

# การออกแบบและพัฒนาระบบงานห้องสมุด

บุญเรือง เนียมหอม\*

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์กำลังมีบทบาทมากในงานประมวลผลข้อมูลสำหรับงานด้านต่าง ๆ แต่การประยุกต์ใช้งาน ก็ยังประสบปัญหา เพราะความยุ่งยากในการใช้งานมีมาก จะต้องมีการวางแผนเตรียมการอย่างดี และจะต้องวางระบบงานทุกอย่างโดยละเอียด เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งได้ การศึกษาโปรแกรมภาษาต่าง ๆ และโปรแกรมสำเร็จรูปนั้น สามารถจะประยุกต์ใช้งานได้ในระดับหนึ่ง และถ้ามีความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบและพัฒนาระบบงาน ก็จะสามารถประยุกต์ใช้งานได้ในระดับสูงขึ้น และทำให้ระบบงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทความนี้ พยายามสรุปประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับแนวคิด หลักการ และแนวปฏิบัติในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบงานห้องสมุด โดยยกเอางานจัดทำเป็นกรณีตัวอย่างสำหรับการศึกษา และใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการประมวล ในขณะเดียวกัน จะกล่าวถึงขอบเขตของระบบงานทั้งหมด และแนวคิดในการออกแบบระบบรวม หรือระบบเชิงบูรณาการ (Total Systems/Integrated Systems) เพื่อนำไปสู่การออกแบบ และพัฒนาระบบที่ประสานประโยชน์ร่วมกันทั้งหมดในองค์กร

## ขอบเขตของระบบงานห้องสมุด

เมื่อกล่าวถึงระบบงานห้องสมุด ก็มักจำแนกออกเป็น 2 ขอบเขตใหญ่ ๆ คือ งานเทคนิค และงานบริการ แต่ในยุคข่าวสาร หรือยุคสารสนเทศ ที่กำลังมีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศ ห้องสมุดก็ปรับตัว เพื่อจัดระบบงานให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม จึงมีการวิเคราะห์ระบบงานห้องสมุด จัดองค์กรใหม่เพิ่มเติม โดยเฉพาะระบบสารสนเทศ และใช้คอมพิวเตอร์ใน

\* บุญเรือง เนียมหอม อ.ม. Dip PGSISA ห้องสมุดคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการจัดเก็บ และค้นหาข้อสนเทศ การพิจารณารูปแบบการดำเนินงานของห้องสมุด จึงจำแนกออกได้เป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ ระบบประมวลผลข้อมูล (Data Processing System) และระบบสารสนเทศ (Informational System) (Chapman, St. Pierre, and Lubans, 1970: 7-8)

ระบบประมวลผลข้อมูล ได้แก่ ระบบจัดการห้องสมุด ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานต่อข้อมูลเข้า ข้อมูลออก เช่น งานจัดหาสิ่งพิมพ์เข้าห้องสมุด งานบริการให้ยืม รับคืนสิ่งพิมพ์ งานจัดหาควบคุมวารสาร เป็นต้น งานระดับนี้จะเน้นที่วิธีจัดการ แสวงหา สรรหา รวบรวม ลงทะเบียน ทำนุบำรุง แลกเปลี่ยน และให้บริการข้อมูล

ระบบสารสนเทศ ได้แก่ ระบบจัดเก็บ ค้นหา และเผยแพร่ข้อสนเทศ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้บริการข่าวสาร หรือสารสนเทศแก่ผู้ใช้ งานระดับนี้เน้นการวิเคราะห์เนื้อหาของข้อมูล แปรสภาพข้อมูล ให้เป็นรูปข่าวสาร หรือสารสนเทศ ที่อำนวยความสะดวกในการใช้งาน เช่น งานจัดทำหมวดหมู่ทำบัตรรายการ มีระบบการวิเคราะห์เนื้อหาสิ่งพิมพ์จำแนกประเภท และจัดเก็บข้อสนเทศในฐานข้อมูล (บัตรรายการ หรือฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์) งานอีกประเภทหนึ่ง ที่จัดอยู่ในประเภทนี้ คือ งานบริการสารสนเทศ ซึ่งทำหน้าที่ค้นหา สืบค้น และเผยแพร่ข้อสนเทศ

สำหรับระบบงานย่อยที่จำแนกตามลักษณะหน้าที่นั้น ห้องสมุดโดยทั่วไปจะจำแนกออกเป็นระบบพื้นฐาน อย่างน้อย 6 ระบบ (อาจจะมียาก หรือน้อย ขึ้นอยู่กับระบบงานของแต่ละห้องสมุด) แต่ละระบบมีรูปแบบ การปฏิบัติงานในแบบใดแบบหนึ่ง หรือผสมผสานกันทั้ง 2 แบบ ตามตารางที่ 1 งานวารสารส่วนใหญ่มีลักษณะงานแบบ (Data Processing) และมีงานบางส่วนเป็น Informational ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลวารสารเพื่อให้บริการ งานจัดทำหมวดหมู่และทำบัตรรายการส่วนใหญ่ มีลักษณะเป็น Informational และมีลักษณะ Data Processing ด้วย

ส่วนงานบริหาร เป็นงานควบคุมการปฏิบัติงานทั้งหมดของห้องสมุด รับข้อมูลจากระบบอื่น ๆ และนำมาวิเคราะห์เป็นสารสนเทศ เพื่อการวางแผน นโยบาย และตัดสินใจต่อไป

การมองรูปแบบลักษณะงานของระบบต่าง ๆ ออกเป็น Data Processing System และ Informational System ทำให้การวางแผนออกแบบพัฒนาระบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีเป้าหมายชัดเจนยิ่งกว่าการจำแนกระบบเป็นฝ่ายเทคนิค และฝ่ายบริการ และจะนำไปสู่การออกแบบระบบรวมได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 1 ระบบงานย่อยและรูปแบบการดำเนินงาน

ระบบงาน	รูปแบบการดำเนินงาน	
	DATA PROCESSING	INFORMATIONAL
1. งานจัดหา	✓	—
2. งานวารสาร	✓	✓
3. งานจัดหมวดหมู่และทำบัตรรายการ	✓	✓
4. งานบริการให้ยืม	✓	—
5. งานบริการสารสนเทศ	—	✓
6. งานบริหาร	✓	✓

### แนวคิดในการออกแบบระบบรวม

ระบบรวม (Total System/Integrated System) ในที่นี้ หมายถึงระบบผสมผสาน หรือ ระบบเชิงบูรณาการ มีความหมายต่างจากระบบรวมศูนย์ (Centralization) ระบบรวม เป็นแนวคิดในการจัดดำเนินการเก็บข้อมูล (Data Organization) ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ส่วนระบบรวมศูนย์ เป็นแนวคิดในการจัดองค์การการบริการ องค์การ และการใช้ข้อมูล (Data Usage) (Ross, 1978 : 64)

มีผู้ให้ความหมาย และแนวคิดเกี่ยวกับระบบรวม สรุปได้ดังนี้

1. ระบบรวม เป็นแนวคิดในการบันทึกข้อมูลเข้า (Input) เพียงครั้งเดียว และสามารถจะผลิตข้อมูลผลลัพธ์ (Output) ได้หลายรูปแบบ และหลายกิจกรรม โดยไม่ต้องเสียเวลา บันทึกข้อมูลนำเข้าใหม่ นั่นคือ ข้อมูลออกจากระบบย่อยระบบหนึ่ง สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเข้าของระบบย่อยอื่น ๆ ได้ การวางแผนเตรียมการจัดระบบข้อมูลรวม จะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Daniels and Yeates, 1971 : 55)

2. ระบบรวม ก็นความหมายมากกว่าการใช้ข้อมูลร่วมกัน เพราะในบางกรณีระบบย่อยต่าง ๆ ใช้ข้อมูลต่างกัน แต่ก็สามารถออกแบบระบบรวมได้ คือ ใช้วิธีการร่วมกัน ใช้โปรแกรมร่วมกัน ใช้เทคนิคการออกแบบวิธีการเข้าถึง หรือค้นข้อมูลเหมือนกัน ใช้มาตรฐานเดียวกัน ตลอดจน การออกแบบวิธีการแบบเดียวกันในการใช้อุปกรณ์ Terminal (Booth, 1983 : 162)

3. ระบบรวม เป็นการออกแบบความสัมพันธ์ภายในห้องสมุด ออกแบบให้ระบบย่อยต่าง ๆ พึ่งพาอาศัยกัน อำนวยประโยชน์ซึ่งกันและกัน สามารถถ่ายถอดหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือข้อสนเทศระหว่างกันได้ (Chapman, St. Peire, and Luban, 1970 : 11-12)

4. การวางระบบรวม มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาระบบการประมวลผลข้อมูลโดยจัดให้มีการบันทึกข้อมูลนำเข้าเพียงครั้งเดียว แต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลาย ๆ ครั้ง และหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อลดความซ้ำซ้อน และประหยัดเวลา ประหยัดงบประมาณ ในขณะที่เดียวกัน การวางแผนระบบรวม เป็นการประสานหน่วยงานต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยขจัดปัญหาในเรื่องการแบ่งแยกหน่วยงานออกเป็นเอกเทศตามรูปแบบการจัดองค์กรแยกตามหน้าที่ (Hasslett, 1962 : 16)

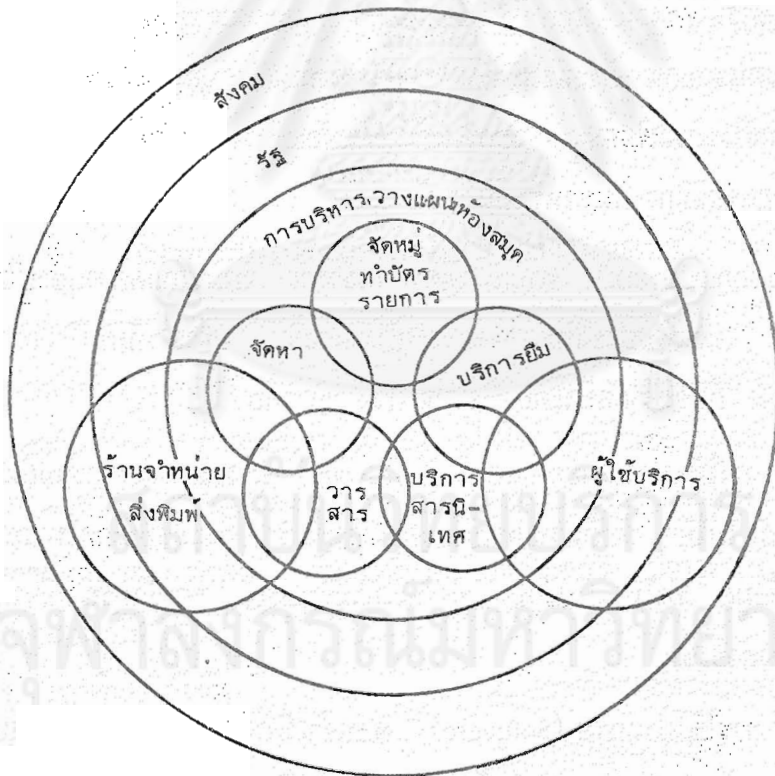
จากแนวคิดดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การออกแบบระบบรวม มีขอบเขตความร่วมมือกัน หรือความสัมพันธ์กัน หรือความพึ่งพาอาศัยกัน ในเรื่องดังต่อไปนี้

1. ข้อมูล และข้อสนเทศ
2. วิธีการ
3. มาตรฐาน
4. โปรแกรม
5. อุปกรณ์

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานในองค์กร จึงต้องวางแผนเตรียมการสำหรับระบบงานต่าง ๆ ด้วย ทั้งนี้เพราะไม่มีระบบงานใด ที่มีกิจกรรมแยกเป็นอิสระจากแบบอื่นอย่างแท้จริง การตระหนักถึงแนวคิดระบบรวม จะเป็นแนวทางไปสู่การขยายพัฒนา ระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และนำไปสู่การคิดระบบงานใหม่ ๆ ที่เป็นผลพลอยได้ต่อไป

สำหรับระบบงานพื้นฐานของห้องสมุด ทั้ง 6 ระบบ หากพิจารณาวิเคราะห์ทุกระบบจะพบว่าไม่มีระบบใดที่เป็นอิสระ หรือเป็นเอกเทศโดยสิ้นเชิง ทุกระบบมีระบบข้อมูลนำเข้า (Input) และมีข้อมูลผลลัพธ์ (Output) ที่ประสานประโยชน์กันได้ มีความสัมพันธ์เชิงข้อมูล และข้อสนเทศร่วมกันภายในระบบต่าง ๆ ฉะนั้นการวางแผนออกแบบ และพัฒนาระบบต่าง ๆ จะต้องไม่ออกแบบที่เป็นเอกเทศ แต่จะต้องวางแผนเตรียมการสำหรับขยายงานในระบบอื่น ๆ

ด้วย โครงสร้างระบบงานพื้นฐานทั้ง 6 ระบบ มีความสัมพันธ์กันเป็นระบบร่วม (Chapman, St. Pierre, and Lubans, 1970: 199) ตามรูปที่ 1 สังคมภายนอกห้องสมุด เป็นแหล่งทรัพยากรสำคัญที่จะสนับสนุนกิจการของห้องสมุด และให้บริการจากห้องสมุด เมื่อมองดูกรอบภายในห้องสมุด จะมองเห็นความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ชนิดแยกไม่ออก คือ ทุกระบบถูกล้อมรอบด้วยระบบบริหาร และจัดการ ระบบงานให้สัมพันธ์กับระบบบริการสารนิเทศ และระบบจัดหมู่ทำบัตรรายการ เมื่อสิ่งพิมพ์ได้รับการวิเคราะห์ จัดประเภททำดรรชนี กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ก็จะส่งไปให้หน่วยงานบริการ เพื่อให้ยืมแก่ผู้ใช้และงานจัดหา เตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์สำหรับให้งานจัดหมวดหมู่ทำบัตรรายการ ในขณะที่เดียวกันหน่วยงานจัดหา ก็ใช้ทะเบียนหรือดรรชนี หรือบัตรรายการ เพื่อนำมาใช้ตรวจสอบก่อนสั่งซื้อ



รูปที่ 1 ระบบร่วม

ข้อมูลที่หน่วยงานจัดทำ และหน่วยจัดหมวดหมู่ทำบัตรรายการบันทึกและจัดเก็บเอาไว้ จะทำให้ฝ่ายบริการสารสนเทศ สามารถค้นหาข้อสนเทศได้อย่างตรง ละเอียดลึกซึ้ง หน่วยงานบริการให้ยืมสามารถเก็บข้อมูล การใช้หนังสือ และนำไปวิเคราะห์เพื่อประโยชน์ในการจัดทำ และการบริหาร

จะเห็นได้ว่า ระบบงานย่อยทุกระบบสามารถออกแบบโดยใช้แนวคิดระบบร่วม เช่น การใช้ข้อมูลร่วมกัน คือ ข้อมูลจากระบบจัดหาคำบันทึกเพียงครั้งเดียว ในฐานะข้อมูลก็สามารถปรับขยายใช้งานในระบบอื่นได้ ในกรณีข้อมูลแตกต่างกัน ก็สามารถใช่วิธีการร่วมกันได้ ได้แก่ การออกแบบเอกสารเก็บข้อมูลเบื้องต้น (Input Worksheet) ให้มีมาตรฐานเดียวกัน และสามารถบันทึกข้อมูลได้ทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็น หนังสือรายงาน วารสาร เอกสารการประชุม สัทธิบัตร เอกสารมาตรฐาน วิทยานิพนธ์หนังสือชุด และเอกสารอื่นๆ การใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นร่วมกัน ก็จะนำไปสู่การออกแบบขององค์ประกอบอื่น ๆ ร่วมกันได้ เช่น วิธีการออกแบบโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล วิธีการสร้างแฟ้มข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลตลอดจนวิธีการค้นหาหรือค้นคืนข้อสนเทศ

การออกแบบระบบ ตามแนวคิดระบบร่วมนี้ สามารถลดความซ้ำซ้อน ประหยัดเวลา แรงงาน และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การออกแบบและพัฒนาระบบร่วม ก็มีข้อจำกัดที่จะต้องพิจารณาด้วย กล่าวคือ

1. การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) บางระบบทำงานร่วมกันได้ แต่หลายระบบที่ใช้ด้วยกันไม่ได้ ถ้าเป็นระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ก็จะมีข้อจำกัดในเรื่องความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้ระบบร่วม ทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ยกเว้นกรณีที่มีงานแม่เหล็กชนิดแข็ง ก็จะคล่องตัวยิ่งขึ้น

2. การใช้โปรแกรม (Software) ค่อนข้างมีปัญหาในการเขียนโปรแกรมเนื่องจากระบบร่วม ค่อนข้างยาก และสลับซับซ้อนพอสมควร ถ้าองค์กรใดมีโปรแกรมเมอร์ลาออกสมัศักรเข้าใหม่เป็นประจำ การขยายและพัฒนาระบบรวม ก็ยังทำได้ไม่สมบูรณ์ และอาจใช้เวลานานหลายปีทีเดียว ดังนั้นจึงมีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับระบบฐานข้อมูล

3. ระบบร่วมอาศัยแนวคิดในการพึ่งพาอาศัยกัน ซึ่งขัดกับหลักการบริหารที่จำแนกหน่วยงานออกเป็น ฝ่ายเทคนิค ฝ่ายบริการ แต่ละฝ่ายแยกเป็นระบบงานย่อยๆ ระบบงานย่อยๆ ขันตรงต่อหน่วยงานระดับสูงขึ้นไป มีความสัมพันธ์ตามแนวจึงไม่มีความสัมพันธ์ตามแนวราบ หรือแนวนอนระหว่างระบบย่อยต่างๆ จึงพบว่าต่างฝ่ายต่างก็ออกแบบพัฒนาระบบของฝ่ายตนอย่างอิสระ โดยไม่คิดถึงฝ่ายอื่น การแข่งขันกัน และความไม่สนใจซึ่งกันและกันนี้ จึงเป็นอุปสรรคต่อการออกแบบระบบร่วม และเป็นผลเสียของระบบงานโดยส่วนรวมทำให้เกิดความฉกฉุน ความซ้ำซ้อน ความไม่ประหยัด

จากข้อจำกัดในเรื่องต่างๆ นี้ มิใช่ว่าระบบร่วมจะเป็นไปไม่ได้ ระบบร่วม ยังทำได้แต่อยู่ในขอบเขตหนึ่ง เช่น อาจจะใช้ข้อมูลร่วม ใช้วิธีการร่วม หรือใช้มาตรฐานร่วมกัน เป็นต้น ฉะนั้นก่อนที่จะนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในห้องสมุดผู้บริหารจะต้องมีความเข้าใจระบบร่วม จะต้องวางแผนเตรียมการระหว่างระบบงานย่อยในฝ่าย หรือแผนกต่างๆ การริเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในระบบงานใด ก่อนหลังไม่สำคัญแต่ประเด็นสำคัญอยู่ที่การวางแผนออกแบบระบบ จะต้องเตรียมการล่วงหน้า เพื่อปรับขยายพัฒนาระบบให้อำนวยประโยชน์ต่อระบบงานอื่น ๆ ได้

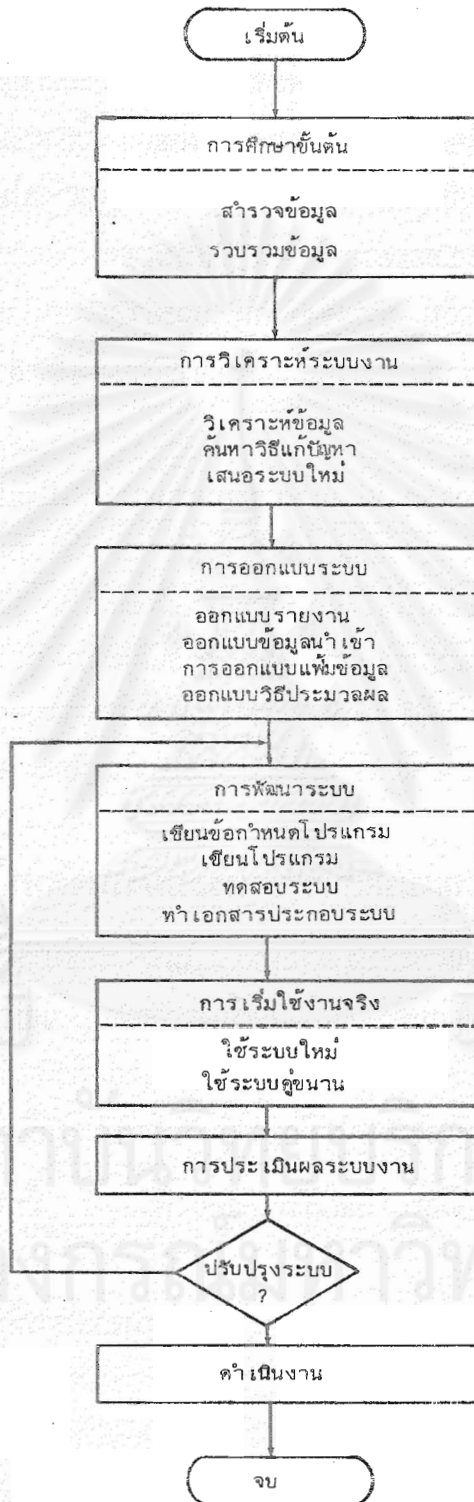
### การออกแบบและพัฒนาระบบงานจัดหา\*

การออกแบบและพัฒนาระบบงานจัดหา ในที่นี้จะอธิบายสรุปหลักการ พร้อมกันกับเสนอตัวอย่างงานจัดหา โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผล และก่อนที่จะกล่าวถึงการออกแบบระบบ จะต้องทำความเข้าใจก่อนว่า ห้องสมุดมีไมโครคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว เพราะถ้ายังไม่มีไมโครคอมพิวเตอร์ ก็จะต้องมีรูปแบบการศึกษาวิเคราะห์ระบบละเอียดลึกซึ้งยิ่งขึ้น

การพัฒนาระบบงานจัดหา โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ มีการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ดูแผนภูมิที่ 1)

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. การศึกษาขั้นต้น    | 2. การวิเคราะห์ระบบงาน |
| 3. การออกแบบระบบ      | 4. การพัฒนาระบบ        |
| 5. การเริ่มใช้งานจริง | 6. การประเมินผล        |

\* เอกสารประกอบการฝึกอบรมในหัวข้อนี้ เป็นเอกสารสรุปประเด็น แนวคิดหลักการ ส่วนวิธีปฏิบัติผู้เขียนจะไม่เน้นรายละเอียดมากนัก เพื่อให้ผู้รวมผลอบรมช่วยกันวางแผนออกแบบระบบและพัฒนาด้วยตนเอง



แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ



## 1. การศึกษาขั้นต้น

การศึกษาขั้นต้น คือ การศึกษาระบบการปฏิบัติงานของงานจัดหา ในสภาพปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงปัญหา สาเหตุของปัญหา และข้อเสนอในการแก้ปัญหา ผู้ศึกษาวิเคราะห์ระบบ ก็จะต้องวางแผนศึกษาระบบงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน วิธีศึกษาระบบงานที่ดี คือ ศึกษาจากข้อมูลจริง กับศึกษาจากผู้ปฏิบัติงานนั้น ๆ โดยตรง โดยการพูดคุยสัมภาษณ์ ผู้ปฏิบัติงาน หรือสังเกตการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิของหน่วยงาน และแผนภูมิการปฏิบัติงานนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทั้งแต่ต้นจนจบ ทราบถึงความสัมพันธ์ของระบบงานต่าง ๆ

2. เอกสาร คู่มือปฏิบัติงาน และระเบียบข้อบังคับที่ใช้ในระบบงาน

3. ปริมาณงานเข้า และปริมาณงานออก

4. ตัวอย่างเอกสารที่ใช้ในระบบ และแบบฟอร์มต่าง ๆ ทั้งเอกสารนำเข้า (Input) และเอกสารนำออก (Output) เช่น แบบฟอร์มการสั่งซื้อหนังสือ ใบสั่งซื้อหนังสือ ใบทางหนังสือ คำสั่ง รายงานค่าใช้จ่าย

5. รายงานของหน่วยงาน และรายงานการศึกษาวิเคราะห์งานที่เคยทำเอาไว้แล้ว

6. ปัญหา และความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน สำหรับปัญหานั้นจะต้องรวบรวมให้ได้ ทั้งปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานยอมรับ และปัญหาที่ไม่ยอมรับ รวมทั้งข้อยกเว้นต่าง ๆ ของระบบงาน

จากข้อมูลที่ได้จากเอกสาร และผู้ปฏิบัติงาน ผู้ศึกษาวิเคราะห์ระบบ จะต้องกำหนดสิ่งต่อไปนี้ให้ได้ คือ

1. วัตถุประสงค์ของระบบงานเดิม

2. วิธีการดำเนินงาน หรือขั้นตอนการดำเนินงาน

3. ปัญหาการปฏิบัติงาน

4. ความต้องการ หรือข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหา

5. ทรัพยากรที่จำเป็น และระยะเวลาการปฏิบัติ

## 2. การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบ ก็คือ การศึกษากระบวนการโดยละเอียด โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาขั้นต้น มาพิจารณาวิเคราะห์ เพื่ออธิบายถึงระบบงานว่า เริ่มต้นจากที่ใดแยกย่อยเป็นระบบอะไรบ้าง แต่ละระบบย่อยมีขั้นตอนการประมวลผลอย่างไร ตั้งแต่ต้นจนจบ พร้อมกับเสนอปัญหาการปฏิบัติงาน และเสนอทางเลือกที่เหมาะสมกับระบบงานโดยนำไมโครคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้ประมวลผล

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบงานเดิม จะต้องเสนอผลการวิเคราะห์โดยจำแนกเป็นหัวข้อดังนี้

1.1 ลักษณะของระบบงานเดิม กล่าวถึง วัตถุประสงค์ หน้าที่ ขอบเขตของงาน โครงสร้างระดับและสายงานของระบบขณะนั้น ความสัมพันธ์กับระบบงานอื่นซึ่งอาจจะมีผลกระทบ ต่อเนื่องกับระบบอื่น เพราะสิ่งแวดล้อมนี้ จะมีผลต่อการวางแผน นโยบาย ตลอดจนการตรวจสอบ ควบคุมระบบ ตัวอย่างเช่น ระบบการจัดหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องไปถึงงานจัดหมวดหมู่ทำบัตรรายการ มีขอบเขตของงานตั้งแต่ การเลือก การซื้อ การแลกเปลี่ยน การได้เปล่า นอกจากนั้น ยังต้องมีความสัมพันธ์กับตลาดหนังสือ ผู้ส่งชื่อหนังสือ นโยบายการสั่งซื้อ ตลอดจนการจัดสรรงบประมาณ เป็นต้น

1.2 ข้อมูลนำเข้า ที่ใช้ในระบบงานเดิม ระบุเอกสาร แบบฟอร์มรายงาน หรือข้อมูลอื่น ๆ ที่นำเข้ามาใช้ในระบบงาน และระบุวัตถุประสงค์ในการใช้พร้อมกับวิเคราะห์แหล่งกำเนิดข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การจัด หรือการเรียงลำดับรายการในเอกสารที่บันทึกข้อมูล ปริมาณ และความถี่ของข้อมูลนำเข้า ตัวอย่าง ระบบจัดหาข้อมูลนำเข้า ได้แก่ แบบฟอร์มการเสนอรายชื่อหนังสือ (Request Slip) ซึ่งมีรายการข้อมูลดังนี้

- ชื่อผู้เสนอแนะ พร้อมกับสถานที่ทำงาน
- ชื่อผู้แต่ง
- ชื่อหนังสือ

- ครั้งที่พิมพ์
- สถานที่พิมพ์
- สำนักพิมพ์
- ปีที่พิมพ์
- จำนวนเล่ม
- ราคา
- วันที่เสนอแนะ
- ร้านจำหน่ายหนังสือ

นอกจากนี้ ยังมีแหล่งข้อมูลเพื่อตรวจสอบข้อมูล หรือค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม เช่น Publishers Weekly, Books in Print, Cumulative Book Index, British National Bibliography เป็นต้น แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมนี้ อาจจะมีอยู่ที่ด้านหลังของแบบฟอร์มการเสนอรายชื่อหนังสือก็ได้

เอกสารนำเข้าของระบบอีกชนิดหนึ่ง ก็คือ ใบสั่งซื้อ (Order Slip) ที่ร้านจำหน่ายหนังสือส่งคืนมาให้พร้อมกับหนังสือ เอกสารนี้จะมีรายการข้อมูลเพิ่มเติม เช่น วันที่ได้รับ และราคาจริง

1.3 ข้อมูลผลลัพธ์ระบบเอกสาร รายงาน หรือข้อมูล ที่บนผลของระบบงาน พร้อมกับชี้แจงด้วยว่าใครเป็นผู้ใช้ผลลัพธ์ ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร มีปริมาณและความถี่ของการใช้มากน้อยเพียงใด และที่สำคัญ คือ รูปแบบ หรือรูปร่างหน้าตาของรายงาน จะต้องระบุเนื้อหารายการต่าง ๆ พร้อมทั้งตรวจสอบว่า ความถูกต้อง ความชัดเจน ความสมบูรณ์ และประโยชน์ใช้สอยตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด ตัวอย่าง ข้อมูลผลลัพธ์ของระบบจัดทำ ได้แก่ (1) ใบสั่งซื้อหนังสือ (2) ใบทวงหนังสือค้างส่ง (3) รายงานค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (4) รายงานการเงินยอดต่าง ๆ (5) รายชื่อร้านค้า หรือผู้แทนจำหน่าย (7) รายชื่อแหล่งวัสดุสิ่งพิมพ์

1.4 เพิ่มข้อมูล เพิ่มข้อมูล คือ กลุ่มเอกสารที่มีลักษณะเนื้อหาข้อมูลเหมือนกัน จัดเก็บไว้ในแฟ้ม หรือกล่อง ถิ่นรัก ตู้ ตะแกรง ฯลฯ ผู้ศึกษาวิเคราะห์ระบบงาน จะต้องระบุนาย

ละเอียดของเพิ่มข้อมูล โดยระบุชื่อเพิ่มข้อมูล ประเภทของเพิ่มข้อมูล วัตถุประสงค์ของเพิ่มข้อมูล ลักษณะเนื้อหาของรายการข้อมูล วิจัยจัดเรียง การจัดเก็บ การค้นหา ปริมาณข้อมูล ความถี่ และระยะเวลาในการใช้งาน การปรับปรุงเพิ่มข้อมูล การตรวจสอบ และการควบคุมเพิ่มข้อมูล ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลระบบงานจัดหา ได้แก่

1. เพิ่มข้อมูลจัดหา ได้แก่ ใบสั่งซื้อสิ่งพิมพ์
2. เพิ่มข้อมูลสิ่งพิมพ์ที่ได้รับแล้ว ได้แก่ ใบสั่งซื้อหนังสือที่ได้รับหนังสือแล้ว
3. เพิ่มข้อมูลผู้แทนจำหน่ายหรือร้านค้า
4. เพิ่มข้อมูลแสดงค่าใช้จ่าย
5. เพิ่มข้อมูลรายชื่อเอกสารที่เสนอแนะ ได้แก่ แบบฟอร์มเสนอซื้อหนังสือ

รายการข้อมูล (Field) ในเพิ่มข้อมูลจัดหามีซ้ำกับข้อมูลในแบบฟอร์มเสนอซื้อหนังสือ และมีข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่ ISBN หมายเลขใบสั่งซื้อ วันที่คาดว่าจะได้รับสิ่งพิมพ์ ส่วนเพิ่มข้อมูลสิ่งพิมพ์ ที่ได้รับแล้ว อาจจะมีข้อมูลเพิ่มเติม เช่น เลขที่ใบส่งของ และวันที่ใบส่งของ

ในการปฏิบัติงาน จะมีเพิ่มข้อมูลประเภทต่าง ๆ มากมาย แต่บางครั้งก็มักจะมองไม่เห็น หรือนึกไม่ถึง เพราะการปฏิบัติงานโดยใช้แรงงานคน อาจจะไม่อาศัยความจำ ความเคยชิน จึงจะเลยเรื่องการจัดระเบียบข้อมูล ขาดระบบ ขาดมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลเรื่องเดียวกัน กระจัดกระจาย ไม่อยู่ในแฟ้มเดียวกันทำให้ค้นหาข้อมูลได้ลำบาก การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ก็จะมีอุปสรรค ฉะนั้นผู้ที่ศึกษาวิเคราะห์ระบบ จะต้องพยายามค้นหา แจกแจงรายละเอียดของเพิ่มข้อมูลให้ได้ เพื่อนำไปออกแบบการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ต่อไป

1.5 วิธีการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการ หรือขั้นตอนการประมวลผล หรือแปรสภาพ จากข้อมูลนำเข้าให้เป็นข้อมูลผลลัพธ์จากระบบเดียวกัน จะมีกระบวนการ หรือวิธีการไม่เหมือนกัน เช่น การตรวจสอบข้อมูลจากแบบฟอร์มเสนอซื้อหนังสือ (Request Form) ห้องสมุดบางแห่งตรวจสอบกับคู่มือเพียง 1-2 ชนิด ในขณะที่อีกหน่วยงานหนึ่ง ตรวจสอบกับคู่มือการเลือกซื้อหนังสือมากกว่า 10 ชนิด ในการสั่งซื้อบางหน่วยงานออนไลน์ให้อาจารย์ผู้เสนอแนะเลือกซื้อหนังสือมาได้เลย แล้วมากรอกแบบฟอร์มเสนอแนะรายชื่อที่หลังการซื้อหนังสือก็เช่นกัน บางครั้งร้านค้านำหนังสือมาเสนอ และห้องสมุดก็ไม่ต้องออกไปสั่งซื้อ

เป็นต้น จึงเห็นได้ว่า กระบวนการต่างๆ จะมีกิจกรรม มีการตัดสินใจ หรือเงื่อนไข มีทางเลือก หรือ ข้อยกเว้นต่างๆ มากมาย

วิธีการปฏิบัติงาน เป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการออกแบบวิธีการประมวลผลข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ แต่หน่วยงานต่างๆ มักจะละเลยการจัดทำคู่มือแสดงกระบวนการทำงาน อาจจะเป็น เพราะผู้ปฏิบัติเคยชินกับงานอยู่แล้ว รู้กันอยู่ในใจ แต่ครั้นสอบถามจริงๆ ก็ตอบไม่ได้ว่า มีขั้นตอน ทำงานอย่างไร ผู้เขียนเคยสอบถามเจ้าหน้าที่จัดทำหนังสือของห้องสมุด 2 คน ทั้งคู่ทำงานถูกต้อง มีเป้าหมายตรงกัน แต่มีวิธีการ มีขั้นตอนแตกต่างกันไปคนละหลายอย่าง ทั้งขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ยิ่งใกล้สิ้นปีงบประมาณ ก็ยังมีการข้ามขั้นตอน มีการแหกโค้ง แฉง และมีข้อยกเว้นตามสภาพ แวกล่อมของหน่วยงาน

การวิเคราะห์ระบบ จะพบปัญหาในขั้นนี้มาก ถ้าไม่สามารถแจ่มแจ้งวิธีการปฏิบัติงานได้ ก็ไม่สามารถจะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษากระบวนการทำงานของ ระบบ จะอาศัยข้อมูลจากเอกสาร และการสัมภาษณ์ คงจะไม่พอ ผู้ศึกษาวิเคราะห์ควรไปสังเกต- การณ์ สอบถาม สันทนาการกับผู้ปฏิบัติงานด้วยความเป็นกันเอง ผู้มีวาทศิลป์ มีหลักมนุษยสัมพันธ์ที่ดี จะมีส่วนช่วยให้งานถูกต้องสมบูรณ์

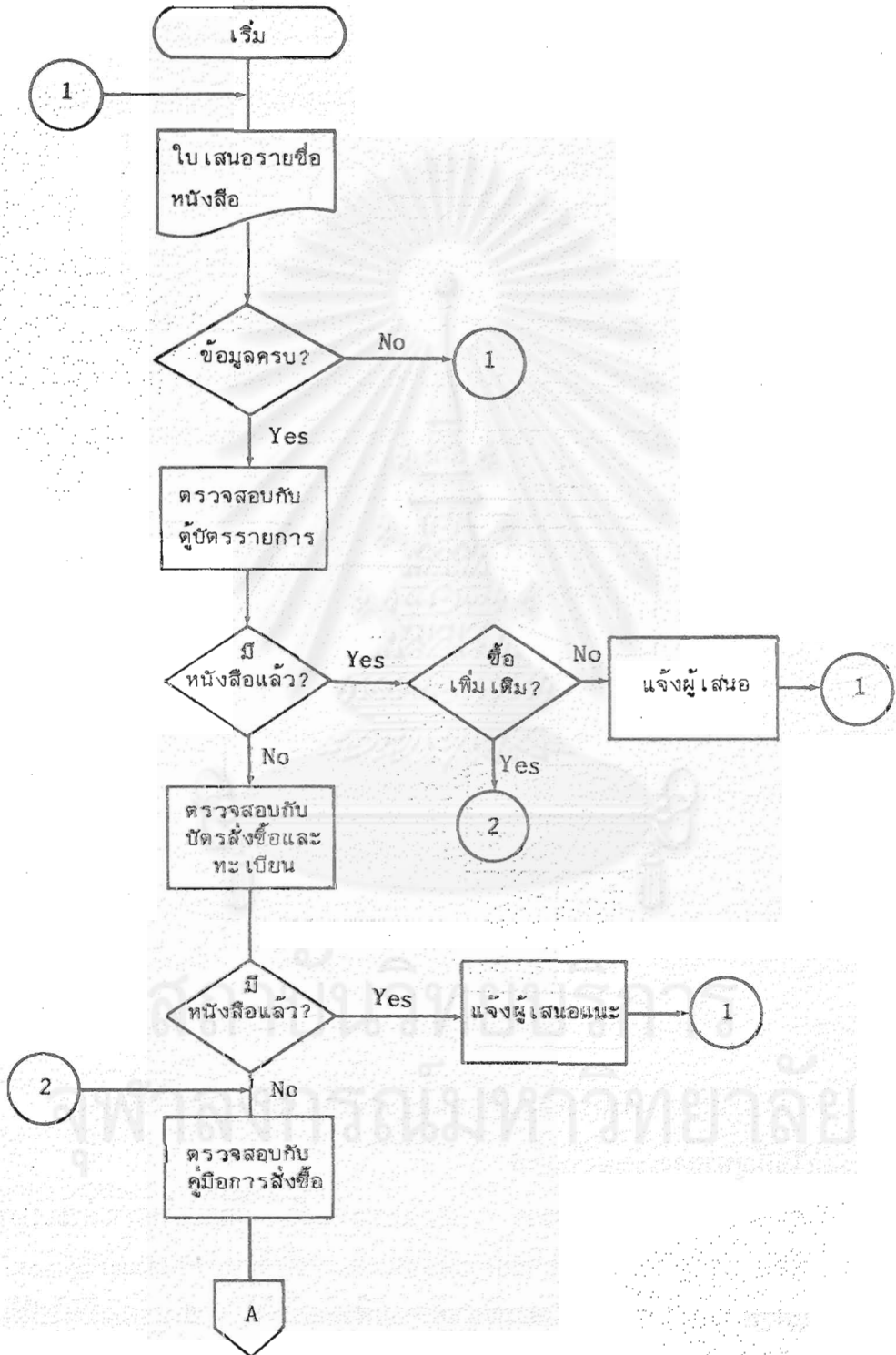
วิธีการปฏิบัติงาน หรือขั้นตอนการประมวลผลนี้ มีลักษณะการทำงานหลายอย่างที่ผู้ ศึกษา จะต้องแจ่มแจ้งให้ละเอียดทุกขั้นตอนของการแปรสภาพข้อมูล ลักษณะต่างๆ เหล่านี้ ได้แก่ (1) การบันทึกข้อมูลโดยการเขียน หรือพิมพ์ลงสื่อต่างๆ เช่น แบบฟอร์ม เอกสาร บัตร รายงาน ฯลฯ (2) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในข้อ (1) (3) การจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภท เช่น หมวดหมู่ ชื่อ เพศ ระดับการศึกษา หรือ ตามวันที่ เดือน ปี เป็นต้น (4) การเรียงลำดับ ข้อมูล เป็นการนำเอกสารข้อมูลที่จำแนกไว้แล้วมาเรียงลำดับตามตัวอักษร หรือตามลำดับตัวเลข ของตัวแปรต้องการ เพื่อความสะดวกในการค้นหา (5) การสรุป เป็นการแปรสภาพข้อมูลให้ เหลือเฉพาะประเด็นสำคัญ (6) การคำนวณ คือ การแปรสภาพข้อมูลในรูปของฟังก์ชันทาง คณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร คิดเปอร์เซ็นต์ คิดค่าสถิติต่างๆ ฯลฯ (7) การเรียกใช้ ข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่ต้องการไปใช้งาน การดึงข้อมูลที่ต้องการนี้ จะต้องใช้ความคิดอย่างมี เหตุผล คือ อาศัยหลักตรรกวิทยาเพื่อค้นหา คัดเลือก เปรียบเทียบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

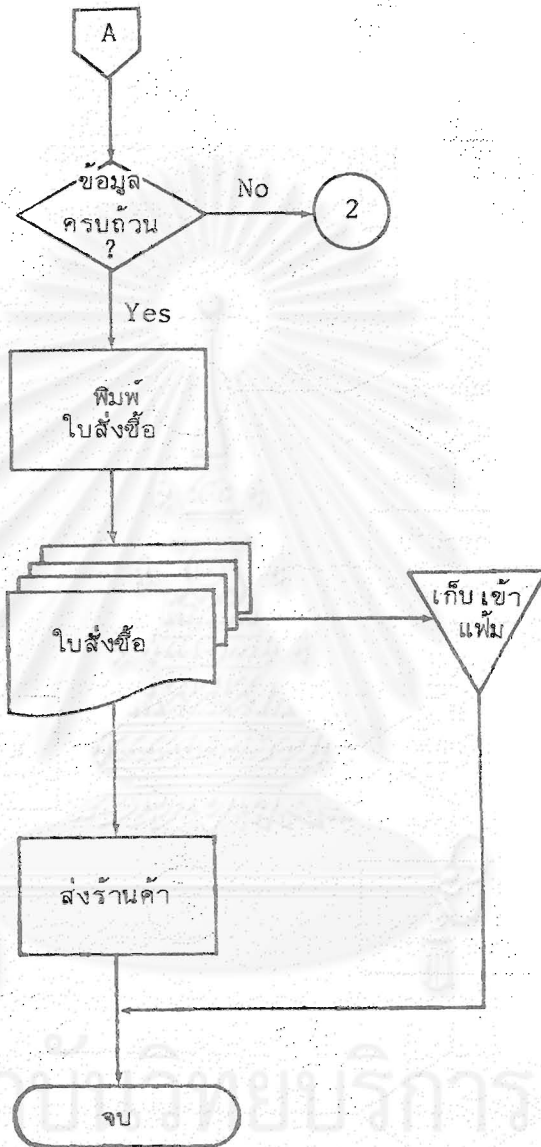
รวดเร็ว และสมบูรณ์ เช่น การค้นหาเรื่องที่ต้องการจากบัตรรายการ เป็นต้น (8) การทำสำเนา เป็นการคัดลอกโดยการเขียน พิมพ์ ถ่ายเอกสาร อัดสำเนา หรือใช้กระดาษอัดสำเนา เพื่อให้เป็นข้อมูลสำรองและเป็นการป้องกันมิให้ข้อมูลสูญหาย (9) การสื่อสารข้อมูล เป็นการติดต่อ เผยแพร่ แลกเปลี่ยน ส่งข้อมูล เพื่อใช้ข้อมูลร่วมกัน ภายในหน่วยงานเดียวกัน หรือระหว่างหน่วยงานต่างๆ วิธีการส่งข้อมูล อาจจะใช้สื่อต่างๆ เช่น คนเดินหนังสือ โทรศัพท์ ไปรษณีย์ กลิ่นวิทยุ สายเคเบิล เทเล็กซ์ และดาวเทียม เป็นต้น (10) การเก็บรักษาข้อมูล เป็นการจัดเก็บข้อมูลในวัสดุอุปกรณ์ หรือสถานที่ที่เหมาะสม เช่น ตู้ ชั้น ลิ้นชัก กล่อง แฟ้ม ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลโดยการ เขียน พิมพ์ ถ่ายเอกสาร อัดสำเนา หรือใช้กระดาษอัดสำเนา เพื่อให้เป็นข้อมูลสำรอง และเป็นการป้องกันมิให้ข้อมูลสูญหาย

การทราบถึงลักษณะการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการทำงานทุกขั้นตอนดังกล่าวนี้ จะช่วยให้ตัดสินใจได้ว่า การปฏิบัติงานลักษณะใดควรใช้คนทำต่อไป ลักษณะใดควรใช้คอมพิวเตอร์ และช่วยให้การออกแบบวิธีประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ มีความถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์

การวิเคราะห์ระบบงาน มีเครื่องมือสำคัญที่นิยมใช้ คือ แผนภูมิการปฏิบัติงาน (Manual Work Flow Chart) เป็นแผนภูมิที่แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบทั้งหมดโดยละเอียด ตั้งแต่จุดเริ่มต้น แสดงเอกสาร หรือข้อมูลนำเข้า แสดงวิธีประมวลผล หรือการแปรสภาพข้อมูล และแสดงข้อมูลผลลัพธ์ไปสู่ผู้ใช้ระบบ ฉะนั้น เมื่อผู้ศึกษาวิเคราะห์ระบบได้ทำการสำรวจงานในส่วนใดแล้ว ก็ควรนำส่วนนั้นมาเขียนแผนภูมิ เพราะจะช่วยให้ทราบว่า ตอนใดที่ยังสงสัยไม่เข้าใจ ตอนใดที่ยังเป็นปัญหา หรือจุดใดที่ยังตกสำรวจ สิ่งเหล่านี้ คือ แนวคำถามที่จะนำไปปรึกษากับผู้ปฏิบัติงานต่อไป เมื่อเขียนแผนภูมิการปฏิบัติงานเดิมเสร็จแล้ว ควรนำไปให้ผู้ปฏิบัติงานพิจารณาอีกครั้ง เพื่อช่วยตรวจทาน เพิ่มเติม แก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์

ตัวอย่าง การเขียนแผนภูมิการปฏิบัติงานจัดทาสินค้า ตามแผนภูมิที่ 1 แสดงระบบงานเดิมที่ใช้แรงงานคน ยังไม่มีคอมพิวเตอร์ช่วยงาน โดยเลือกเอาเฉพาะงานย่อยของระบบจัดหาคือ การตรวจสอบใบเสนอแนะรายชื่อหนังสือ และการเตรียมใบสั่งซื้อหนังสือ รูปภาพสัญลักษณ์แต่ละกล่อง ก็คือ การปฏิบัติงานแต่ละกิจกรรม พร้อมกันมีการตัดสินใจ หรือเงื่อนไข ตามความเหมาะสมกับกิจกรรมนั้นๆ





แผนภูมิที่ 2 การตรวจสอบใบเสนอซื้อหนังสือ เตรียมใบสั่งซื้อหนังสือ

## 2. การแก้ไขปัญหาของระบบงานเดิม

จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และวิเคราะห์แล้ว ผู้ศึกษาวิเคราะห์ระบบงาน จะต้องสืบปัญหาข้อบกพร่อง รวมทั้งข้อดีของระบบงานเดิม ที่ใช้คนทำ Manual System ต่อจากนั้นก็เริ่มหาแนวทางแก้ไขปัญหา โดยการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในจุดที่เป็นไปได้ และเหมาะสมกับลักษณะของงาน ตลอดจนความเหมาะสมในเรื่องค่าใช้จ่าย ระยะเวลา บุคลากร ฯลฯ



เครื่องมือที่ใช้กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา คือ แผนภูมิการปฏิบัติงานใหม่ (System Work Flow Chart) โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดประกอบการตัดสินใจและยี่วิัตถุประสงค์ของระบบงานเดิมไว้เป็นหลักสำคัญ ข้อควรคำนึง คือ ปัญหาของระบบเกิดจากหลายสาเหตุ และสาเหตุหนึ่ง ๆ ก็มีวิธีแก้ไขได้หลายวิธี ฉะนั้นควรเสนอแนะทางเลือกสำหรับแก้ไขปัญหาไว้ 2-3 วิธี แต่ละวิธีต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง พร้อมกันนี้ต้องหาข้อดี ข้อเสีย และประโยชน์ที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับในแต่ละวิธี ขึ้นสุดท้ายต้องนำข้อเสนอแนะ หรือวิธีการแก้ปัญหาลงไปให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด จุดอันตรายสำหรับการออกแบบระบบงานด้วยคอมพิวเตอร์ ก็คือนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ตัดสินใจเลือกเอง เพราะระบบอาจจะขาดประสิทธิผลทั้ง ๆ ที่ระบบมีประสิทธิภาพ อีกประการหนึ่งจะมีผลทางด้านจิตวิทยาต่อผู้ปฏิบัติงาน หากมีส่วนร่วมก็จะทำให้มีการยอมรับระบบงานใหม่มากขึ้น เพราะระบบงานใหม่จะเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานของคนไปด้วย

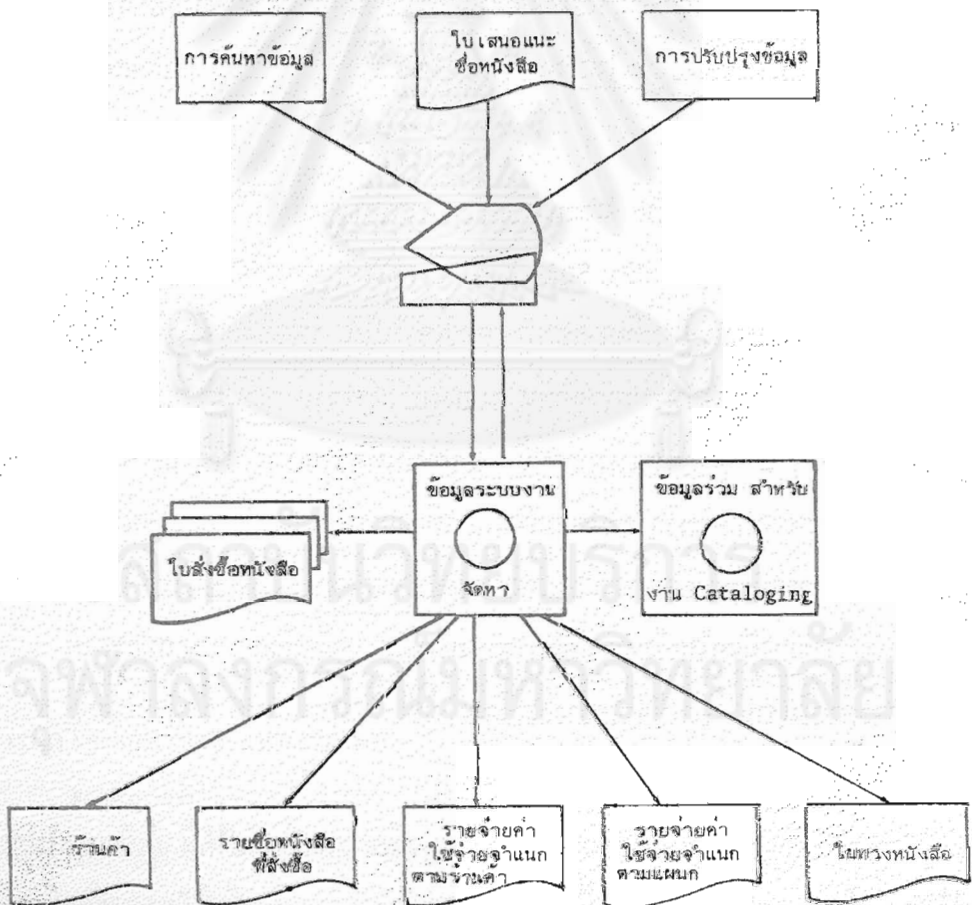
ในชั้นการศึกษาเบื้องต้น และการวิเคราะห์ระบบงานนี้ มีวิธีศึกษาที่ละเอียดที่เรียกว่า การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ซึ่งเป็นการศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของระบบงานเดิม และระบบงานใหม่ที่เอาคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ เพื่อชี้ให้เห็นข้อแตกต่างของระบบทั้งสอง และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจของผู้บริหารว่า จะคงระบบเดิม หรือจะเลือกระบบใหม่ที่เสนอ การศึกษาความเหมาะสมนี้ มีจุดเน้นที่ความเป็นไปได้ในด้านความพร้อมทางบุคลากร วิชาการหรือเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงาน ตลอดจนค่าใช้จ่าย และประโยชน์ที่ได้รับ การนำเสนอผลการศึกษาความเหมาะสม หรือความเป็นไปได้ นิยมเขียนเป็นโครงการแจกแจงรายละเอียดในเรื่อง หลักการและเหตุผล หรือปัญหา วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ระยะเวลา การดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายอย่างละเอียด ผู้รับผิดชอบโครงการ ประโยชน์ รวมทั้งผลการศึกษาความเหมาะสม หรือความเป็นไปได้

รายละเอียดเรื่องการศึกษาความเหมาะสม หรือความเป็นไปได้นี้ ผู้เขียนจะไม่กล่าวถึง เพราะได้ตกลงไว้ตอนแรกว่า ข้อเขียนนี้จะกล่าวถึงจุดที่เรามีคอมพิวเตอร์ และพร้อมที่จะใช้งานกับระบบต่างๆ แล้ว จึงขอกล่าวถึงการศึกษาวิเคราะห์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบต่อไป

3. การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบงานจัดหา โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นตอนที่เสนอแนะแนว ทางแก้ไขปัญหาที่พบในชั้นการศึกษา และวิเคราะห์ระบบงานเดิม วิธีการออกแบบอาศัยแนวคิด ระบบร่วม คือ ข้อมูลที่จัดเก็บบันทึกตอนสั่งซื้อ จะนำไปปรับขยายเป็น Input ของระบบจัด หมวดหมู่ ทำบัตรรายการได้ โดยไม่ต้องบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน เพียงแต่เพิ่มเติมข้อมูลที่ยังขาดอยู่ ให้ครบสมบูรณ์ เช่น เลขทะเบียน เลขหมวดหมู่ และหัวเรื่อง

ระบบงานใหม่มีแผนผังระบบงาน (System Work Flow Chart) ตามแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 แผนผังระบบงานใหม่

จากแผนภูมิที่ 3 แสดงระบบการปฏิบัติงานใหม่ โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผล เริ่มจากการสร้างเพิ่มข้อมูลสำหรับงานจัดหา โดยนำแบบฟอร์มเสนอแนะรายชื่อ (Request Slip) สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อบันทึกกลางเป็นพิมพ์ตรวจสอบทางจอภาพ แล้วเก็บข้อมูลไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก ระบบใหม่นี้มีความสามารถดังนี้

1. การสร้างเพิ่มข้อมูลหลัก เพิ่มข้อมูลประกอบ
2. การค้นหาข้อมูล
3. การบำรุงรักษาข้อมูลโดยการเพิ่ม ถอน และปรับปรุงข้อมูล
4. การพิมพ์รายงาน 6 ชนิด

ระบบใหม่นี้แสดงให้เห็นแนวคิดหนึ่งในการ ออกแบบระบบจัดหา แนวคิดนี้อาจจะปรับเปลี่ยน หรือตัดทอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละห้องสมุด และวิธีการออกแบบระบบของแต่ละคนนั้น จะไม่เหมือนกันทุกอย่าง แต่จะต้องคงไว้ซึ่งหลักการ หรือมาตรฐานบางอย่างตามแนวคิดระบบรวม หรือระบบผสมผสาน

ข้อมูลนำเข้า (Input) ของระบบนี้ บันทึกกลางเพิ่มข้อมูลเพียงครั้งเดียวและสามารถนำไปใช้ในระบบอื่นได้ เช่น ระบบจัดหมวดหมู่ และทำบัตรรายการโดยใช้โปรแกรมดึงข้อมูลที่เหมาะสมไปใช้ในระบบใหม่ นอกจากนี้ระบบจัดหายังให้ผลลัพธ์ที่เป็นผลพลอยได้ สำหรับงานบริการสารสนเทศ คือ การบริการข่าวสารทันสมัย (Current Awareness Service) ได้แก่ รายชื่อหนังสือใหม่ เป็นต้น ระบบจัดหายังทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ถ้าแผนกจัดหมวดหมู่และทำบัตรรายการได้สร้างฐานข้อมูลทางบรรณานุกรมไว้ครบถ้วน เพราะจะช่วยให้การตรวจสอบรายชื่อหนังสือ ที่เสนอแนะก่อนสั่งซื้อจากฐานข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว นอกจากนี้ถ้าแผนกบริการโหย้มและแผนกบริการสารสนเทศ ได้เตรียมสร้างระบบสำหรับเก็บสถิติการใช้ข้อมูลของผู้อ่านเอาไว้ ข้อมูลนี้จะเป็นข้อมูลสำหรับการตรวจสอบ หรือเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Monitoring/Feedback) ซึ่งช่วยให้แผนกจัดหาคัดเลือกสั่งซื้อหนังสือได้ตรงกับความต้องการของผู้อ่านมากขึ้น ฉะนั้นการออกแบบระบบต่าง ๆ ให้มีส่วนอำนวยความสะดวกซึ่งกันและกัน ก็จะทำให้งานส่วนรวมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## การออกแบบระบบจัดทำมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.1 การออกแบบรายงาน

รายงานที่ใช้เป็นผลผลิตของระบบ มี 6 ชนิด คือ

1. ใบสั่งซื้อ
2. รายชื่อหนังสือที่สั่งซื้อ
3. รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ
4. รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามร้านค้า
5. ใบทางหนังสือ
6. รายชื่อร้านค้า

ระบบนี้ สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อผลิตรายงานเพิ่มขึ้นได้ เช่น จัดหมายสั่งซื้อหนังสือ จัดหมายแจ้งผู้เสนอแนะซื้อหนังสือ เพื่อแจ้งสถานภาพของการสั่งซื้อ จัดหมายบอกยกเลิกการสั่งซื้อ รายงานสถิติของงานจัดหา บัญชีการเงิน และรายชื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนใบสั่งซื้อที่ทำสำเนาเก็บไว้เป็นหลักฐาน ก็ไม่จำเป็นต้องทำ เพราะสามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว จากเพิ่มข้อมูลคอมพิวเตอร์

การออกแบบรายงานใช้วิธี Spacing Chart โดยตัดทอนให้เหลือ 80 คอลัมน์ เพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องพิมพ์ และกระดาษพิมพ์ที่มีอยู่ การใช้ Spacing Chart ช่วยให้การกำหนดรูปแบบถูกต้อง และเขียนโปรแกรมได้สะดวกยิ่งขึ้น การจัดเนื้อหาของรายงาน พยายามจัดเนื้อหาที่สัมพันธ์กันอยู่ใกล้เคียงกันและเว้นช่องว่าง เว้นบรรทัด ให้อ่านรายงานง่ายขึ้น

ตัวอย่างรายงานประกอบการศึกษานี้ ได้ผลิตไว้แล้ว 5 ชนิด ตามตัวอย่างรายงานที่ 1-5\* รายงานแรก เป็นใบสั่งซื้อ มีขนาดยาวกว่าแบบฟอร์มชนิดเดิม เนื่องจากไม่มีความจำเป็นในการจัดเรียงในลินซ์ับัตร และต้องการเพิ่มเติมข้อมูลมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การปรับขนาดสั้นหรือยาว ก็สามารถทำได้โดยง่าย สำหรับรายงานที่ 2 แสดงรายชื่อหนังสือสั่งซื้อ เป็นรายงานที่จะต้องออกแบบการเว้นระยะ ให้อยู่กันตามความสั้นยาวของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจะมีรูปร่างต่างจากรายงานของระบบงานธุรกิจทั่วไป

\* โปรดดูภาคผนวก

หนึ่ง มีรายงานที่ไม่ได้กล่าวถึง คือ รายงานตรวจสอบข้อมูล เป็น Listing แสดงข้อมูลที่บันทึกใหม่ เพื่อนำไปตรวจสอบข้อผิดพลาด แต่ถ้าสามารถตรวจสอบข้อมูลจากจอภาพได้ ก็ไม่จำเป็นต้องพิมพ์

การออกแบบรายงานนั้นมีความหมายถึงการออกแบบการแสดงผลบนจอภาพด้วย เนื่องจากการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้ จึงต้องจัดรูปร่างส่วนแสดงผลบนจอภาพ โดยใช้ CRT Screen Layout Worksheet เป็นเครื่องมือในการออกแบบ

### 3.2 การออกแบบส่วนข้อมูลเข้า

การออกแบบส่วนข้อมูลเข้า (Input) เริ่มจากเอกสารเดิมที่มีอยู่แล้ว และคงของเดิมไว้ให้มากที่สุด เพราะผู้ปฏิบัติงานเคยชินกับเอกสารเดิม ถ้าเปลี่ยนแปลงมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดการต่อต้านระบบใหม่ แต่ถ้ามีข้อมูลใดยังขาดอยู่ก็เพียงแค่เพิ่มเติมให้สมบูรณ์ และปรับปรุงให้ง่ายขึ้น เอกสารเดิมที่มีอยู่แล้ว คือ แบบฟอร์มเสนอแนะรายชื่อสำหรับการสั่งซื้อ ซึ่งอาจจะเป็นแผ่นขนาด 3" x 5" กรอกข้อมูลแผ่นละ 1 ระเบียบ หรือเป็นรายชื่อที่กรอกข้อมูลได้หลาย ๆ ระเบียบ

การออกแบบ Input Worksheet อาจจะไม่จำเป็น ถ้าเอกสารเดิมแสดงข้อมูลครบถ้วนตามความต้องการในรายงานผล (Output) อย่างไรก็ตาม ถ้าต้องการออกแบบ Input Worksheet ก็จะต้องตระหนักถึงระบบรวมหรือระบบผสมผสาน โดยพิจารณาออกแบบให้เก็บข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ได้ในระบบอื่น ๆ ได้ เพื่อรักษามาตรฐานเดียวกัน และประหยัดเวลาการปฏิบัติงานของระบบอื่นด้วย

รายการข้อมูล (Field) ของแต่ละระเบียบ (Record) ของ Input ประกอบด้วย

1. ชื่อผู้เสนอแนะ
2. หน่วยงาน
3. ชื่อผู้แต่ง
4. ชื่อหนังสือ
5. ครงที่พิมพ์
6. สถานที่พิมพ์

7. สำนักพิมพ์
8. ปีที่พิมพ์
9. หมายเลขหนังสือมาตรฐานสากล
10. ชื่อชุด
11. จำนวนเล่ม
12. เล่มที่/ปีที่
13. ราคา
14. วันที่เสนอแนะ
15. ร้านจำหน่ายหนังสือ

รายการข้อมูลต่างๆ นี้ อาจจะต้องออกหรือเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็นในการใช้งาน เช่น เพิ่มรหัสห้องสมุดคณะ (ถ้าหอสมุดกลางเป็นผู้สั่งซื้อให้) หมวดเงิน หรือแหล่งเงิน ข้อมูลบางรายการอาจจะลงเป็นรหัสได้ เช่น หน่วยงานร้านจำหน่ายหนังสือ และจะต้องทำคู่มืออธิบายรหัสด้วย

ข้อมูลนำเข้าของระบบอีกชนิดหนึ่ง คือ รายชื่อ และที่อยู่ของร้านค้า หรือร้านจำหน่ายหนังสือ ในกรณีที่ต้องการพิมพ์จดหมายทวง และจดหมายสั่งซื้อหนังสือ

### 3.3 การออกแบบแฟ้มข้อมูล

แฟ้มข้อมูลที่ใช้ในระบบจัดหา แยกออกเป็น แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File) แฟ้มข้อมูลปรับปรุง (Transaction File) แฟ้มตวรรษ และแฟ้มข้อมูลประกอบอื่น ๆ

1. แฟ้มข้อมูลหลัก มีอย่างน้อย 2 แฟ้ม คือ

(1) แฟ้มข้อมูลจัดหา เก็บข้อมูลจากเอกสารนำเข้าที่กล่าวไว้ทั้งหมด และเพิ่มข้อมูลบางส่วนเมื่อส่งใบสั่งซื้อแล้ว หรือได้รับหนังสือแล้ว ได้แก่ รายการข้อมูลเกี่ยวกับ หมายเลขใบสั่งซื้อ สถานภาพ ราคาจริง วันที่สั่งซื้อ วันที่คาดว่าจะได้รับ วันที่ทวงหนังสือ หมายเลขใบสั่งซื้อ และวันที่ได้รับหนังสือข้อมูลเพิ่มเติมเหล่านี้ บางรายการเกิดขึ้นจากการกำหนดในโปรแกรมเอง (หมายเลขใบสั่งซื้อ สถานภาพ วันที่สั่งซื้อ วันที่คาดว่าจะได้รับ และวันที่ทวงหนังสือ) รายการอื่น ๆ เกิดจากการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลจาก Transaction File

ลักษณะโครงสร้างของระเบียบข้อมูลแสดงตามตัวอย่างข้างล่างนี้ โดยบอกชนิดของ ข้อมูลและความยาวของข้อมูลแต่ละ Field

Order No	Status	Date Ordered	Expected Date	Author	Title	Edition	Place	Publisher	Date	ISEN	Series	Volume	No. of Copies	List Price	Vendor Code	Requestor	Faculty	Date Requested	Claim Notice	Invoice No.	Date Received	
N 6	N 1	N 6																				

รหัสที่ใช้ คือ

(1) Vendor Code

(2) Status Code แสดงสถานภาพของการสั่งซื้อ คือ

1 หมายถึง กำลังสั่งซื้อ

2 หมายถึง ทวง

3 หมายถึง ได้รับหนังสือแล้ว

4 หมายถึง ยกเลิก

5 หมายถึง ส่งหนังสือไปฝ่ายจัดหมวดหมู่แล้ว

(2) เพิ่มข้อมูลร้านค้า เก็บข้อมูลเกี่ยวกับชื่อ และที่อยู่ของผู้แทนจำหน่าย หนังสือ เพื่อใช้ในการเตรียมจดหมายสั่งซื้อและจดหมายทวง โครงสร้างของข้อมูลมีดังนี้

Vendor Code	Vendor	Address				Tel No.
		A 1	A 2	A 3	A 4	

2. เพิ่มข้อมูลปรับปรุง (Transaction File) ใช้บันทึกข้อมูลที่ได้จากบัตรสั่งซื้อที่ร้านค้าส่งคืนมาพร้อมกับหนังสือ เพิ่มข้อมูลนี้ มีลักษณะโครงสร้างชนิด และความยาวของข้อมูล ดังนี้

Order No.	Actual Price	Invoice No.	Date Received
N, 6	N,9,2	N, 10	N, 6

อนึ่ง เพิ่มข้อมูลปรับปรุง<sup>๕</sup> เป็นเพิ่มข้อมูลชั่วคราว เมื่อใช้ปรับปรุง (Update) เพิ่มข้อมูลจัดหาเสร็จแล้ว กลับทั้งได้ การปรับปรุงเพิ่มข้อมูล สามารถทำได้วิธีหนึ่ง คือ ผู้ใช้ระบบปรับปรุงข้อมูลหลักเองแบบโต้ตอบกับเครื่องโดยใช้คำสั่ง Edit กรณีนี้ไม่ต้องใช้ Transaction File

3. เพิ่มคณรรชนี เป็นเพิ่มข้อมูลที่น่ารายการหลัก (Key Field) ของเพิ่มข้อมูลหลัก มาจัดเรียงลำดับ เพื่อ (1) ใช้ในการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และ (2) จัดเรียงลำดับข้อมูล เพื่อออกแบบรายงานให้สวยงามเพิ่มคณรรชนีที่กำหนดขึ้น ได้แก่ Author Index, Order Index, Vendor Index, Faculty Index

4. เพิ่มข้อมูลประกอบ เป็นเพิ่มข้อมูลชั่วคราวสำหรับดึง หรือเก็บข้อมูลสรุป หรือข้อมูลผลลัพธ์จากการประมวลผลเบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลหรือพิมพ์รายงาน (อาจจะเรียกว่า Report File, Summary File, Detail File หรือ Journal File) เพิ่มข้อมูลประเภทนี้เมื่อใช้เสร็จแล้ว อาจจะลบทิ้งก็ได้ หรือจะเก็บเอาไว้ชั่วคราว ถ้าต้องการใช้งานต่อไป ตัวอย่างเช่น รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ จะต้องคำนวณค่าใช้จ่าย และสรุปลงในเพิ่มข้อมูล FACTY, DBF แล้วจึงนำไปพิมพ์รายงาน รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามร้านค้า ก็เช่นกัน จะต้องคำนวณค่าใช้จ่ายสรุปลงเพิ่มข้อมูล VEND, DBF จากนั้นจึงนำไปพิมพ์รายงาน

เพิ่มข้อมูลคณรรชนี และเพิ่มข้อมูลประกอบต่าง ๆ นี้ โปรแกรมสำเร็จรูปสร้างให้เอง โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เพียงแต่กำหนดสิ่งที่ต้องการให้เท่านั้น

อนึ่ง การออกแบบเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ นี้ อาจจะมีวิธีการจัดเพิ่มข้อมูลได้หลายแบบ เช่น แยกเป็นเพิ่มข้อมูลย่อย ๆ หลายเพิ่ม เช่น Order File, Vendor File, Fund File, Invoice File, Claim File, In-process File ทั้งนี้เพื่อความคล่องตัวในการประมวลผลเฉพาะกิจกรรมย่อย การจัดเพิ่มออกเป็นเฉพาะเรื่อง หรือเฉพาะกิจกรรมย่อย ก็มีข้อดี คือ สามารถประมวลผลได้



อย่างรวดเร็ว แต่มีความยุ่งยากในการเรียกใช้แฟ้มข้อมูลหลายแฟ้ม ในเวลาเดียวกัน (ในกรณีนี้ทุก ๆ แฟ้มมีรายการข้อมูลไม่ซ้ำกัน) นอกจากนี้ยังเปลี่ยนเนื้อหาในการจัดเก็บข้อมูล (ในกรณีที่มี Master Record ที่มีรายการข้อมูลซ้ำซ้อนกับแฟ้มข้อมูลอื่น) การจัดแฟ้มอีกวิธีหนึ่ง คือ รวมข้อมูลทุกรายการของระบบจัดหาเอาไว้ด้วยกันในแฟ้มเดียว วิธีการนี้ทำให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้นมากที่สุดทีเดียว แต่จะเสียเวลาในการประมวลผล ฉะนั้นวิธีการสร้างแฟ้มข้อมูล จะต้องคำนึงถึงระยะเวลาหรือความถี่ในการใช้งาน ความรวดเร็วในการประมวลผล ตลอดจนวิธีการจัดระเบียบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล

### 3.4 การออกแบบวิธีการประมวลผล

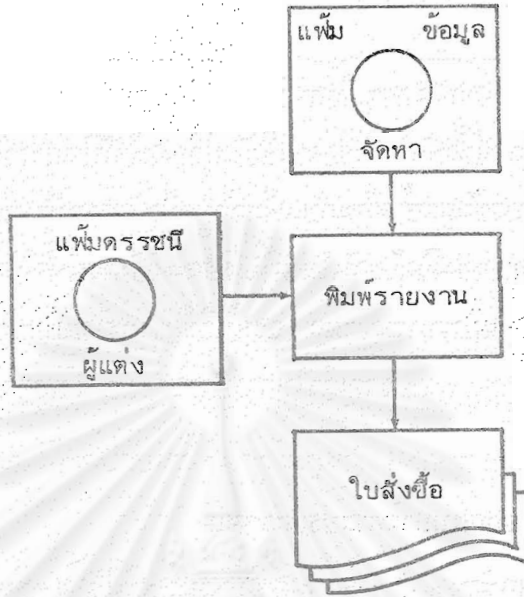
ระบบจัดหาแบ่งกระบวนการประมวลผลไว้ 5 ตอนด้วยกัน คือ

1. การสร้างแฟ้มข้อมูลและเพิ่มระเบียบข้อมูล
2. การค้นหาข้อมูล
3. การปรับปรุงข้อมูล
4. การถอนข้อมูล
5. การผลิตรายงาน

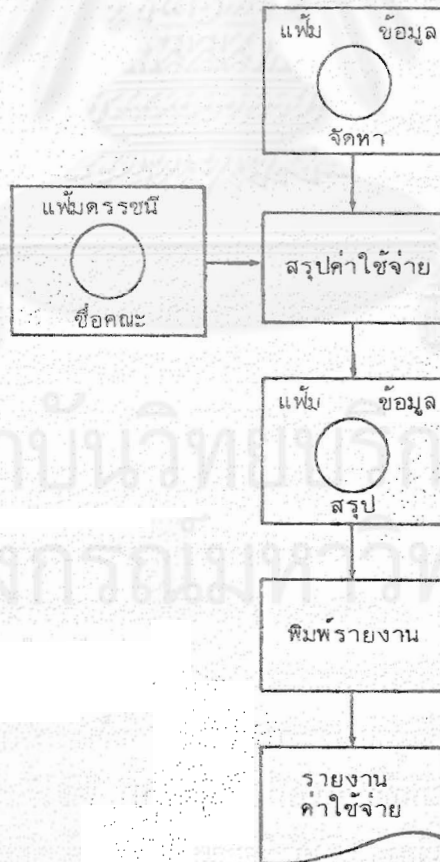
กระบวนการต่าง ๆ นี้ เมื่อใช้โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE II ก็จะทำให้สะดวกรวดเร็ว สามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้เลย กระบวนการประมวลผล โดยส่วนรวมของระบบได้แสดงผังระบบงาน (System Flow Chart) เอาไว้แล้วในตอนแรก ส่วนการผลิตรายงานบางรายงาน มีขั้นตอนมากขึ้นดังตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. รายชื่อหนังสือที่สั่งซื้อ คู่มือระบบงานตามแผนภูมิที่ 4 ใช้แฟ้มข้อมูลจัดทำถึงข้อมูลที่ต้องการมาจัดพิมพ์รายงาน โดยใช้แฟ้มตรรกษณ์ผู้แต่งประกอบการค้นหาข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลเรียงตามลำดับอักษรผู้แต่ง การใช้ Sort File แทนแฟ้มตรรกษณ์ก็เป็นวิธีการอีกแบบหนึ่ง

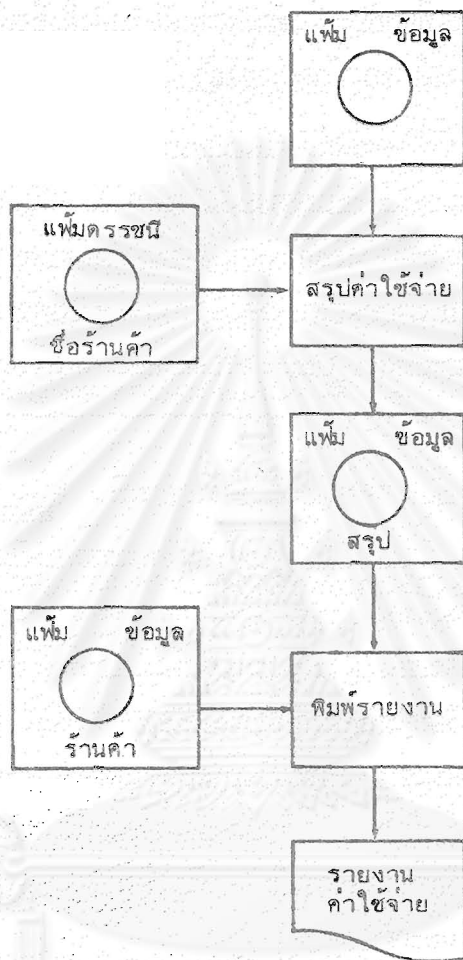
2. รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ ตามผังระบบงานในแผนภูมิที่ 6 ใช้แฟ้มข้อมูลจัดทำเป็น Input ก็ดลอกเฉพาะข้อมูลบางรายการ (Field) ที่ต้องการทำรายงาน พร้อมกับสรุปยอดค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ เก็บบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูลสรุป โดยใช้แฟ้มตรรกษณ์ชื่อคณะประกอบการประมวลผล เพื่อให้ข้อมูลเรียงตามลำดับชื่อคณะ จากแฟ้มข้อมูลสรุปนำไปผลิตรายงานค่า



แผนภูมิที่ 4 ผังระบบงานการผลิต ใบสั่งซื้อหนังสือ



แผนภูมิที่ 5 ผังระบบงานการผลิตรายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ



แผนภูมิที่ 6 ผังระบบงานการผลิตรายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามร้านค้า

ใช้จ่าย เพิ่มข้อมูลสรุปอาจจะเก็บไว้ 1 เดือน หรือครึ่งเดือน ตามระยะเวลาที่ต้องการพิมพ์รายงาน เมื่อมีข้อมูลใหม่เพิ่มขึ้น และผลิตรายงานใหม่ เพิ่มข้อมูลสรุปก็จะถูกลบออก เพื่อใช้เป็นเพิ่มข้อมูลสรุปของรายงานงวดต่อไป

3. รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามร้านค้า ตามผังระบบงาน (System Flow Chart) ในแผนภูมิที่ 6 มีวิธีการประมวลผลเหมือนกับรายงานที่ 2 ทุกประการ เปลี่ยนแปลงเฉพาะรายการข้อมูลที่ใช้เท่านั้น มีส่วนที่เพิ่มเติมตอนท้าย คือ การพิมพ์รายงาน จะต้องใช้เพิ่มข้อมูลร้านค้าประกอบด้วย ทั้งนี้เพราะในเพิ่มข้อมูลหลัก (เพิ่มข้อมูลจัดหา) ที่สรุปมานั้นชื่อร้านค้าบันทึก

เป็นรหัส จึงต้องนำไปเปรียบเทียบกับแฟ้มข้อมูลร้านค้า และดึงชื่อเต็มมาพิมพ์รายงาน อย่างไรก็ตาม ถ้าแฟ้มข้อมูลหลักมีชื่อเต็มของร้านค้าอยู่แล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องใช้แฟ้มข้อมูลร้านค้า

การออกแบบวิธีการประมวลผล โดยแยกออกเป็น 5 กระบวนการนี้ จะต้องออกแบบจอภาพแสดงขั้นตอนการประมวลผล และควบคุมระบบ โดยใช้หลัก Menu Driven Method เพื่อให้ผู้ใช้ระบบ สามารถติดตาม หรือติดต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์ได้อย่างเข้าใจ และผู้ที่ไม่เคยเรียนโปรแกรม dBASE II มาก่อนก็สามารถใช้ระบบจัดหาได้ด้วยตนเอง โดยดูจากคำอธิบายบนจอภาพ การออกแบบให้มีลักษณะ User's Friendliness มากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้ระบบงานคล่องตัว และทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น

การออกแบบ Menu แสดงตามตัวอย่างจอภาพที่ 1 และ 2

จอภาพที่ 1 เป็น Menu หลัก บอกให้ทราบว่าระบบจัดหามีกิจกรรม 6 ชนิด เพื่อให้ผู้ใช้ระบบเลือกหมายเลขที่ต้องการ เช่น ถ้ากดหมายเลข 5 ก็จะได้จอภาพที่ 2 แสดง Menu สำหรับพิมพ์รายงาน 4 ชนิดด้วยกัน ผู้ใช้เพียงกดปุ่มหมายเลขที่ต้องการ ก็จะได้รายงานที่ต้องการทันที เมื่อพิมพ์รายงานเสร็จก็จะกลับมาที่จอภาพที่ 2 Report Menu เมื่อต้องการเลิกพิมพ์รายงาน ก็กดแป้นพิมพ์หมายเลข 5 เครื่องก็จะกลับมาแสดงจอภาพที่ 1 Main Menu เพื่อให้ผู้ใช้ระบบเลือกกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป หรือเมื่อต้องการเลิกใช้ระบบก็กดหมายเลข 6 การออกแบบกิจกรรมอื่น ๆ ทั้งหมดก็อาศัยหลักการนี้ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยสะดวก และเข้าใจ

```

***          ***
  ACQUISITION SYSTEM
      MAIN MENU
1.  Append Data
2.  Display
3.  Edit
4.  Delete
5.  Report
6.  Quit

Please enter function number
  
```

จอภาพที่ 1

\*\*\*\*\*  
REPORT MENU  
\*\*\*\*\*

1. List of Books Order
2. Book Expenditure by Vendor
3. Book Expenditure by Faculty
4. Purchase Order Slip
5. Return to Main Menu

Please enter report number █

รูปภาพที่ 2

#### 4. การพัฒนาระบบ\*

การพัฒนาระบบมีขอบเขตถึงการเขียนข้อกำหนดของโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบระบบ และการทำเอกสารประกอบ

การเขียนข้อกำหนดของโปรแกรม เป็นหน้าที่ที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องเตรียมให้โปรแกรมเมอร์ สิ่งที่จะต้องเตรียมหรือกำหนดให้ ได้แก่

1. คำอธิบายหน้าที่ของแต่ละโปรแกรม
2. โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลที่ใช้
3. ผังระบบงานแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ
4. ลักษณะของรายงาน และการแสดงผลบนจอภาพ

ผู้เขียนโปรแกรมจะศึกษาข้อกำหนดพร้อมกับเขียนแผนภูมิ การทำงานของโปรแกรม และเขียนโปรแกรมโดยละเอียด หลังจากนั้นก็นำไปทดสอบกับข้อมูลจริงเพื่อตรวจสอบดูว่า โปรแกรมทุกโปรแกรมทำงานได้ตรงกับเป้าหมายของระบบ

การพัฒนาโปรแกรม dBASE II ซึ่งมีลักษณะเป็นโปรแกรมโครงสร้างอำนวยความสะดวก ในการเขียนโปรแกรมสำหรับระบบงานห้องสมุด หลักการพัฒนาโปรแกรม ควรยึดรูป

\* เนื้อเรื่องตอนนี้จะไม่แสดงรายละเอียดของการเขียนโปรแกรม เนื่องจากต้องการให้ผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละกลุ่ม ออกแบบระบบจัดการและพัฒนาโปรแกรมด้วยตัวเอง เพื่อเป็นการฝึกการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE II

แบบมาตรฐาน เพราะจะช่วยให้การเขียน และการตรวจแก้ไขง่ายขึ้น Adam B. Green (1983 : 67) เสนอโครงสร้างมาตรฐานการเขียนโปรแกรม dBASE II ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. เขียนคำอธิบายของโปรแกรม โดยใช้เครื่องหมายดอกจันนำหน้า ซึ่งคอมพิวเตอร์จะไม่นำส่วนประกอบนี้ไปประมวลผล คำอธิบายโปรแกรม ได้แก่ ชื่อโปรแกรมวันเดือนปีที่พัฒนาโปรแกรม ชื่อผู้เขียนโปรแกรม หน้าที่หรือวัตถุประสงค์ของโปรแกรม นอกจากนี้อาจจะเพิ่มคำอธิบายในส่วนอื่นๆ ที่ทำให้ผู้ศึกษาโปรแกรมเข้าใจได้ง่าย สามารถแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เช่น อธิบายหน้าที่ของตัวแปร อธิบายชื่อแฟ้มข้อมูลที่ใช้ชื่อโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ร่วมกัน (ทั้งโปรแกรมหลัก และโปรแกรมย่อย) อธิบายจุดเริ่มต้นและจุดจบของขั้นตอนย่อยๆ เป็นต้น

2. กำหนดค่าตัวแปรเริ่มแรก และการกำหนดลักษณะจอภาพ

การกำหนดค่าตัวแปรเริ่มแรก เช่น การกำหนดค่า 0 ให้กับตัวแปรที่ใช้สะสมค่าเพื่อหาผลรวม หรือสะสมค่าเพื่อทดสอบเงื่อนไขต่าง ๆ ได้แก่ การขึ้นหน้าใหม่ เป็นต้น ส่วนการกำหนดลักษณะจอภาพ เป็นการเปลี่ยนสภาพวิธีแสดงผล เช่น คำสั่ง BRASE (ลบจอภาพ) SET TALK OFF (งดการแสดงผลวิธีประมวลผล) SET PRINT ON (แสดงผลที่เครื่องพิมพ์ด้วย) SET FORMAT TO PRINT (แสดงผลเฉพาะที่เครื่องพิมพ์) ฯลฯ

3. กำหนดลูป (Loop) และเงื่อนไขของการทำงานที่ซ้ำกัน มีขั้นตอนย่อยๆ 3 ขั้นตอน คือ

(1) ออกแบบจอภาพ ให้แสดงรายการ หรือ MENU ให้เลือกตามต้องการ เช่น MAIN MENU นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรายการย่อยๆ ให้เลือกโดยไม่ต้องออกแบบเป็น MENU เช่น Please Press any key to continue, Or Press <Q> to return to main menu

(2) รับข้อมูลเข้า โดยเรียกใช้ข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว หรือโดยการป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์ ด้วยคำสั่ง INPUT, ACCBPT, GET, READ

(3) ประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามา และดำเนินการตามที่ต้องการ

4. วนกลับไปตอนที่ 3 เพื่อทำงานซ้ำจนครบตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้สำหรับทดสอบ

5. ลบตัวแปรที่กำหนดไว้ในตอนที่ 2

6. ก็นสภาพส่วนความจำของเครื่องให้เหมือนสภาพเดิม ใช้คำสั่งที่ควบคุมการทำงานของระบบตามที่เครื่องกำหนดให้ (Default Value) เช่น SET TALK ON (แสดงผลการทำงาน) SET PRINT OFF (งคการพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์) SET FORMAT TO SCREEN (ส่งผลลัพธ์แสดงที่จอภาพ) ฯลฯ

กระบวนการ หรือขั้นตอนที่ 3 เป็นการกำหนดเงื่อนไขการประมวลผลที่ซ้ำกัน ได้แก่ การกำหนดวงจร หรือ Loop โดยใช้คำสั่ง DO WHILE ขึ้นต้นและลงท้ายด้วย ENDDO วิธีการใช้คำสั่ง DO WHILE แสดงตามตัวอย่างต่อไปนี้

### 1. DO WHILE T

ใช้ควบคุมการทำงานของ Loop นอก ได้แก่ โปรแกรมเมนูหลัก (MAIN MENU) การทำงานของ Loop นี้จะไม่มีจุดจบ เพราะกำหนดค่า T ซึ่งเป็นจริงตลอดเวลา ฉะนั้นการประมวลในโปรแกรมย่อย เมื่อพบคำสั่ง RETURN ก็จะกลับมาทำงานโปรแกรมเมนูหลักเพื่อทำงานซ้ำ วิธีหยุดโปรแกรมเมนูหลัก หรือเลิกใช้ DO WHILE T ทำได้โดยใช้คำสั่ง QUIT

### 2. DO WHILE .NOT. EOF

ใช้ควบคุมการประมวลผลของแฟ้มข้อมูลวงละ 1 ระเบียบขึ้น เมื่อข้อมูลหมดก็เลิกการทำงาน

### 3. STORE T TO MORE

DO WHILE MORE

กรณีนี้ใช้ตัวแปร MORE ควบคุมการทำงานซ้ำ โดยกำหนดค่าเริ่มต้นให้เท่ากับ T (เป็นจริง) โปรแกรมนี้จะทำงานซ้ำ ๆ กันขณะที่ตัวแปร MORE มีค่า T การหยุดการทำงานของ Loop ทำได้โดยกำหนดค่า F (เป็นเท็จ) ให้กับตัวแปร MORE วิธีกำหนดค่า F จะแทรกอยู่ตอนท้ายของ Loop โดยเขียนคำสั่งให้ผู้ใช้เครื่องป้อนข้อมูลเข้าไปทดสอบ หรืออาจกำหนดได้โดยวิธีอื่น ตัวอย่างโปรแกรมมีโครงสร้างของคำสั่ง DO WHILE MORE และวิธีกำหนดเงื่อนไขเลิกทำงานดังนี้

```
STORE T TO MORE
```

```
DO WHILE MORE
```

```
? "DO you want more copy ? <Y/N>"
```

```
WAIT TO MORE
```

```
IF ! (MORE) = 'N'
```

```
. STORE F TO MORE
```

```
ENDIF
```

```
ENDDO
```

จากตัวอย่างเป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงานพิมพ์รายงานซ้ำ ก่อนจบโปรแกรมจะมีคำถามให้ผู้ใช้เลือกตอบว่าต้องการ หรือไม่ (Y = YES, N = NO) ถ้าผู้ใช้ป้อน 'N' โปรแกรมจะกำหนดค่า F ให้กับตัวแปร MORE (STORE F TO MORE) เมื่อ MORE มีค่า F ก็หยุดการทำงาน ตรงกันข้ามถ้าผู้ใช้ป้อนตัว 'Y' ก็ไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง ตัวแปร MORE ก็ยังคงมีค่า T และเริ่มทำงานซ้ำต่อไปอีก

การใช้ตัวแปร ควบคุมการทำงานซ้ำ จะกำหนดตัวแปรและ/หรือค่าของตัวแปรเป็นอะไรก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการใช้งาน ตัวอย่างเช่น

```
(1) STORE T TO REPORT
```

```
DO WHILE REPORT
```

```
(2) STORE "T" TO CHARACTER
```

```
DO WHILE CHARACTER < > ' '
```

จากตัวอย่างนี้คำสั่ง DO WHILE บังคับให้โปรแกรมทำงานซ้ำในขณะที่ตัวแปร CHARACTER มีค่าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ ' ' (blank) และโปรแกรมจะหยุดทำงานเมื่อพบว่า ตัวแปรดังกล่าวมีค่าเป็น blank (ช่องว่าง)

```
4. STORE 0 TO COUNTER
```

```
DO WHILE COUNTER < 10
```



วิธีที่ใช้เมื่อต้องการทำงานซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน เช่น กำหนดตัวแปร COUNTER ให้มีค่าเริ่มแรกเท่ากับ 0 เมื่อโปรแกรมประมวลผลแต่ละรอบ จะต้องเพิ่มค่าสะสมทีละ 1 (STORE COUNTER + 1 TO COUNTER) แล้ววนกลับ Loop เพื่อทดสอบเงื่อนไข โปรแกรมจะเลิกทำงานซ้ำ เมื่อ COUNTER มีค่าเท่ากับ 10 (DO WHILE COUNTER < 10)

การกำหนดค่าตัวเลขให้ตัวแปรเพื่อควบคุมการประมวลผลซ้ำ ๆ กันนี้มีที่ใช้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะการประมวลผล ตลอดจนเทคนิค หรือวิธีการเขียนโปรแกรมของแต่ละคน ตัวอย่างที่แสดง เช่น

(1) DO WHILE COUNTER < 2

(2) STORE 60 TO POSITION

DO WHILE LEN (TOTALLINE) > POSITION

การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานซ้ำ ๆ 4 แบบข้างต้นนี้ จะพบว่า แบบที่ 2 (DO WHILE .NOT. EOF) เป็นแบบพื้นฐานที่ใช้โดยทั่วไป โดยเฉพาะการประมวลผลจากเพิ่มข้อมูลที่ละ 1 ระเบียบ จนจบเพิ่มข้อมูล การใช้ Loop ควบคุมการทำงานนี้ควรจะมีมาตรฐานเดียวกันตลอดโปรแกรม โดยใช้ตัวแปร และค่าตัวแปรที่สื่อความหมายเหมาะสมกับลักษณะงาน เพราะจะช่วยให้การเขียนโปรแกรมการอ่าน ทบทวน ตรวจสอบแก้ไขรวดเร็ว ง่าย และเข้าใจ

การกำหนดรอบวงจร หรือ Loop เพื่อควบคุมการทำงานซ้ำสามารถเขียน Loop ซ้อนกัน (NEST DO WHILE LOOPS) โดยมีหลักอยู่ว่า แต่ละ LOOP จะต้องประมวลผลให้เสร็จภายใน LOOP วิธีเขียนควรใช้การย่อหน้าต่างกันเพื่อความเข้าใจในการเขียน และตรวจสอบ

DO WHILE T

DO WHILE MORE

DO WHILE .NOT. EOF

ENDDO

ENDDO

ENDDO

ลูปใน

ลูปกลาง

ลูปนอก

เทคนิคของการเขียนโปรแกรมควบคุมการประมวลผลซ้ำ ๆ กันนี้ยังมีความสลับซับซ้อน มีการใช้เงื่อนไขแบบผสมผสาน เพิ่มทางเลือก หรือขบวนการตัดสินใจให้ตรงกับลักษณะการประมวลผลที่ต้องการ หรือเพื่อเขียนโปรแกรมให้กระชับสั้นแต่ทำงานได้รวดเร็ว ตัวอย่างเช่น

(1) DO WHILE COUNTER < 15 .AND. (.NOT. EOF)

(2) DO WHILE MORE .AND. (.NOT. EOF)

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมระบบงานจัดทา เพื่อการศึกษาครั้งนี้ มีขั้นตอนการประมวลผล แสดงเป็นโครงสร้างของโปรแกรม ตามแผนภูมิที่ 7, 8 และ 9 การกำหนดจอภาพ และวิธีแสดงผลในที่นี้ หมายถึง คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้เปลี่ยนสภาพวิธีการแสดงผล เช่น Erase, Set Talk Off, Set Format To Print

ส่วนการคืนสภาพเดิมของจอภาพ ได้แก่ คำสั่งที่กลับเข้าสู่ค่าที่เครื่องกำหนดให้ (Default Value) เช่น Set Talk On, Set Format To Screen เป็นต้น ส่วนการกำหนดค่าตัวแปรเริ่มแรกนั้น เป็นการกำหนดค่า 0 ให้กับตัวแปรที่ใช้เป็นเงื่อนไขทดสอบการเลื่อนหน้ากระดาษ และเงื่อนไขในการพิมพ์รายงานซ้ำ และตัวแปรนี้จะเพิ่มค่าครั้งละ 1 เมื่อพิมพ์รายงาน 1 ระเบียบวน ก่อนที่จะวนกลับรูปเดิม

สำหรับโปรแกรมการผลิตรายงานค่าใช้จ่าย มีขั้นตอนการประมวลผลแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกเป็นการสรุปข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูลลงเพิ่มข้อมูลสรุป ตอนที่ 2 นำเพิ่มข้อมูลสรุปไปผลิตรายงาน ลักษณะการประมวลผลตอนนี้มีรูปแบบโครงสร้างเหมือนกับรายงาน 2 ชนิดแรก แตกต่างของรูปแบบ หรือหน้าตาของรายงานสำหรับการประมวลผล เพื่อสรุปข้อมูลในตอนแรกมีขบวนการดังนี้

1. เรียกใช้เพิ่มข้อมูลจัดทา

2. กัดลอกข้อมูลเฉพาะ Field ที่ต้องการพิมพ์รายงาน และบันทึกลงเพิ่มข้อมูลชั่วคราว (ค่าใช้จ่าย จำแนกตามคณะ กัดลอกเฉพาะชื่อคณะ จำนวนเล่ม และราคาต่อเล่ม ส่วนค่าใช้จ่ายจำแนกตามร้านค้า กัดลอกเฉพาะชื่อร้านค้า จำนวนเล่ม และราคาต่อเล่ม)

3. คำนวณราคารวมของหนังสือแต่ละรายการ (จำนวนเล่ม × ราคาต่อเล่ม) และบันทึกการรวมลงเพิ่มข้อมูลชั่วคราวเพิ่มเติม (ขั้นตอนนี้ไม่ต้องทำ ถ้าได้คำนวณราคารวมไว้ในเพิ่มข้อมูลจัดทาแล้ว)

4. สรุปย่อรวมค่าใช้จ่ายของแต่ละคณะ (หรือแต่ละร้านค้า สำหรับรายงานสุดท้าย) พร้อมกับบันทึกข้อมูลลงเพิ่มข้อมูลสรุป ขั้นตอนที่ใช้เพิ่มครรชนชื่อคณะประกอบการประมวลผล เพื่อแสดงรายชื่อตามลำดับอักษรชื่อคณะ (กรณีรายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามร้านค้า ใช้เพิ่มครรชนชื่อร้านค้าประกอบด้วย)

จากเพิ่มข้อมูลสรุปนี้นำไปพิมพ์รายงานในตอนที 2 ต่อไป

การพัฒนาขั้นต่อไป ได้แก่ การทำเอกสารประกอบระบบ เพื่อเป็นคู่มือในการปฏิบัติงานของผู้ใช้ระบบ และเป็นคู่มือของผู้ออกแบบ และพัฒนาระบบสำหรับการตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงพัฒนาระบบในอนาคต

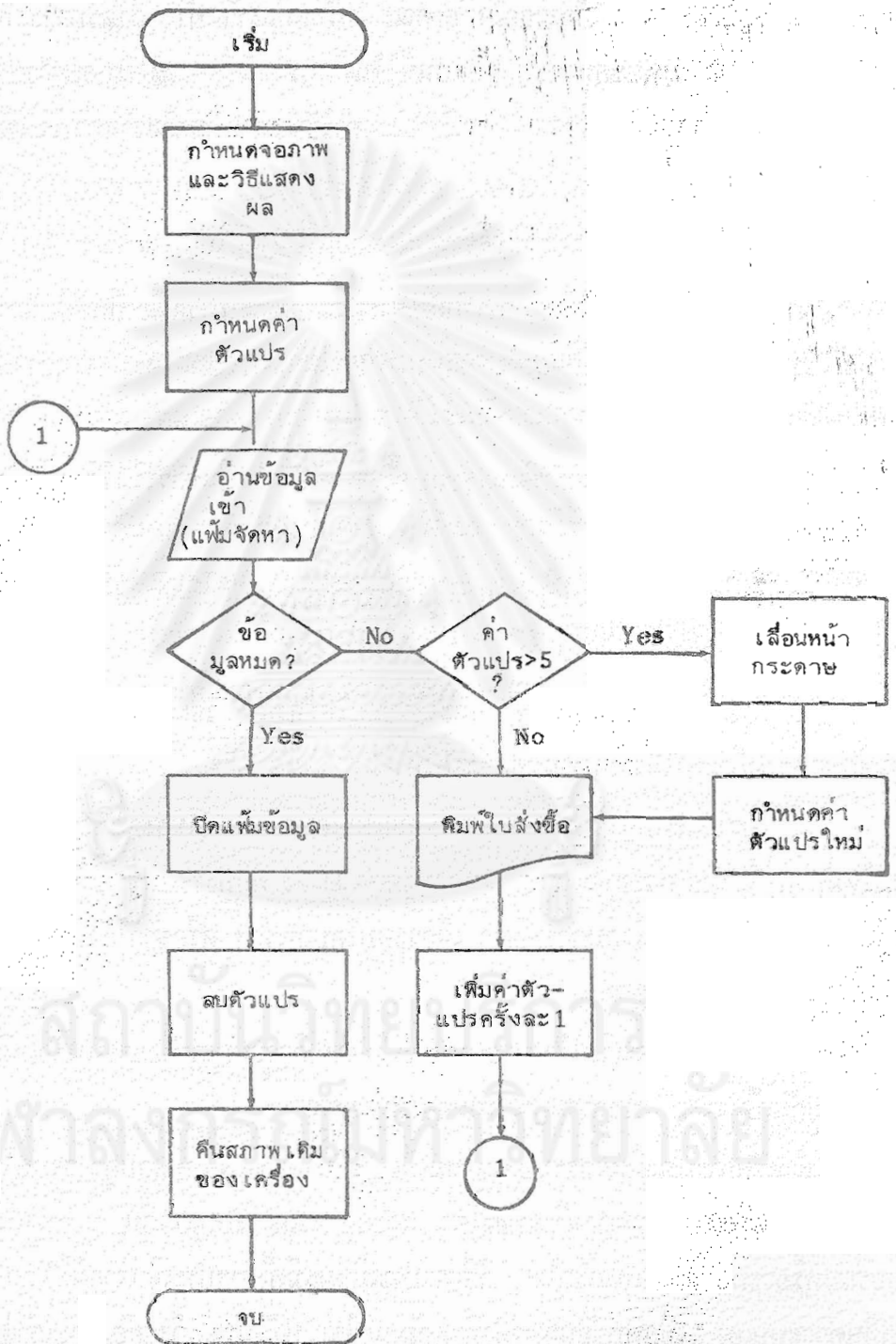
ขบวนการออกแบบและพัฒนาระบบขั้นสุดท้าย เป็นการเริ่มใช้งานจริงและการประเมินผล

การเริ่มใช้งานจริง จะใช้เวลานานในการบันทึกข้อมูล หรือการสร้างเพิ่มข้อมูล การใช้งานระบบใหม่ มีวิธีการ 2 แบบ คือ

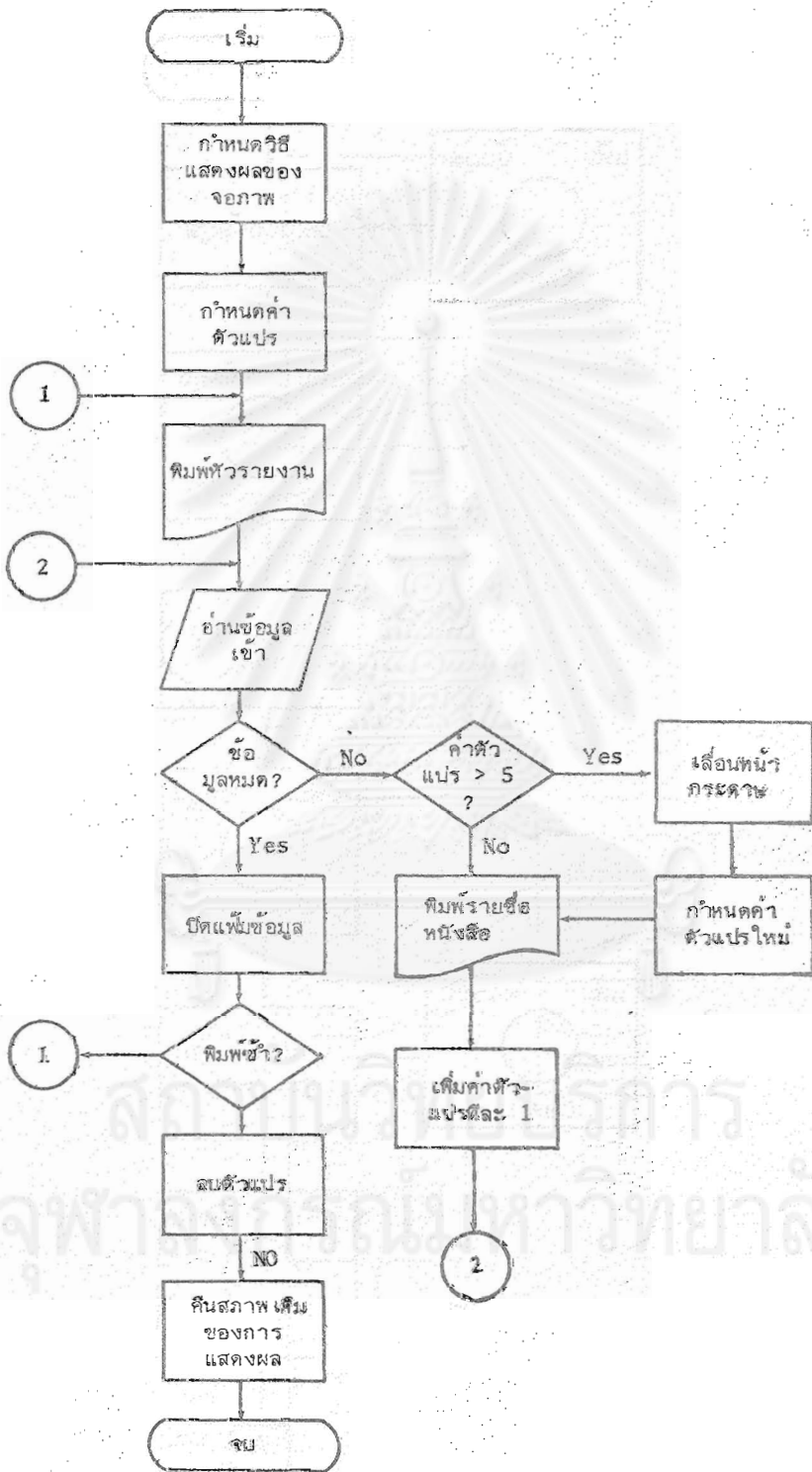
1. การยกเลิกระบบเก่าทันที และใช้ระบบใหม่แทน วิธีการนี้ค่อนข้างเสี่ยงถ้าระบบใหม่มีข้อบกพร่องก็จะทำให้ระบบงานหยุดชะงักได้
2. การใช้ระบบคู่ขนาน คือ ระบบงานแบบเดิมก็ยังคงไว้ในระยะเวลาหนึ่ง และใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปด้วย ตัวอย่างนี้จะพบในห้องสมุดหลายแห่ง ที่มีทั้งระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ และตู้บัตรรายการ วิธีการนี้รอบคอบดีมาก เมื่อระบบใดบกพร่อง หรือชำักใ้อีกระบบหนึ่งแทนได้ แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมาก

นอกจากนี้ อาจะเริ่มใช้งานระบบใหม่ โดยยกเลิกระบบเก่าทีละส่วนหรือเปลี่ยนแปลงยกเลิกระบบกันเป็นระยะ ตามความเหมาะสมของหน่วยงาน

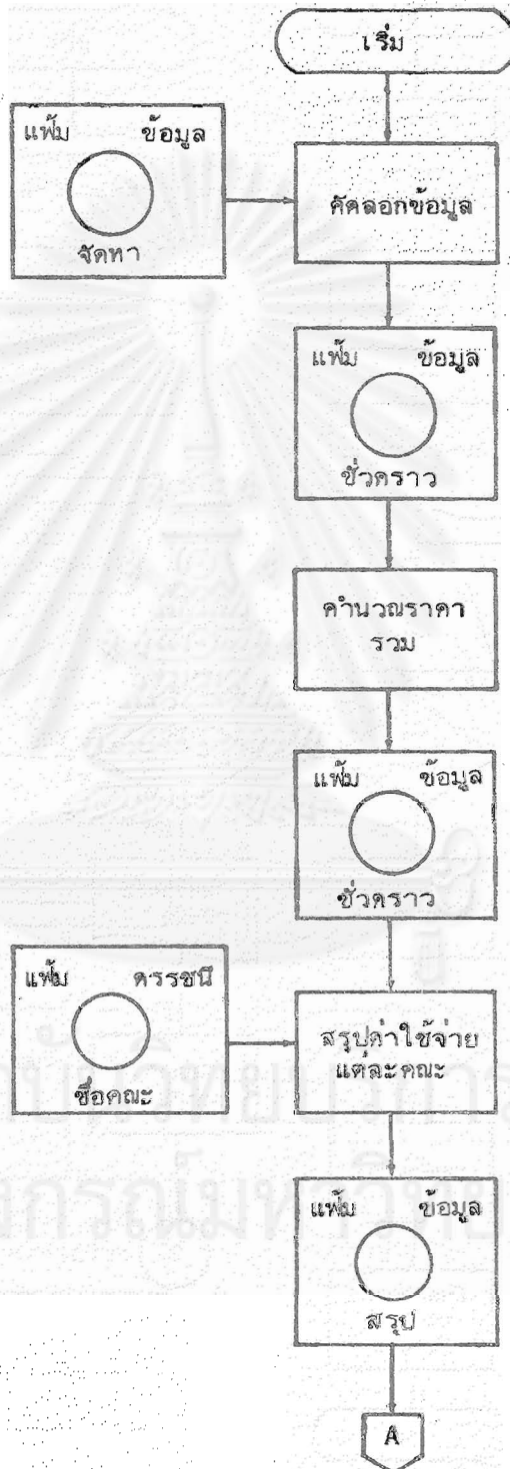
สำหรับการประเมินผลระบบงานใหม่นั้น มีเป้าหมายเพื่อทดสอบดูว่าระบบใหม่บรรลุวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายมากน้อยเพียงใด และตอบสนองระบบงานอื่น ๆ ตามแนวคิดของระบบร่วมหรือระบบผสมผสานหรือไม่ วิธีการประเมินผลมีทั้งการประเมินจากผู้ใช้ระบบ และประเมินด้วยระบบเอง เมื่อพบข้อบกพร่องที่จะต้องแก้ไข ปรับปรุง ก็จะต้องกลับเข้าสู่วงจรการออกแบบและพัฒนาระบบอีกครั้งหนึ่ง



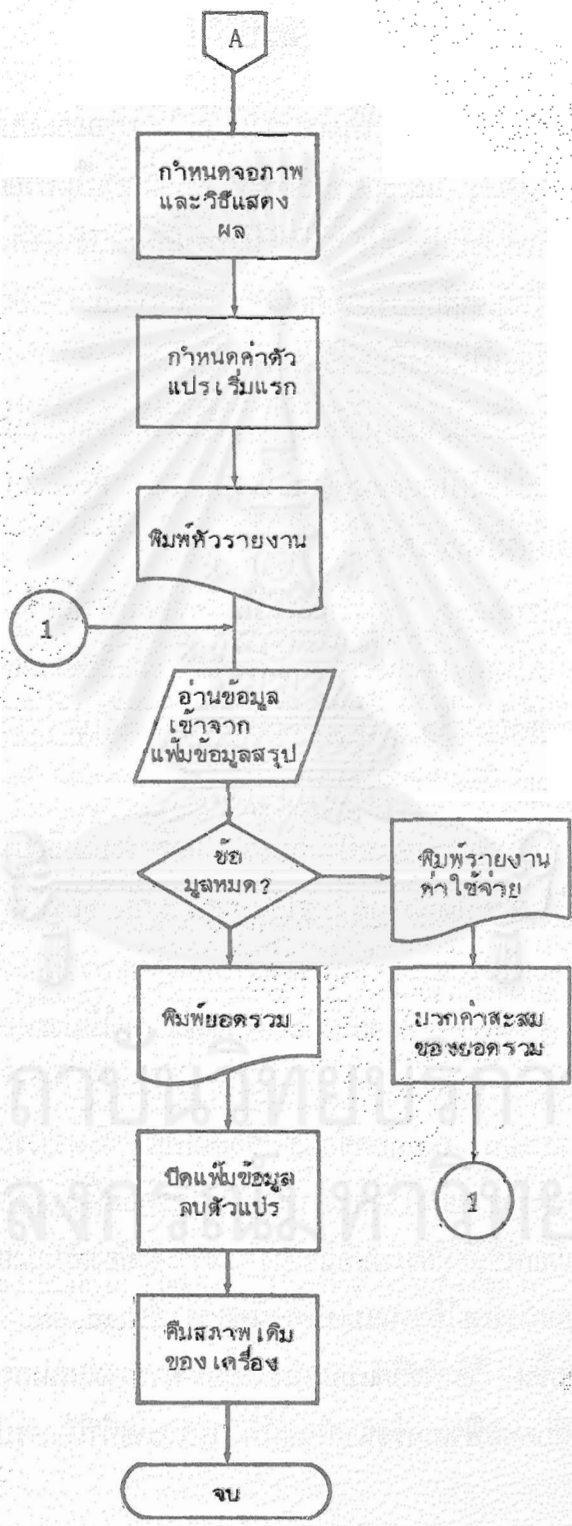
แผนภูมิที่ 7 แผนผังโปรแกรมการพิมพ์ใบส่งชื่อ



แผนภูมิที่ 8 แผนผังโปรแกรมการพิมพ์รายชื่อหนังสือที่ส่งชื่อ



แผนภูมิที่ ๑ แผนผังโปรแกรมรายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ



## สรุป

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเสนอแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบงานห้องสมุดโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ และยกตัวอย่างระบบงานจัดทำเป็นตัวอย่างในการศึกษา แนวคิด และหลักการต่าง ๆ เป็นการสรุปประเด็น ส่วนวิธีการปฏิบัติในงานจัดทำนั้น ผู้เขียนตั้งใจที่จะละเอียดไม่กล่าวถึง เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้คิดเอง ตัดสินใจเอง ออกแบบพัฒนา และเขียนโปรแกรมเอง เพื่อประโยชน์ในการศึกษาอบรมเชิงปฏิบัติการ

ระบบจัดทำที่ผู้เขียนเสนอแนวคิดนี้ ผู้เขียนได้ออกแบบและพัฒนาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE II และใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ระบบ NEC Pc-8001 Bmk II และ APPLE II ที่ใช้ CP/M เป็นโปรแกรมจัดการระบบงาน

จากการศึกษาทดลอง พบว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กับงานจัดทำนั้น สะดวก รวดเร็ว และเป็นไปได้ในการใช้งานจริง แม้ว่าระบบจัดเก็บข้อมูลสำรองจะมีความจุข้อมูลต่ำ ก็ยังทำงานได้ในขอบเขตที่พึงพอใจ อนึ่ง การศึกษาทดลองนี้ยังไม่ถึงขั้นการใช้งานจริง จึงไม่อาจประเมินผลระบบได้อย่างละเอียด

สำหรับแนวคิดในการออกแบบระบบรวม หรือระบบเชิงบูรณาการ หรือระบบผสมผสานนี้ สามารถทำได้ในระดับหนึ่ง คือ การใช้ข้อมูลร่วมกัน ข้อมูลที่บันทึกในระบบจัดทำเพียงครั้งเดียว สามารถถ่ายทอดไปให้ระบบจัดหมวดหมู่ทำบัตรรายการ และงานบริการข่าวสารทันสมัย (Current Awareness Service) ได้โดยไม่ต้องบันทึกซ้ำ ทำให้ประหยัดเวลามากขึ้น นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมชุดเดียวกัน (dBASE II) ช่วยให้การปรับปรุงโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย ทำให้การแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดข้อมูล ข้อสนเทศ ระหว่างระบบย่อยต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะงาน อย่างไรก็ตาม การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ก็มีขีดจำกัดในเรื่อง เนื้อที่เก็บข้อมูล ทำให้การเรียกใช้ข้อมูลระบบอื่นช้าลง เพราะจะต้องสลับเปลี่ยนแผ่นจานแม่เหล็ก ถ้าห้องสมุดวางแผนเตรียมการที่จะใช้จานแม่เหล็กชนิดแข็ง (Hard disk/Winchester Disk) จะอำนวยความสะดวกมากขึ้น วิธีการอีกแบบหนึ่ง ก็คือ ถ้าวางแผนเตรียมการจัดหาระบบไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้ เพราะจะทำให้การปฏิบัติงานต่าง ๆ ของห้องสมุดสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



## บรรณานุกรม

- ขวัญชัย คณะรัตน์ และคณะ. *การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพมหานคร : ทีวีกิจการพิมพ์, 2521.
- บุญเรือง เนียมหอม. "การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE II ในงานห้องสมุด" *ข่าวสารห้องสมุดในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย* 3 (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2527) : 79-92.
- \_\_\_\_\_. "ไมโครคอมพิวเตอร์กับงานบริการสารนิเทศ : ศึกษาเฉพาะกรณี CAS." *ข่าวสารห้องสมุดในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย* 2 (มกราคม 2527) : 1-20; 2(กุมภาพันธ์ 2527) : 19-60.
- ยีน กัวร์วอร์ธ และ สมินีก คีรีโต. *ระบบจัดการฐานข้อมูล dBASE II*. กรุงเทพมหานคร : ยีเอ็ดยูเคชั่น, 2526.
- Booth, Grayce M. *The Design of Complex Information Systems*. New York : McGraw-Hill, 1983.
- Chapman, Edward A., St. Pierre, Paul L., and Lubans, John. *Library Systems Analysis Guidelines*. New York : John Wiley, 1970.
- Cornelio, Alice F. and Others. *Acquisition Information System*. Dilliman, Q.C. : Institute of Library Science, University of the Philippines, 1981.
- Daniels, Alan and Yeates, Donald. *Basic Training System Analysis*. 2d ed. London : Pitman, 1977.
- Green, Adam B. *dBASE II User's Guide*. Revised and Updated. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1983.
- Haslett, J.W. "Total Systems—a Concept of Procedural Relationship in Information Processing." Cited by Chapman, St. Pierre and Luban. *Library Systems Analysis Guidelines*. New York : John Wiley, 1970.
- Hayes, Robert M. and Becker, Joseph. *Handbook of Data Processing*. 2d. ed. Los Angeles, Melville Publishing, 1974.
- Mathews, Joseph R. *Choosing an Automated Library System*. Chicago: American Library Association, 1980.
- Ross, Ronald G. *Data Base Systems*. New York : Amacom, 1978.
- Spigai, Frances G. and Mahan, Thomas. "On-line Acquisition By LOLITA" *Journal of Library Automation* 3 (December, 1970) : 276-294.
- "Systems Analysis and Design Course" เอกสารประกอบคำบรรยายหลักสูตรสารนิเทศ วิทยาศาสตร์ ๗ สถาบันคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และ มหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ ค.ศ. 1980-81.

## ภาคผนวก

### ตัวอย่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานจัดหา

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานในระบบการจัดเก็บ การค้น และเผยแพร่สารนิเทศ นั้น มีกระบวนการที่เป็นหลักอย่างน้อย 6 ขั้นตอน คือ การศึกษาขั้นต้น การวิเคราะห์ระบบงาน การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การเริ่มใช้งานจริง และการประเมินผลระบบงาน ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่จะต้องศึกษาและปฏิบัติตามมากมาย ดังได้กล่าวสรุปเอาไว้แล้วในเอกสารเรื่อง "การออกแบบและพัฒนาระบบงานห้องสมุด" ในขั้นตอนการพัฒนาระบบเป็นกระบวนการที่จะต้องอาศัยเทคนิคทางด้านกรเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ย่างยากสลับซับซ้อนมาก ผู้ที่ทำงานวิเคราะห์ออกแบบระบบจะต้องอาศัยความช่วยเหลือจากโปรแกรมเมอร์เพื่อพัฒนาโปรแกรม

เอกสารเรื่องนี้จะแสดงการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนย่อยของการพัฒนาระบบ โดยนำงานจัดหาเป็นกรณีศึกษา งานจัดหาเป็นงานส่วนย่อยของระบบจัดเก็บสารนิเทศ และเป็นงานเบื้องต้นที่จะนำไปสู่ระบบการค้น และการเผยแพร่สารนิเทศ นอกจากโปรแกรมที่แสดงแล้ว ผู้เขียนจะสรุปรูปแบบ หรือวิธีการเขียนโปรแกรมพร้อมกับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานจัดหา ใช้โปรแกรม dBASE II ในระดับสูง คือ ใช้แฟ้มคำสั่ง (Command File) เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ทั้งระบบให้มีเอกภาพและการแสดงผลทางจอภาพ และทางกระดาษพิมพ์ให้มีลักษณะตามต้องการ ผู้ที่จะเขียนหรืออ่านโปรแกรมระดับสูงได้ก็จะต้องทบทวนความรู้เบื้องต้น และรู้จักการใช้คำสั่งพื้นฐานของ dBASE II ที่ได้ศึกษาใน Module 3

ระบบงานจัดหามีขอบเขตกว้างขวางมีรายงานที่จะต้องผลิตเป็นจำนวนมากตามที่กล่าวเอาไว้ในเอกสารหมายเลข 17 แต่ด้วยความจำกัดของเวลาการฝึกปฏิบัติงานของ PROJECT ต่าง ๆ

จึงบังคับให้เขียนโปรแกรมพิมพ์รายงาน 3 ฉบับ คือ รายชื่อหนังสือที่สั่งซื้อ รายงานค่าใช้จ่าย จำแนกตามตัวแทนจำหน่าย และรายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะวิชา อย่างไรก็ตามเพื่อประโยชน์ในการฝึกอบรม ผู้เขียนจึงเพิ่มรายงานอีก 2 รายการ คือ ใบสั่งซื้อหนังสือ (ORDER SLIP) และ จดหมายทวงหนังสือที่ค้างส่ง พร้อมกันนี้ได้เขียนโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อควบคุมระบบ และบำรุงรักษาเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้หลักการ MENU DRIVEN METHOD

โปรแกรมต่าง ๆ ที่แสดงมีจำนวน 15 โปรแกรม มีหน้าที่ดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ชื่อโปรแกรม	หน้าที่	ข้อมูลเข้า	ข้อมูลผลลัพธ์
ACQUIS. CMD	โปรแกรมเมนูหลักใช้ควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด	ผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลเลือกใช้งาน	เมนูบนจอภาพ
REPORT. CMD	โปรแกรมเมนูย่อยใช้ควบคุมการพิมพ์รายงานผล	ผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลเลือกใช้งาน	เมนูบนจอภาพ
ADD. CMD	สร้างเพิ่มข้อมูลหลักโดยการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่เข้าไป	INPUT WORK-SHEET	ORDER. DBF
LIST. CMD	แสดงรายการข้อมูลบนจอภาพ	ORDER. DBF AINDEX. NDX	รายการข้อมูล บนจอภาพ
DISPAY. CMD	เป็นโปรแกรมย่อยของ LIST. CMD และ DELETE. CMD ใช้จัดการรายการข้อมูลตามที่ต้องการและแสดงผลบนจอภาพ	ORDER. DBF	รายการข้อมูล บนจอภาพ
EDIT. CMD	ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในเพิ่มข้อมูลหลักให้ถูกต้อง	ORDER. DBF	ORDER. DBF
DELETE. CMD	ลบ หรือถอดถอนข้อมูลที่ไม่ต้องการออกจากแฟ้มข้อมูลหลัก	ORDER. DBF	ORDER. DBF
PORTA. CMD	พิมพ์รายชื่อหนังสือที่สั่งซื้อ โดยให้เรียงตามลำดับอักษรของชื่อผู้แต่ง	ORDER. DBF AINDEX. NDX	รายงาน รายชื่อ หนังสือที่สั่งซื้อ (LIST OF BOOKS ORDERED)

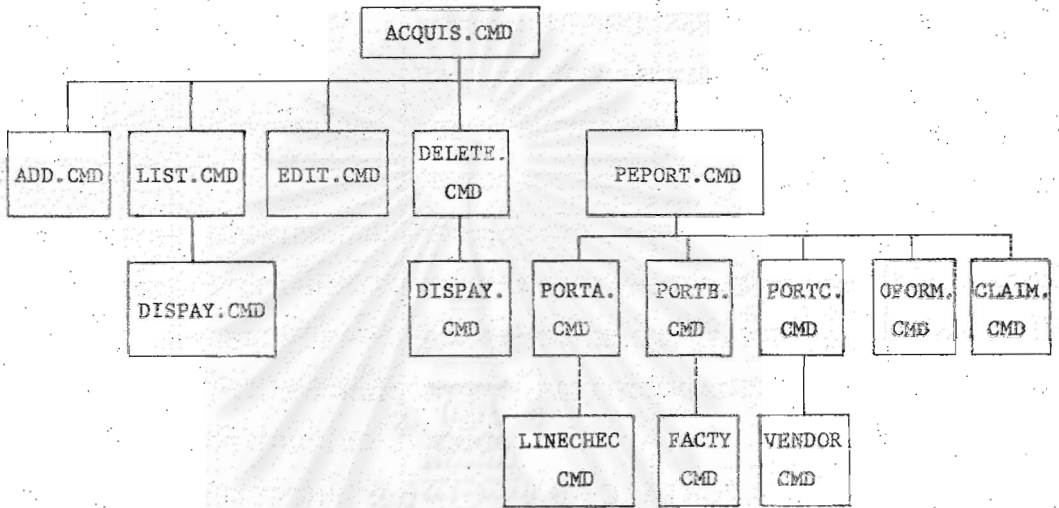
ชื่อโปรแกรม	หน้าที่	ข้อมูลเข้า	ข้อมูลผลลัพธ์
PORTB. CMD	พิมพ์รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ โดยเรียงตามลำดับอักษรชื่อคณะ	FACTY. DBF	รายงานค่าใช้จ่าย แยกตามคณะ (BOOK EXPEN DITURES BY FACULTY)
FACTY. CMD	คัดเลือกข้อมูลค่าใช้จ่ายของคณะกำหนด ค่าใช้จ่าย และทยอยรวมค่าใช้จ่าย	ORDER. DBF	FACTY. DBF
PORTC. CMD	พิมพ์รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามตัว แทนจำหน่าย โดยเรียงตามลำดับอักษร ชื่อตัวแทนจำหน่าย	VENDOR. DBF	รายงานค่าใช้จ่าย จำแนกตามตัว แทนจำหน่าย (BOOK EXPEN DITURES BY VENDOR)
VENDOR. CMD	คัดเลือกข้อมูลค่าใช้จ่ายของตัวแทน จำหน่ายกำหนดค่าใช้จ่าย และทยอย รวมค่าใช้จ่าย	ORDER. DBF	VENDOR. DBF
OFORM. CMD	พิมพ์รายงาน ใบส่งหนังสือ	ORDER. DBF AINDEX. NDX	ใบส่งหนังสือ (ORDER SLIP)
CLAIM. CMD	(1) ตรวจสอบชื่อตำแหน่งของผู้ที่มีหน้าที่ ที่ลงชื่อในจดหมายทวงหนี้เพิ่ม DIRECTOR. MEM แก้วไขและ บันทึกลงแผ่น (2) ค้นหารายชื่อหนังสือที่เกินกำหนด เวลาส่งหนังสือ โดยใช้เพิ่มข้อมูล BOOK. DBF คู่กับแผ่นดัชนี VNDEX. NDX (3) พิมพ์จดหมายทวง โดยใช้ชื่อที่อยู่	BOOK. DBF VNDEX. NDX VADPRESS. DBF DIRECTOR. MEN	DIRECTOR. MEM และจดหมายทวง หนังสือ

ชื่อโปรแกรม	หน้าที่	ข้อมูลเข้า	ข้อมูลผลลัพธ์
LINECHECK. CMD	ของผู้แทนจำนวนจากเพิ่มข้อมูล VADDRESS. DBF และใช้รายชื่อหนังสือในเพิ่มข้อมูล BOOK. DBF เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับค้นหาช่องว่างในเขตข้อมูลที่มีความยาวมากกว่า 60 ตัวอักษร พร้อมกับพิมพ์ผลลัพธ์ โดยตัดข้อความตอนท้ายบรรทัดให้ตรงกับช่องว่างพอดี เพื่อความสะดวกและความเข้าใจในการอ่าน (การใช้งานใช้ร่วมกับโปรแกรม PORTA. CMD)	ใช้เพิ่มข้อมูลใดๆ ก็ได้ที่ต้องการ แสดงผลให้มีรูปร่างหน้าตาของเขตข้อมูลแยกเป็นหลายบรรทัด โดยไม่มีการตัดตรงกลางคำสุดท้ายของบรรทัด	รายงานแสดงผลที่มีการตัดข้อความตรงช่องว่างท้ายบรรทัดพอดี

การอ่านทบทวนโปรแกรมในเอกสารชุดนี้จะพบว่า โปรแกรมต่าง ๆ จัดเรียงไม่เป็นลำดับตามที่เขียนเอาไว้ในตารางข้างบนนี้ สืบเนื่องมาจากความเร่งด่วนในการพิมพ์แต่ละฉบับไม่เป็นปัญหาในการติดตามอ่าน เพราะแต่ละโปรแกรมมีชื่อโปรแกรมอยู่ที่บรรทัดแรกหลังคำว่า TYPE เพื่อความเข้าใจโปรแกรมระบบจักหาทั้งหมด จึงขอแสดงโครงสร้างของระบบคนแผนภูมิต่อไปนี้ จะเห็นว่าแต่ละโปรแกรมมีลักษณะเชื่อมโยงกันเป็นระบบจากโปรแกรมเมนูหลัก สู่อุปกรณ์หรือโปรแกรมย่อย ขณะเดียวกันโปรแกรมรองก็อาจแบ่งเป็นโปรแกรมย่อย ๆ ตามลักษณะหน้าที่การประมวลผล\* การเขียนโปรแกรม dBASE II ระดับสูงนี้ช่วยให้การถ่ายทอดข้อสนเทศในระบบเป็นไปอย่างรวดเร็ว และผู้ใช้ระบบเข้าใจง่ายสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเรียนรู้ภาษาของโปรแกรมมาก่อนเลย

\* โปรแกรม LINECHECK. CMD, FACTY. CMD เป็นโปรแกรมย่อยที่เขียนเป็นอิสระอยู่ ยังไม่มีการเชื่อมโยงโดยตรง จึงต้องปรับปรุงพัฒนาให้อยู่ในระบบรวมต่อไป (โปรดดูหัวข้อเรื่อง การปรับปรุงโปรแกรม)

โครงสร้างโปรแกรมระบบงานจัดหา



รูปแบบและวิธีการเขียนโปรแกรม\*

โปรแกรม dBASE II มีลักษณะเป็นโปรแกรมโครงสร้าง ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรมสำหรับระบบงานสารนิเทศ การพัฒนาโปรแกรมควรรีกรูปแบบ หรือโครงสร้างมาตรฐาน เพราะจะทำให้การเขียน และการตรวจแก้ไขง่ายขึ้น และยังเป็นเอกสารประกอบระบบได้อีกด้วย

Adam B. Green เสนอรูปแบบหรือโครงสร้างมาตรฐานสำหรับการเขียนโปรแกรม dBASE II ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. เขียนคำอธิบายของโปรแกรม โดยใช้เครื่องหมายดอกจันนำหน้า ซึ่งคอมพิวเตอร์จะไม่นำส่วนประกอบนี้ไปประมวลผล คำอธิบายโปรแกรม ได้แก่ ชื่อโปรแกรม

\* รูปแบบ และวิธีการเขียนโปรแกรม dBASE II ผู้เขียนและตีพิมพ์คือ Adam B. Green. *dBASE II User's Guide*. Revised and updated. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1983.

วันเดือนปีที่พัฒนาโปรแกรม ชื่อผู้เขียนโปรแกรม หน้าที่หรือวัตถุประสงค์ของโปรแกรม นอกจากนี้อาจจะเพิ่มคำอธิบายในส่วนอื่น ๆ ที่ทำให้ผู้ศึกษาโปรแกรมเข้าใจได้ง่าย สามารถแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เช่น อธิบายหน้าที่ของตัวแปร อธิบายชื่อเพิ่มข้อมูลที่ใส่ชื่อโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ร่วมกัน (ทั้งโปรแกรมหลัก และโปรแกรมย่อย) อธิบายจุดเริ่มต้น และจุดจบของขั้นตอนย่อยๆ เป็นต้น (ดูตัวอย่างที่แสดงในโปรแกรมชื่อ PORTA. CMD, PORTC. CMD และ LINECHECK. CMD)

## 2. กำหนดค่าตัวแปรเริ่มแรก และการกำหนดลักษณะจอภาพ

การกำหนดค่าตัวแปรเริ่มแรก เช่น การกำหนดค่า 0 ให้กับตัวแปรที่ใช้สะสมค่าเพื่อหาผลรวม หรือสะสมค่าเพื่อทดสอบเงื่อนไขต่าง ๆ ได้แก่ การขึ้นหน้าใหม่ เป็นต้น ส่วนการกำหนดลักษณะจอภาพ เป็นการเปลี่ยนสภาพวิธีแสดงผล เช่น คำสั่ง ERASE (ลบจอภาพ) SET TALK OFF (งดการแสดงผลวิธีประมวลผล) SET PRINT ON (แสดงผลที่เครื่องพิมพ์ด้วย) SET FORMAT TO PRINT (แสดงผลเฉพาะที่เครื่องพิมพ์) ฯลฯ

## 3. กำหนดลูป (Loop) และเงื่อนไขของการทำงานที่ซ้ำกัน มีขั้นตอนย่อยๆ 3 ขั้นตอน คือ

(1) ออกแบบจอภาพ ให้แสดงรายการ หรือ MENU ให้เลือกตามต้องการ เช่น MAIN MENU และ REPORT MENU ในโปรแกรมชื่อ ACQUIS. CMD และ REPORT. CMD ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรายการย่อยๆ ให้เลือกโดยไม่ต้องออกแบบเป็น MENU เช่น ในโปรแกรม EDIT. CMD, please Press any key to continue, or Press <Q> to return to main menu

(2) รับข้อมูลเข้า โดยเรียกใช้ข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว หรือโดยการป้อนข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์ ด้วยคำสั่ง INPUT, ACCEPT, GET, READ

(3) ประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามา และดำเนินการตามที่ต้องการ

4. วนกลับไปตอนที่ 3 เพื่อทำงานซ้ำจนครบตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้สำหรับทดสอบ

5. จบตัวแปรที่กำหนดไว้ในตอนที่ 2

6. คณิตสภาพส่วนความจำของเครื่องให้เหมือนสภาพเดิม ใช้คำสั่งที่ควบคุมการทำงานของระบบตามที่เครื่องกำหนดให้ (Default Value) เช่น SET TALK ON (แสดงผลการทำงาน) SET PRINT OFF (งดการพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์) SET FORMAT TO SCREEN (ส่งผลลัพธ์ที่แสดงที่จอภาพ) ฯลฯ

กระบวนการหรือขั้นตอนที่ 3 เป็นการกำหนดเงื่อนไขการประมวลผลที่ซ้ำกัน ได้แก่ การกำหนดวงจรร หรือ Loop โดยใช้คำสั่ง DO WHILE ขึ้นต้น และลงท้ายด้วย ENDDO วิธีการใช้คำสั่ง DO WHILE แสดงตามตัวอย่างต่อไปนี้

### 1. DO WHILE T

ใช้ควบคุมการทำงานของ Loop นอก ได้แก่ โปรแกรมเมนูหลัก (MAIN MENU) ดังตัวอย่างในโปรแกรม ACQUIS. CMD การทำงานของ Loop นี้จะไม่มีจุดจบ เพราะกำหนดค่า T ซึ่งเป็นจริงตลอดเวลา ฉะนั้นการประมวลผลในโปรแกรมน้อย เมื่อพบคำสั่ง RETURN ก็จะกลับมาทำงานโปรแกรมเมนูหลักเพื่อทำงานซ้ำ วิธีหยุดโปรแกรมเมนูหลัก หรือเลิกใช้ DO WHILE T ทำได้โดยใช้คำสั่ง QUIT

### 2. DO WHILE. NOT. EOF

ใช้ควบคุมการประมวลผลของแฟ้มข้อมูลครั้งละ 1 ระเบียบ เมื่อข้อมูลหมดก็เลิกการทำงาน

### 3. STORE T TO MORE

#### DO WHILE MORE

กรณีนี้ใช้ตัวแปร MORE ควบคุมการทำงานซ้ำ โดยกำหนดค่าเริ่มต้นให้เท่ากับ T (เป็นจริง) โปรแกรมนี้จะทำงานซ้ำๆ กันขณะที่ตัวแปร MORE มีค่า T การหยุดการทำงานของ Loop ทำได้โดยกำหนดค่า F (เป็นเท็จ) ให้กับตัวแปร MORE วิธีกำหนดค่า F จะแทรกอยู่ตอนท้ายของ Loop โดยเขียนคำสั่งให้ผู้ใช้เครื่องบอข้อมูลเข้าไปทดสอบ หรืออาจกำหนดได้โดยวิธีอื่น ตัวอย่างโปรแกรม PORTB. CMD มีโครงสร้างของคำสั่ง DO WHILE MORE และวิธีกำหนดเงื่อนไขเลิกทำงานดังนี้



```
STORE T TO MORE
```

```
DO WHILE MORE
```

```
? "Do you want more copy? <Y/N>"
```

```
WAIT TO MORE
```

```
IF I (MORE) = 'N'
```

```
  . STORE F TO MORE
```

```
ENDIF
```

```
ENDDO
```

จากตัวอย่างเป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงานพิมพ์รายงานซ้ำ ก่อนจบโปรแกรมจะมีคำถามให้ผู้  
ใช้เลือกตอบว่าต้องการ หรือไม่ (Y = YES, N = NO) ถ้าผู้ใช้ป้อน 'N' โปรแกรมจะ  
กำหนดค่า F ให้กับตัวแปร MORE (STORE F TO MORE) เมื่อ MORE มีค่า F ก็หยุด  
การทำงาน ตรงกันข้ามถ้าผู้ใช้ป้อนตัว 'Y' ก็ไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง ตัวแปร MORE ก็ยังคงมี  
ค่า T และเริ่มทำงานซ้ำต่อไปอีก

การใช้ตัวแปรควบคุมการทำงานซ้ำ จะกำหนดตัวแปรและ/หรือค่าของตัวแปรเป็น  
อะไรก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการใช้งาน ตัวอย่างเช่น

```
(1) STORE T TO REPORT
```

```
DO WHILE REPORT
```

```
(2) STORE "T" TO CHARACTER
```

```
DO WHILE CHARACTER < > ' '
```

ตัวอย่างนี้นำมาจากโปรแกรม LINECHECK.CMD เป็นโปรแกรมที่ค้นหา  
ช่องว่างระหว่างคำ เพื่อจัดคำให้สวยงามในรายงานผล คำสั่ง DO WHILE บังคับให้โปรแกรม  
ทำงานซ้ำในขณะที่ตัวแปร CHARACTER มีค่าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ ' ' (blank) และโปรแกรมจะ  
หยุดทำงานเมื่อพบว่า ตัวแปรดังกล่าวมีค่าเป็น blank (ช่องว่าง)

## 4. STORE 0 TO COUNTER.

DO WHILE COUNTER &lt; 10

วิธีนี้ใช้เมื่อต้องการทำงานซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน เช่น กำหนดตัวแปร COUNTER ให้มีค่าเริ่มแรกเท่ากับ 0 เมื่อโปรแกรมประมวลผลแต่ละรอบ จะต้องเพิ่มค่าสะสมทีละ 1 (STORE COUNTER + 1 TO COUNTER) แล้ววนกลับ Loop เพื่อทดสอบเงื่อนไข โปรแกรมจะเลิกทำงานซ้ำ เมื่อ COUNTER มีค่าเท่ากับ 10 (DO WHILE COUNTER < 10)

การกำหนดค่าตัวเลขให้ตัวแปรเพื่อควบคุมการประมวลผลซ้ำ ๆ กันนี้มีที่ใช้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการประมวลผล ตลอดจนเทคนิค หรือวิธีการเขียนโปรแกรมของแต่ละคน ตัวอย่างที่แสดง เช่น

(1) DO WHILE COUNTER < 2 (จากโปรแกรม PORTB. CMD และ PORTC. CMD)

(2) STORE 60 TO POSITION

DO WHILE LEN (TOTALLINE) &gt; POSITION

(จากโปรแกรม LINECHECK. CMD ควบคุมให้ทำงานซ้ำ จนกว่าขนาดของตัวแปร TOTALLINE จะมีค่าเท่ากับ หรือน้อยกว่า 60 (POSITION) จึงเลิกทำงาน ส่วน TOTALLINE เป็นตัวแปรที่เก็บค่าที่ได้จากการประมวลผลในขั้นตอนต้น ๆ ของโปรแกรม)

การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานซ้ำ ๆ แบบข้างต้นนี้จะพบว่า แบบที่ 2 (DO WHILE .NOT. EOF) เป็นแบบพื้นฐานที่ใช้โดยทั่วไป โดยเฉพาะการประมวลผลจากเพิ่มข้อมูลทีละ 1 ระเบียบจนจบเพิ่มข้อมูล การใช้ Loop ควบคุมการทำงานนี้ควรจะมีมาตรฐานเดียวกันตลอดโปรแกรม โดยใช้ตัวแปรและค่าตัวแปรที่สื่อความหมายเหมาะสมกับลักษณะงาน เพราะจะช่วยให้การเขียนโปรแกรมการอ่าน ทบทวน ตรวจสอบแก้ไขรวดเร็ว ง่าย และเข้าใจ

การกำหนดรอบวงจร หรือ Loop เพื่อควบคุมการทำงานซ้ำสามารถเขียน Loop ซ้อนกัน (NEST DO WHILE LOOPS) โดยมีหลักอยู่ว่า แต่ละ LOOP จะต้องประมวลผลให้เสร็จภายใน LOOP วิธีเขียนควรใช้การย่อหน้าต่างกันเพื่อความเข้าใจในการเขียน และตรวจสอบ

```
DO WHILE T
```

```
  DC WHILE MORE
```

```
    DO WHILE .NOT. EOF
```

```
    ENDDO
```

```
  ENDDO
```

```
ENDDO
```

ลูปใน

ลูปกลาง

ลูปนอก

ตัวอย่างที่แสดงในโปรแกรม PORTC. CMD มีโครงสร้างดังนี้

```
DO WHILE MORE
```

```
  DO WHILE COUNTER < 2
```

```
    DO WHILE .NOT. EOF
```

```
    ENDDO
```

```
  ENDDO
```

```
ENDDO
```

ลูปนอก (DO WHILE MORE) บังคับให้โปรแกรมทำงานซ้ำที่ระบบตามที่ผู้ใช้

ต้องการ

ลูปกลาง (DO WHILE COUNTER < 2) บังคับให้ทำงาน 2 รอบ

ลูปใน (DO WHILE .NOT. EOF) บังคับให้โปรแกรมทำงานซ้ำจนหมดเพิ่มข้อมูล

ตัวอย่างในโปรแกรม LINECHEC. CMD มีลูปซ้อนกัน ดังนี้

DO WHILE LEN (TOTALLINE) > POSITION

⋮

DO WHILE CHARACTER < > " "

⋮

ENDDO

ENDDO

เทคนิคของการเขียนโปรแกรมควบคุมการประมวลผลซ้ำๆ กันนี้ยังมีความสลับซับซ้อน มีการใช้เงื่อนไขแบบผสมผสาน เพิ่มทางเลือก หรือขบวนการตัดสินใจให้ตรงกับลักษณะการประมวลผลที่ต้องการ หรือเพื่อเขียนโปรแกรมให้กระชับสั้นแต่ทำงานได้รวดเร็ว ตัวอย่างเช่น

(1) DO WHILE COUNTER < 15 .AND. (.NOT. EOF)

(2) DO WHILE MORE .AND. (.NOT. EOF)

### การปรับปรุงโปรแกรม\*

การเขียนโปรแกรมที่ใช้ประกอบการฝึกปฏิบัติงานจัดหานั้นจะต้องมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น แม้ว่าโปรแกรมจะทำงานได้แล้วแต่ก็ยังมีความสามารถที่สามารปรับปรุงให้ทำงานรวดเร็วขึ้น ทำให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจและใช้งานได้ง่าย และรวดเร็ว และช่วยขยายขอบเขตของงานให้มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น

การปรับปรุงโปรแกรมในที่นี้จะเน้นเฉพาะโปรแกรมที่มีอยู่บางโปรแกรมเท่านั้น จะไม่กล่าวถึงการขยาย หรือพัฒนาระบบให้มีรายงานเพิ่มขึ้น การปรับปรุงโปรแกรมมีประเด็นที่ควรดำเนินการดังนี้

#### 1. เอกภาพของโปรแกรม

ระบบจัดหานั้นจะมีโปรแกรมแตกต่างกัน 15 โปรแกรม แต่การใช้งานมีลักษณะเหมือนการเรียกใช้เพียงโปรแกรมเดียว คือ ACQUIS. CMD ซึ่งเป็นโปรแกรมเมนูหลัก โปรแกรมนี้จะเรียกใช้โปรแกรมอื่นๆ โดยอัตโนมัติ โปรแกรมรองก็จะเรียกใช้โปรแกรมย่อยต่อๆ

\* การปรับปรุงโปรแกรมในเอกสารชุดนี้ จะใช้โปรแกรมของผู้เขียนเองเป็นกรณีศึกษา และถ้ามีเวลาจะพยายามทบทวนแก้ไข โปรแกรมของกลุ่มฝึกปฏิบัติงานทั้ง 8 กลุ่มด้วย

ไป เมื่อโปรแกรมย่อยประมวลผลเสร็จก็จะกลับคืนสู่โปรแกรมรอง และโปรแกรมหลัก ข้อเสนอเทศ  
ต่าง ๆ จึงถูกส่งถ่ายทอดภายในระบบอย่างมีเอกภาพ และใช้ข้อมูลร่วมกันอย่างผสมผสาน อย่างไรก็ตาม  
ก็ยังมีโปรแกรมย่อยบางโปรแกรมที่ยังเป็นอิสระ คือ FACTY. CMD และ LINECHEC. CMD

การแก้ไข ปรับปรุง ต้องดูโปรแกรมระดับสูงขึ้นไปที่ใช้ข้อมูลร่วมกัน ได้แก่

(1) โปรแกรม PORTB. CMD ใช้เพิ่มข้อมูล FACTY. DBF ซึ่งเป็นผลผลิต  
ของโปรแกรม FACTY. CMD ฉะนั้นควรเพิ่มความแทรกเข้าไปในส่วนต้นของโปรแกรม  
PORTB. CMD ดังนี้

? "HAVE YOU UPDATED DATA ? < Y/N > "

WAIT TO ANSWER

IF ! (ANSWER) = 'N'

DO FACTY

ENDIF

กลุ่มคำสั่งเหล่านี้บังคับให้โปรแกรม PORTB. CMD เรียกใช้งานโปรแกรมย่อย  
เอง ในกรณีที่ข้อมูลเพิ่มขึ้นใหม่แต่ยังไม่ได้สรุปรวมยอดเอาไว้

(2) โปรแกรม PORTA. CMD ใช้พิมพ์รายชื่อหนังสือที่สั่งซื้อ ถ้ารายชื่อ  
หนังสือและพิมพ์ลักษณะที่มีความยาวเกินกว่าความยาวของบรรทัดในเครื่องพิมพ์ก็จะทำให้รายงาน  
ผิดพลาด ฉะนั้นจะต้องแทรกคำสั่งให้โปรแกรมนี้เรียกใช้โปรแกรมย่อย LINECHEC. CMD  
เพื่อช่วยจัดรูปร่างของรายงาน โดยแก้ไขคำสั่งหลัง TITLE เป็น

STORE (TRIM (TITLE) + " ." + TRIM (ED) ) TO TOTALLINE

DO LINECHEC

และแก้ไขคำสั่งหลัง IMPRINT เป็น

STORE (TRIM (PLACE) + " ." + TRIM (PUB) + " ." + TRIM  
(YEAR) + " .") TO TOTALLINE

DO LINECHEC

นอกจากโปรแกรม CLAIM. CMD ก็ยังสามารถตัดกลุ่มคำสั่งออกได้ ทำให้โปร-  
แกรมสั้นประหยัดหน่วยเก็บข้อมูลลงได้อีก ดูบรรทัดที่มีคำสั่ง STORE (TRIM (TITLE) +

“.” + STR (DATE, 4,0)) TO T ให้เปลี่ยนตัวแปร T ตัวสุดท้ายเป็น TOTALLINE แล้ว  
เพิ่มคำสั่ง DO LINECHECK อีกบรรทัดหนึ่ง คำสั่งที่เหลือนับไป 15 บรรทัดก็ตัดทิ้งออกได้หมด

## 2. มาตรฐานการเขียนโปรแกรม

การใช้ DO WHILE LOOP และการกำหนดชื่อตัวแปรและค่าของตัวแปร ควร  
ยึดมาตรฐานหรือแบบเดียวกัน เพราะจะทำให้เขียนโปรแกรมได้เร็วขึ้น การตรวจสอบแก้ไขก็ง่าย  
ขึ้น ฉะนั้นคำสั่งต่าง ๆ ที่พบต่อไปนี้จะต้องแก้ไขใหม่ ได้แก่

(1) STORE T TO REPORT (จากโปรแกรม REPORT. CMD)

DO WHILE REPORT

(2) STORE “Y” TO ADA (จากโปรแกรม ADD. CMD)

.DO WHILE ADA

และ

.STORE “Y” TO ADD

.DO WHILE ADD

(3) .STORE “Y” TO EDT (จากโปรแกรม EDIT. CMD)

.DO WHILE EDT

(4) STORE “T” TO DELETE (จากโปรแกรม DELETE. CMD)

.DO WHILE DELETE < > “N”

กลุ่มคำสั่งจากโปรแกรมทั้ง 4 นี้ ใช้สำหรับควบคุมการทำงานซ้ำ ฉะนั้นควรเปลี่ยน  
ใช้คำสั่งให้เหมือนกันทั้งหมด เป็น

STORE T TO MORE

.DO WHILE MORE

## 3. การประหยัดเวลาการทำงานของผู้ใช้ระบบ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานจะช่วยประหยัดเวลาการทำงานของคนลงได้อย่างมาก  
การออกแบบโปรแกรมที่ดีจะต้องพยายามให้คอมพิวเตอร์ทำงานแทนคนให้มากที่สุด โดยเฉพาะ

ในกระบวนการสร้างแฟ้มข้อมูล ควรตรวจสอบแก้ไขข้อมูล และการบำรุงรักษาข้อมูล ข้อมูลที่สำคัญบางเขตต้องการความถูกต้องมาก ควรเขียนโปรแกรมสำหรับตรวจข้อผิดพลาด ข้อมูลบางเขตที่มีลักษณะซ้ำกัน หรือผันแปรอย่างมีระเบียบ ก็สามารถเขียนโปรแกรมสำหรับสร้างข้อมูลเอง โดยผู้ใช้ระบบไม่ต้องเสียเวลาป้อนข้อมูลเข้าไป แฟ้มข้อมูลบางชนิดโปรแกรมก็ผลิตให้เองได้โดยผู้ใช้ระบบไม่ต้องใช้คำสั่งเอง

ตัวอย่างโปรแกรมที่ควรปรับปรุง คือ โปรแกรม ADD.CMD เป็นโปรแกรมบันทึกข้อมูลใหม่เพิ่มเติมเข้าไปในแฟ้มข้อมูลหลัก ตามโปรแกรมเดิมผู้บันทึกข้อมูลจะต้องป้อนข้อมูลทุกเขต (FIELD) ทำให้เสียเวลา ฉะนั้นควรปรับปรุงให้โปรแกรมเก็บข้อมูลเองเฉพาะเขตที่มีค่าคงที่ หรือแปรผันอย่างมีระเบียบ ได้แก่ ORDER:NO, STATUS, DATEO (DATE ORDERED)

ORDER:NO เป็นเลขที่ใบสั่งซื้อ มีค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 อย่าง จึงควรให้คอมพิวเตอร์สร้างค่านี้เอง โดยใช้ตัวแปรความจำเก็บค่านี้ไว้ เมื่อจบงานแต่ละครั้งก็นับที่ค่านี้เข้าเก็บในแฟ้มหน่วยความจำ และเมื่อมีการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ก็เรียกใช้ตัวแปรนี้อีก การปรับปรุงโปรแกรมทำได้โดยเพิ่มเติมกลุ่มคำสั่งก่อนหน้าบรรทัด USE ORDER INDEX AINDEX ดังนี้

```
IF .NOT. FILE ("COUNTER.MEM")
```

```
  STORE 0 TO ORDER:NO
```

```
ELSE
```

```
  RESTORE FROM COUNTER
```

```
ENDIF
```

```
SET INDEX TO AINDEX
```

ขณะเดียวกันก็ตัดบรรทัดที่รับข้อมูลจากตัวแปรข้างต้นเพื่อลดงานป้อนข้อมูลของผู้ใช้ระบบ และใช้คำสั่งต่อไปนี้แทรกต่อบรรทัด READ

```
STORE ORDER:NO + 1 TO ORDER:NO
```

```
REPLACE ORDERNO WITH ORDER:NO
```

```
REPLACE STATUS WITH 1
```

```
REPLACE DATEO WITH DATE ( )
```

นอกจากนี้ตอนเลิกใช้โปรแกรมนี้ก็เก็บค่า ORDER : NO ไว้ในแฟ้มหน่วยความจำชื่อ COUNTER.MEM โดยแทรกก่อนหน้าบรรทัด RETURN ด้วยคำสั่งดังนี้

SAVE TO COUNTER.MEM

ส่วนคำสั่ง RELEASE ALL ต้องแก้เป็น RELEASE เฉพาะตัวแปรอื่น ๆ ยกเว้น ORDER : NO

นอกจากตัวแปรข้างต้นนี้แล้ว ยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่สามารถปรับปรุงโปรแกรมให้สร้างค่าขึ้นเองแทนแรงงานคนป้อนข้อมูลทางแป้นพิมพ์ เช่น ตัวแปร DATE EXPECTED (DATEX) เป็นต้น

ระบบจัดหามีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติม ข้อมูลอยู่หลายขั้นตอน เช่น การทวงหนังสือค้างส่ง จะต้องปรับปรุงข้อมูลของตัวแปร STATUS และ DATE CLAIMED การรับหนังสือจะต้องปรับปรุงข้อมูลของตัวแปร STATUS และ DATE RECEIVED เมื่อส่งหนังสือไปแผนกอื่นก็อาจต้องปรับข้อมูลให้เหมาะสมตามลักษณะงาน การปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ นี้ก็สามารถแก้ไขเพิ่มเติมโปรแกรมปรับปรุงข้อมูลโดยอัตโนมัติ เป็นการประหยัดเวลาและแรงงานคนเป็นอันมาก

การปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมยังมีประเด็นอื่น ๆ ที่จะต้องพิจารณาอีก เช่น ความง่ายของระบบ หมายถึงผู้ใช้เข้าใจ สามารถโต้ตอบกับระบบได้ง่ายรวดเร็วถูกต้อง ซึ่งมีคุณลักษณะที่เรียกว่า USER'S FRIENDLINESS นอกจากนี้จะต้องขยายพัฒนาโปรแกรมระบบจัดให้ผลิตรายงานเพิ่มเติมสมบูรณ์ขึ้นอีกด้วย

### โปรแกรม dBASE II (PROJECT 1 : ACQUISITION)

เอกสารต่อไปนี้เป็นตัวอย่างโปรแกรมระบบจัดหาจำนวน 16 โปรแกรม ซึ่งผู้เขียนได้จัดทำประกอบการฝึกปฏิบัติงาน PROJECT 1. ACQUISITION นอกจากตัวโปรแกรมแล้วยังแสดงรายงาน 5 ชนิด ได้แก่ (1) รายชื่อหนังสือที่สั่งซื้อ (2) รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามตัวแทนจำหน่าย (3) รายงานค่าใช้จ่ายจำแนกตามคณะ (4) ใบสั่งซื้อหนังสือ และ (5) จดหมายทวง สำหรับชื่อโปรแกรมหน้าที่ และโครงสร้างของโปรแกรมในระบบจัดหาได้อธิบายเอาไว้แล้วตอนต้น (หน้า 2-5)