บทที่ 4

การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจายของระบบห้องสมุด

ความร่วมมือระหว่างห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา โดยการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงาน และการบริการผู้ใช้ มีผลงานปรากฏให้เห็นในรูปต่าง ๆ คือ คู่มือปฏิบัติงาน ระเบียบปฏิบัติในการยืมและแลกเปลี่ยนทรัพยากรบรรณานุกรมเฉพาะสาขาวิชา และฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์

และจากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ.2534 พบว่าสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย 16 แห่ง มีนักศึกษาทั้งหมด 639,755 คน อาจารย์และข้าราชการรวม 40,359 คน หมายความว่า ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา 16 แห่ง ต้อง ให้บริการผู้มีสิทธิใช้บริการรวมกันอย่างน้อย 680,114 คน

ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา 61 แห่ง ประกอบด้วยห้องสมุดระดับสถาบัน 18 แห่ง และห้องสมุดคณะ 41 แห่ง ปรากฏว่ามีทรัพยากรสารนิเทศต่าง ๆ ดังในตาราง 4.1 คือ มีหนังสือรวมกันทั้งสิ้น 3,743,395 รายการ วารสารรวมกัน 21,826 รายการ วัสดุการศึกษารวม 49,118 รายการ วัสดุย่อส่วนรวม 114,923 มีทรัพยากรที่เป็นฐานข้อมูล CD-ROM ซึ่งผลิตจากต่างประเทศ และฐานข้อมูลที่พัฒนาเอง ตลอดจนมีการบริการสืบค้นข้อมูลออนไลน์ภายในสถาบันและติดต่อกับฐานข้อมูลในต่างประเทศ

ฐานข้อมูลที่ห้องสมุดได้พัฒนาขึ้น มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ระบบโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ใช้มี 8 แห่งใช้ UNIVMARC 7 แห่งใช้ CUMARC ส่วนที่เหลือใช้โครงสร้างอื่น ๆ เช่น MUC ของมหาวิทยาลัยมหิดล dBase FoxBase หรือโปรแกรม mini/micro CDS/ISIS ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีผู้ใช้มากที่สุด ฐานข้อมูลเหล่านี้บรรจุข้อมูลอย่างน้อย 676,344 ระเบียน โดยห้องสมุดที่มีฐานข้อมูลไว้มากที่สุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 255,471 ระเบียน รองลงมาได้แก่ สำนักบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 57,451 ระเบียน ฝ่ายห้องสมุดจอห์น เอฟ เคนเนดี้ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี 43,893 ระเบียน สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 39,942 ระเบียน สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหิดล 36,400 ระเบียน

จากผลการสำรวจข้างต้น จะเห็นว่าห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความจำเป็นของการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยงาน โดยเฉพาะงานด้านการบริการ มากขึ้น อย่างไรก็ตามการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันก็ยังไม่สามารถทำได้เต็มที่ ทั้งนี้เพราะห้องสมุดมีมาตรฐานโครงสร้างข้อมูลต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ห้องสมุด

สถาบันอุดมศึกษาการควรร่วมมือกัน กำหนดมาตรฐานขึ้น โดยเฉพาะมาตรฐานเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาระบบงานห้องสมุดที่สมบูรณ์ต่อไป [1]

การวิจัยนี้จะสมมุติว่าห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งมีมาตรฐานโครงสร้างฐานข้อมูลทางบรรณานุกรม ตามมาตรฐานของ CUMARC เหมือนกันหมด และจะใช้มาตรฐานการดำเนินงานของหอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นกรณีศึกษา ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจายของการวิจัยนี้ จะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก
2. การออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล
3. การออกแบบการแตกกระจายฐานข้อมูล
4. การออกแบบการจัดเก็บข้อมูล

การออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก

จากห้องสมุดโรงเรียนข้าราชการพลเรือนในสมัยรัชกาลสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้รับการสถาปนาขึ้นเป็นหอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2459 ปัจจุบันหอสมุดกลาง เป็นหน่วยงานหนึ่งในสถาบันวิทยบริการ ตั้งขึ้นเพื่อบริการแก่นิสิต อาจารย์ ข้าราชการ และบุคคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจนบุคคลภายนอกทั่วไป

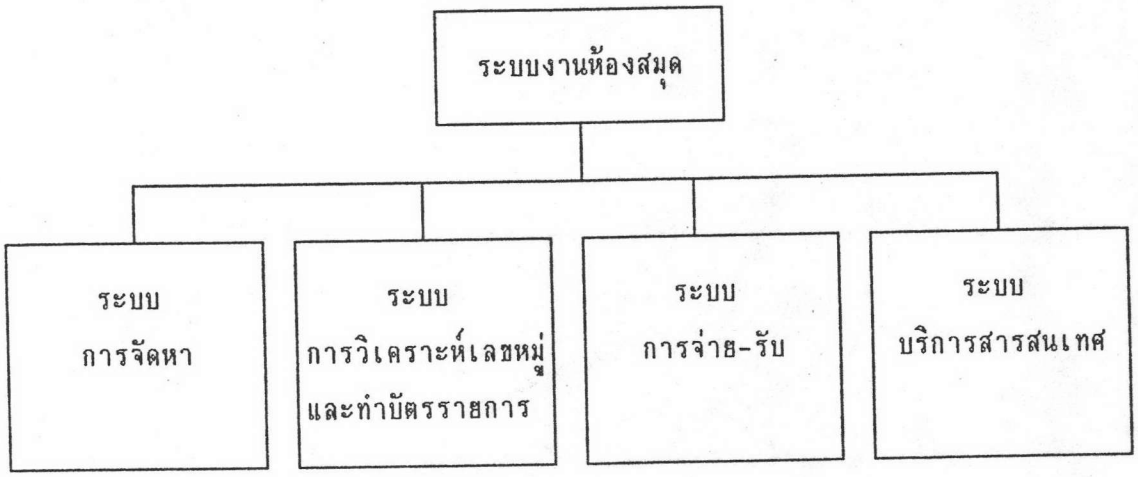
บริการที่หอสมุดกลางจัดไว้ให้มีมากมาย เช่น

1. บริการตอบคำถาม และช่วยการค้นคว้า
2. บริการสืบค้นข้อสนเทศด้วยเครื่องจักรกล
3. บริการให้ยืมหนังสือ วารสาร และสิ่งพิมพ์
4. บริการยืมระหว่างห้องสมุด
5. บริการหนังสือจอง
6. บริการส่งเสริมการอ่าน เช่น จัดนิทรรศการ การบรรยาย เป็นต้น
7. บริการจัดซื้อสิ่งพิมพ์ตามคำแนะนำ
8. บริการถ่ายเอกสาร และสำเนา
9. ฯลฯ

ขั้นตอนการดำเนินงานของหอสมุดกลาง ได้แบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ เช่น แผนกพัฒนาทรัพยากร (แผนกจัดหา) แผนกวิเคราะห์เลขหมู่และทำบัตรรายการ แผนกรับ-จ่าย แผนกบริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้า แผนกวารสาร เป็นต้น แผนกต่างๆ เหล่านี้ ถูกตั้งขึ้นตามลักษณะงาน

ของห้องสมุด โดยเราสามารถแบ่งระบบงานห้องสมุดออกเป็น 4 ระบบ ดังรูปที่ 4.1 คือ

1. ระบบการจัดหา
2. ระบบการวิเคราะห์เลขหมู่และทำบัตรรายการ
3. ระบบการรับ-จ่าย และการจองหนังสือ
4. ระบบบริการสารสนเทศ



รูปที่ 4.1 แสดงผังระบบงานห้องสมุด

1. งานจัดหา (Acquisition) วิธีการจัดหาหนังสือของหอสมุดกลางประกอบด้วย การจัดซื้อ การขอหรือรับบริจาค และการแลกเปลี่ยน โดยอาศัยความร่วมมือจากภาควิชาต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย และผู้ใช้บริการทั่วไป ให้เสนอแนะหนังสือที่ต้องการตามแบบฟอร์มที่หอกลางจัดไว้ให้ หลังจากนั้นบรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดหา ก็จะนำข้อมูลที่ได้รับจากการเสนอแนะมาพิจารณาร่วมกับเอกสาร ใบโฆษณาที่มีอยู่หรือที่ได้รับจากตัวแทนจำหน่าย โดยคำนึงถึงงบประมาณและนโยบายของหอสมุดกลางเป็นหลัก และเมื่อตัดสินใจว่าจะซื้อรายการใดแล้ว ก็จะทำการคัดลอกลงในบัตรตรวจสอบ เพื่อนำไปตรวจกับตู้บัตรรายการว่ารายการดังกล่าว ห้องสมุดมีแล้วหรือยัง ซึ่งหากพบว่ามีแล้ว บรรณารักษ์ก็จะต้องพิจารณาใหม่ว่า สมควรจัดหาเพิ่มเติมหรือไม่ โดยดูว่าหนังสือที่มีอยู่นั้นเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ และหากตรวจแล้วไม่พบว่ามีอยู่ บรรณารักษ์ก็จะต้องตรวจเพิ่มเติมกับบัตรจัดหาว่า มีการสั่งซื้อแล้วหรือไม่ หรือกำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการทางเทคนิค หากหนังสือรายการใดที่พิจารณาแล้วว่าไม่ควรซื้อ บรรณารักษ์จะแจ้งให้ผู้เสนอแนะทราบพร้อมเหตุผล ส่วนรายการใดที่ตัดสินใจสั่งซื้อ บรรณารักษ์ก็จะรวบรวมรายการเหล่านั้น ส่งไปให้ตัวแทนจำหน่าย

เพื่อให้ส่งใบเสนอราคามาให้ หลังจากนั้นบรรณารักษ์จะทำรายงานขอความเห็นชอบต่อผู้บังคับบัญชา โดยแนบใบเสนอราคาไปด้วย เมื่อได้รับการอนุมัติ บรรณารักษ์จะพิมพ์บัตรสั่งซื้อและส่งไปยังตัวแทนจำหน่าย โดยบัตรสั่งซื้อทั้งสิ้นจะมีจำนวน 3 ใบ เป็นบัตรสีชมพู เหลือง และขาว แต่ละใบมีความหมายแตกต่างกัน คือ

1. บัตรสีชมพู เป็นบัตรสั่งซื้อที่จะต้องจัดส่งให้กับตัวแทนจำหน่าย

2. บัตรสีเหลือง จะถูกจัดเรียงไว้ในตู้บัตรรายการตามชื่อเรื่อง เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าหนังสือเล่มดังกล่าวกำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการสั่งซื้อ และจะถูกนำออกเมื่อ บัตรชื่อเรื่องตัวจริงเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3. บัตรสีขาว บรรณารักษ์จะนำไปจัดเรียงไว้ที่บัตรจัดหา เรียงตามชื่อตัวแทนจำหน่าย เพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดตามการสั่งซื้อ โดยบรรณารักษ์จะต้องคอยตรวจสอบบัตรจัดหาอยู่เสมอว่า มีรายการใดที่สั่งนานแล้ว แต่ยังไม่ได้รับหนังสือ ก็ต้องทำการทวงถามต่อไป

เมื่อได้รับสินค้าจากตัวแทนจำหน่าย บรรณารักษ์จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของหนังสือ โดยตรวจสอบใบสั่งซื้อสีชมพูนั้น ให้ตรงกับใบส่งของ แล้วจึงประทับตราห้องสมุดลงบนหนังสือ พร้อมกับเติมวันที่รับลงในบัตรสั่งซื้อทั้งสามใบ และจะเรียงบัตรสีขาวใหม่ โดยเรียงตามชื่อผู้แต่ง เพื่อให้ทราบว่ามีหนังสือเล่มใดเข้ามาใหม่ และกำลังรอทำบัตรรายการอยู่ บัตรขาวนี้จะถูกดึงออก เมื่อทำบัตรรายการเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ส่วนหนังสือที่ได้รับ จะถูกแนบด้วยบัตรสีชมพู เพื่อนำไปลงทะเบียน และทำบัตรรายการต่อไป ส่วนการชำระเงิน บรรณารักษ์จะส่งหลักฐาน อันได้แก่ ใบส่งของ และใบอนุมัติการสั่งซื้อให้แก่กองคลัง เพื่อทำการตัดจ่ายเงินงบประมาณที่ห้องสมุดได้รับ ซึ่งในแต่ละปีหอสมุดจะได้รับงบประมาณจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เงินงบประมาณแผ่นดิน
2. เงินงบผลประโยชน์ (รายหัวนิสิต)
3. เงินสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย
4. เงินที่ได้รับบริจาค

หนังสือที่หอสมุดได้รับการบริจาคมานั้น บรรณารักษ์จะต้องทำการตอบรับและพิจารณาคุณค่าของหนังสือที่ได้รับว่า เพียงพอที่จะนำออกให้บริการหรือไม่ โดยหากพิจารณาแล้ว เห็นว่ามีคุณค่าเพียงพอ ก็จะทำการตรวจสภาพ หากพบว่าชำรุด ก็จะนำไปซ่อมแซมก่อน และเตรียมนำออกให้บริการ โดยทำการประทับตราห้องสมุดที่ตัวเล่ม นำบัตรเหลืองไปไว้เรียงไว้ที่ตู้บัตรรายการ ทำบัตรสีชมพูแนบกับตัวเล่ม เพื่อส่งไปลงทะเบียน และทำบัตรรายการต่อไป

ในแต่ละเดือน หอสมุดจะทำการเก็บสถิติการจัดหาและวัสดุห้องสมุด เพื่อจะได้ทราบว่า ห้องสมุดได้รับ และสั่งซื้อหนังสือจำนวนเท่าใด จากร้านใด หรือจากใคร เป็นจำนวนเท่าใด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการใช้เงินงบประมาณ และจะได้รู้ถึงผลงานของบุคคลากรที่ทำหน้าที่ในการจัดหาอีกด้วย

2. การวิเคราะห์เลขหมู่และทำบัตรรายการ หอสมุดกลางจะใช้ระบบการจัดหมู่แบบทศนิยมของดิวอี โดยหนังสือที่ผ่านการลงทะเบียนแล้ว จะถูกส่งมาให้เจ้าหน้าที่วิเคราะห์เลขหมู่และทำบัตรรายการ พร้อมกับบัตรสีชมพู เจ้าหน้าที่จะนำบัตรสีชมพูนี้ ไปตรวจกับบัตรชื่อเรื่องในตู้บัตรรายการว่า มีชื่อเรื่องตรงกันหรือไม่ เพื่อป้องกันการกำหนดเลขหมู่คนละหมวดกัน และหากหนังสือเล่มดังกล่าว ไม่เคยมีมาก่อนเลย เจ้าหน้าที่วิเคราะห์เลขหมู่ก็จะทำการวิเคราะห์เลขหมู่และทำบัตรรายการต่าง ๆ ให้กับหนังสือเล่มดังกล่าว ซึ่งโดยทั่วไปก็จะทำบัตร 4 ประเภท คือ บัตรผู้แต่ง ซึ่งถือเป็นบัตรหลักในการทำบัตรอื่น ๆ บัตรชื่อเรื่อง บัตรหัวเรื่อง และบัตรโยง

หลังจากนั้นก็จะนำบัตรรายการเหล่านั้นไปเรียงไว้ในตู้บัตรรายการ นอกจากนี้จะต้องทำบัตรประจำหนังสือ ติดซองบัตรและบัตรกำหนดส่ง แล้วจึงส่งหนังสือนั้นให้กับแผนกรับ-จ่าย ทำจดหมายแจ้งให้ผู้เสนอแนะทราบ เพื่อมาใช้บริการได้ หนังสือต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์เลขหมู่และทำบัตรรายการแล้ว ทั้งหมด หอสมุดจะจัดทำบรรณานุกรมรายชื่อหนังสือใหม่ออกเผยแพร่ต่อไป

3. งานรับ-จ่าย วัสดุห้องสมุดที่ทางหอกลางจัดไว้ให้บริการ ประกอบด้วย
   - 3.1 หนังสือ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
     - 3.1.1 หนังสือที่ยืมออกจากหอสมุดได้ (หนังสือทั่วไป และหนังสือสำรอง)
     - 3.1.2 หนังสือที่ยืมออกไม่ได้ (หนังสืออ้างอิง)
   - 3.2 วารสาร จุลสาร หนังสือพิมพ์ และกฤตภาค
   - 3.3 วิทยานิพนธ์และบทคัดย่อ
   - 3.4 ต้นฉบับตัวเขียนและหนังสือหายาก
   - 3.5 สิ่งพิมพ์เกี่ยวกับประเทศไทย
   - 3.6 สิ่งพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   - 3.7 สิ่งพิมพ์รัฐบาล
   - 3.8 สิทธิบัตร
   - 3.9 วัสดุย่อส่วน
   - 3.10 หลักสูตรมหาวิทยาลัยต่าง ๆ
   - 3.11 ฐานข้อมูล และฐานข้อมูลสำเร็จรูป (CD-ROM)

ผู้มีสิทธิยืมวัสดุห้องสมุดเหล่านี้ จะประกอบด้วยนิสิต ทั้งระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ และบุคลากรอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งบุคคลภายนอก โดยจะต้องสมัครเป็นสมาชิกห้องสมุดก่อน

การยืมหนังสือ เมื่อสมาชิกต้องการยืมหนังสือ จะต้องนำหนังสือมาให้เจ้าหน้าที่รับ-จ่ายเพื่อตรวจสอบหลักฐาน หากหลักฐานไม่ถูกต้อง ก็ไม่มีสิทธิยืม แต่หากหลักฐานถูกต้อง ก็จะดูว่าจำนวนวัสดุที่สมาชิกจะยืมและได้ยืมไปแล้วนั้น เกินกว่าที่ทางห้องสมุดกำหนดไว้หรือไม่ และวัสดุดังกล่าวห้องสมุดอนุญาตให้ยืมได้หรือไม่ โดยหากจำนวนไม่เกินและเป็นวัสดุที่ยืมออกได้แล้ว ผู้ยืมจะต้องเซนต์ชื่อลงในบัตรยืมหรือบัตรหนังสือ และให้เจ้าหน้าที่ประทับวันกำหนดส่งลงในบัตรสมาชิก บัตรยืม และบัตรกำหนดส่ง บัตรยืมจะมี 2 ชุด ชุดหนึ่งจัดเรียงตามเลขเรียกหนังสือ อีกชุดจะจัดเรียงตามวันส่ง

การคืนหนังสือ เมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับหนังสือคืนจากสมาชิก จะต้องทำการตรวจดูว่าหนังสือนั้น เลยกำหนดส่งหรือไม่ ถ้าเลยกำหนด ก็จะคำนวนเงินค่าปรับ ประทับตราวันส่งคืนลงในบัตรสมาชิก และบัตรยืมทั้ง 2 ชุด คืนบัตรสมาชิกให้ผู้คืน ใส่บัตรคืนที่ด้านหลังของหนังสือ แล้วจึงนำหนังสือไปเก็บเข้าชั้น

การจองหนังสือ เมื่อสมาชิกไม่สามารถค้นหาหนังสือดังกล่าวบนชั้นได้ สมาชิกอาจสอบถามได้จากเจ้าหน้าที่ว่ามีผู้ยืมไปหรือไม่ ถ้ามีแล้ว กำหนดคืนเมื่อใด ซึ่งหากสมาชิกต้องการใช้หนังสือเล่มดังกล่าว ก็สามารถทำการจองหนังสือเล่มนั้นได้ โดยกรอกแบบฟอร์มการจองหนังสือที่ห้องสมุดจัดเตรียมไว้ให้ หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จะนำใบจอง ไปแนบไว้กับบัตรยืมของหนังสือเล่มดังกล่าว เพื่อว่าเวลาที่หนังสือกลับมา เจ้าหน้าที่ก็จะสามารถทราบได้ว่า หนังสือเล่มดังกล่าวมีคนจองไว้ จะได้จัดเก็บไว้ต่างหาก ไม่ต้องนำไปขึ้นชั้นตามปกติ

การยืมระหว่างห้องสมุด สมาชิกที่ต้องการใช้บริการประเภทนี้ จะต้องทำการกรอกแบบฟอร์ม เพื่อเป็นหลักฐาน และใช้ติดต่อระหว่างห้องสมุดที่ต้องการ

หากสมาชิกทำหนังสือหาย จะต้องมาแจ้งเจ้าหน้าที่ที่โต๊ะรับ-จ่าย เจ้าหน้าที่จะให้กรอกรายละเอียดส่วนตัว และจะหารายละเอียดของหนังสือที่หาย เพื่อกรอกลงแบบฟอร์มที่เตรียมไว้ โดยส่วนหนึ่งเจ้าหน้าที่จะเก็บไว้เป็นหลักฐาน อีกส่วนจะให้สมาชิก เพื่อจัดหาหนังสือมาคืนให้กับทางห้องสมุด

สถิติการรับ-จ่าย เจ้าหน้าที่จะต้องทำสถิติการรับ-จ่ายเป็นประจำทุกเดือน เพื่อให้ทราบว่าหนังสือแต่ละหมวดมีการยืมมากน้อยอย่างไร มีผู้ยืมประเภทใด จำนวนเท่าใด เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการบริหารงานในแผนกรับ-จ่าย

4. การบริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้า (Reference Service) หอสมุดกลางได้จัดบริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า โดยจัดเจ้าหน้าที่ไว้คอยช่วยตอบคำถาม และให้คำอธิบายในเรื่องต่าง ๆ ที่สมาชิกไม่เข้าใจ เช่น การใช้บัตรรายการ การแนะนำหนังสืออ้างอิง ช่วยค้นหนังสือ และเรื่องราวต่าง ๆ ในหนังสือ งานบริการตอบคำถาม และช่วยค้นคว้ามีงานหลักดังต่อไปนี้

4.1 ตอบคำถามที่ผู้ใช้บริการสอบถามมา โดยลักษณะคำถามที่มักพบบ่อย ๆ คือ

4.1.1 หนังสือที่ต้องการมีเลขเรียกหนังสืออย่างไร และเก็บอยู่ที่ไหน

4.1.2 หนังสือที่ต้องการมีอยู่ในห้องสมุดหรือไม่

4.1.3 ต้องการค้นหาหนังสือ โดยทราบเพียงหัวเรื่อง หรือรายละเอียดปลีกย่อย

4.2 จัดทำบรรณานุกรมเรื่องต่าง ๆ ไว้เพื่อบริการแก่สมาชิกและผู้สนใจ ว่าเรื่องที่ตนสนใจ มีอยู่ในหนังสือเล่มใดบ้าง

4.3 จัดหาหนังสืออ้างอิง

นอกจากนี้ หอสมุดกลางยังมีบริการอื่น ๆ อีก เช่น บริการโสตทัศนวัสดุ บริการฉายภาพยนตร์ เพื่อความรู้และความบันเทิง บริการถ่ายเอกสาร เย็บเล่ม และปรุไข เป็นต้น

จากการดำเนินงานข้างต้น ทำให้สามารถสรุปการออกแบบระบบทั้งหมดได้ดังรูปที่ 4.2 โดยการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของแต่ละระบบสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ระบบจัดหาวัสดุ เป็นระบบการจัดหาหนังสือและวัสดุอุปกรณ์เข้าห้องสมุด โดยเริ่มจากการเตรียมการจัดหา จนกระทั่งได้รับหนังสือ ระบบการจัดหานี้ จะครอบคลุมระบบงานต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ระบบการเสนอแนะ โดยห้องสมุดจะมีการอนุญาต หรือรับฟังความต้องการของผู้ใช้บริการว่า ต้องการหนังสืออะไรบ้าง ด้วยการมีบริการเสนอแนะรายชื่อหนังสือที่ผู้ใช้ต้องการ หรือเห็นว่าดีและห้องสมุดควรมีเก็บไว้ นอกจากนี้ระบบการเสนอแนะ ยังเกี่ยวข้องกับระบบอื่น ๆ ดังแสดงอยู่โมเดลอยู่ในรูปที่ 4.3 ดังนี้

1.1.1 ระบบตัวแทนจำหน่าย เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแทนจำหน่าย รวมถึงผู้ผลิตหนังสือ ทั้งนี้เพราะห้องสมุดอาจสั่งหนังสือโดยตรงจากผู้ผลิตหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลในระบบ

นี้จะประกอบด้วยชื่อ ที่อยู่ และชื่อพนักงานขายที่ห้องสมุดติดต่อด้วย เพื่อใช้ในการสั่งซื้อและทวงถามหากหนังสือที่สั่งไว้ล่าช้ากว่ากำหนด

1.1.2 ระบบสมาชิก เป็นรายละเอียดส่วนตัวของสมาชิก คำอธิบายจะกล่าวในระบบสมาชิกในหัวข้อถัดไป

1.2 ระบบการสั่งซื้อ และการชำระเงิน เป็นกระบวนการสั่งซื้อหนังสือทั้งหมด โดยเริ่มจากการมีงบประมาณ การสั่งซื้อ การทวงถาม และการชำระเงิน ดังแสดงอยู่โมเดลรูปที่ 4.4 ซึ่งประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.2.1 ระบบการเสนอแนะ โดยบรรณารักษ์จะเป็นผู้พิจารณา และประเมินผลว่า หนังสือและ/หรือวัสดุห้องสมุดต่าง ๆ ที่ผู้ใช้เสนอเข้ามานั้น สมควรจัดหาไว้ให้บริการหรือไม่

1.2.2 ระบบงบประมาณ งบประมาณจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1.2.2.1 งบประมาณธรรมดา (GRANT_BUDGET) งบประมาณของห้องสมุดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะได้มาจาก

1. งบประมาณแผ่นดิน เป็นเงินที่ห้องสมุดได้รับจากทบวงซึ่งมีไม่แน่นอน
2. งบผลประโยชน์ (รายหัวนิสิต)
3. เงินสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย
4. เงินบริจาคทั่วไป
5. เงินรายได้อื่น ๆ เช่น เงินค่าปรับ เงินรายได้จากการจัดกิจกรรม เป็นต้น

1.2.2.2 งบประมาณตามลักษณะงาน (PROJECT_BUDGET) บางครั้งผู้ให้ทุนอาจระบุวัตถุประสงค์มาว่าให้นำทุนไปใช้เพื่ออะไร เช่นสถานทูตญี่ปุ่นแห่งประเทศไทยอาจให้เงินทุนสำหรับซื้อหนังสือเกี่ยวกับประเทศญี่ปุ่น เพื่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ เป็นต้น บรรณารักษ์จะต้องใช้เงินให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ให้ทุน และเมื่อสิ้นปี จะต้องทำรายงานแจ้งให้เจ้าของเงินทุนทราบถึงผลการดำเนินงานที่เกิดจากเงินก้อนนั้น

1.2.3 ระบบตัวแทนจำหน่าย

1.2.4 ระบบการสั่งซื้อ บรรณารักษ์ฝ่ายจัดหาจะต้องทำหน้าที่ในการแสวงหา และพิจารณาสั่งซื้อวัสดุห้องสมุดใหม่ ๆ เสมอ โดยอาจพิจารณาจากใบโฆษณาที่ตัวแทนจำหน่ายส่งมาให้ เดินไปซื้อเอง หรือพิจารณาจากการเสนอแนะของสมาชิก และเมื่อตกลงใจได้แล้วก็ให้ดำเนินการสั่งซื้อตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เช่น การขออนุมัติจากผู้มีอำนาจสั่งจ่าย ว่าสมควรจะซื้อหาไว้ในห้องสมุดหรือไม่ ซึ่งหากได้รับการอนุมัติ ก็จะส่งใบสั่งซื้อ หรือสั่งซื้อด้วยวาจา ทั้งนี้ขึ้นกับ

ข้อตกลงระหว่างห้องสมุดและตัวแทนจำหน่าย

1.2.5 ระบบการทวงถาม หากหนังสือ หรือวัสดุห้องสมุดที่ได้ทำการสั่งซื้อไว้แล้ว แต่เกิดความล่าช้าในการส่ง จึงต้องมีการออกใบทวงถามไปยังตัวแทนจำหน่าย ระบบนี้มีประโยชน์ต่อระบบการจัดหาในแง่ที่ว่า จะเป็นการเก็บประวัติการติดต่อกับตัวแทนจำหน่าย โดยหากตัวแทนจำหน่ายรายใด ต้องทวงถามบ่อยครั้งแล้ว บรรณารักษ์อาจพิจารณาว่าครั้งต่อไป จะสั่งกับตัวแทนจำหน่ายรายนี้ดีหรือไม่

1.2.6 ระบบการอ้างอิง ซึ่งมีทั้งการอ้างอิงชื่อผู้แต่ง ชื่อเรื่อง ชื่อชุด และหัวเรื่อง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการสะกดคำผิดของผู้กรอกข้อมูล โดยการอ้างอิงหัวเรื่อง ในที่นี้ยึดตามรูปแบบของ LCSH (ดังอธิบายไว้ในบทที่ 2 เรื่อง การกำหนดหัวเรื่อง)

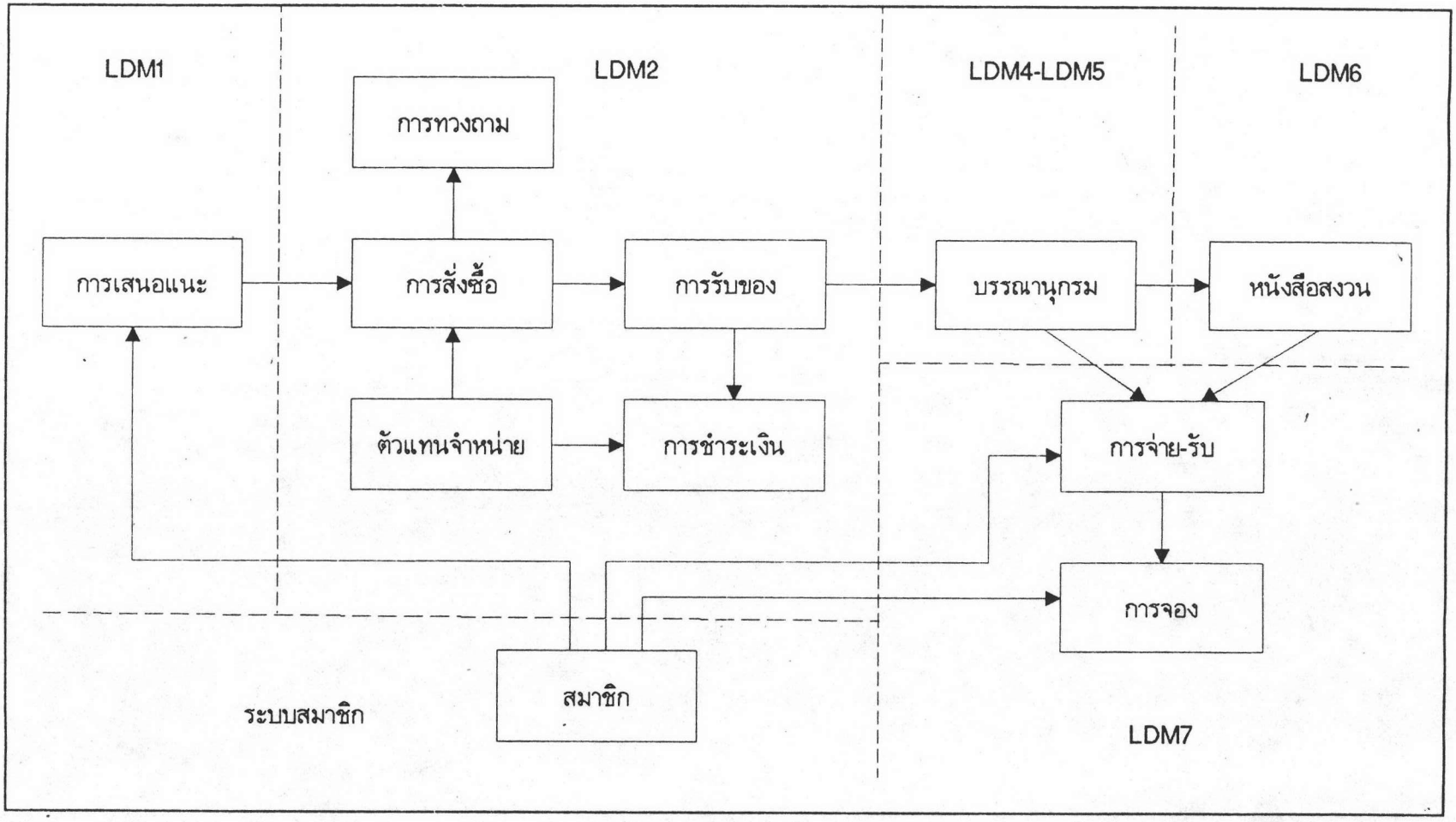
1.2.7 ระบบรับหนังสือ หรือวัสดุห้องสมุดจากการสั่งซื้อ หรือวิธีอื่นๆ เช่น ได้รับบริจาค หรือแลกเปลี่ยน แต่เมื่อได้รับสินค้าจากตัวแทนจำหน่ายโดยการสั่งซื้อ บรรณารักษ์จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของรายการที่สั่งซื้อ หากไม่ถูกต้องหรือมีการชำรุด จะต้องทำการส่งคืนแก่ผู้ขาย แต่หากถูกต้องก็จะรับของไว้ พร้อมกับนัดวันชำระเงิน แล้วจึงนำหนังสือ หรือวัสดุห้องสมุดไปทำการเตรียม เพื่อนำออกบริการแก่สมาชิกต่อไป

1.2.7 ระบบการชำระเงิน ระบบนี้ จะเป็นการเก็บประวัติการใช้เงินและประวัติการชำระหนี้ของเจ้าหนี้

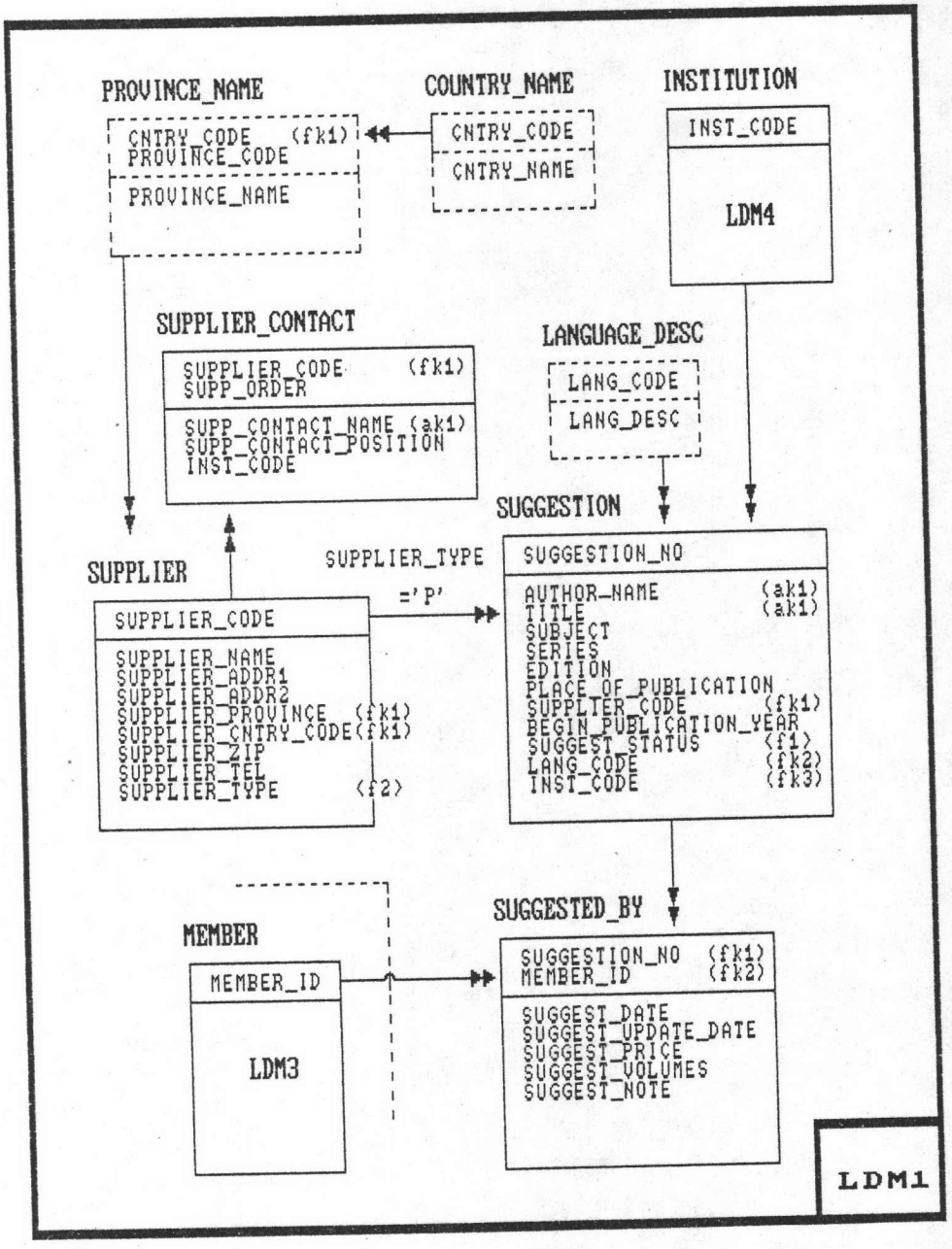
2. ระบบสมาชิก เป็นรายละเอียดส่วนตัวของสมาชิก เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่จริงและที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ สังกัดภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัยใด และประวัติคร่าว ๆ ของสมาชิก นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสิทธิ์การเรียกดูข้อมูลด้วย แสดงโมเดลอยู่ในรูปที่ 4.5

3. ระบบบรรณานุกรม เป็นระบบของการจัดทำบรรณานุกรมหนังสือทั้งหมด ตามมาตรฐานการทำบรรณานุกรมของ CUMARC เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อผู้แต่ง ชื่อเรื่อง ชื่อหัวเรื่อง ผู้พิมพ์หรือผู้ผลิต ปีที่พิมพ์หรือปีที่ผลิต ภาษาของงาน เป็นต้น ระบบนี้สามารถออกแบบได้ ดังโมเดลในรูป 4.6 นอกจากนี้ยังต้องอาศัยรายละเอียดของหนังสือสงวนอีกด้วย ข้อมูลของหนังสือสงวนสามารถแสดงอยู่ในรูป 4.7

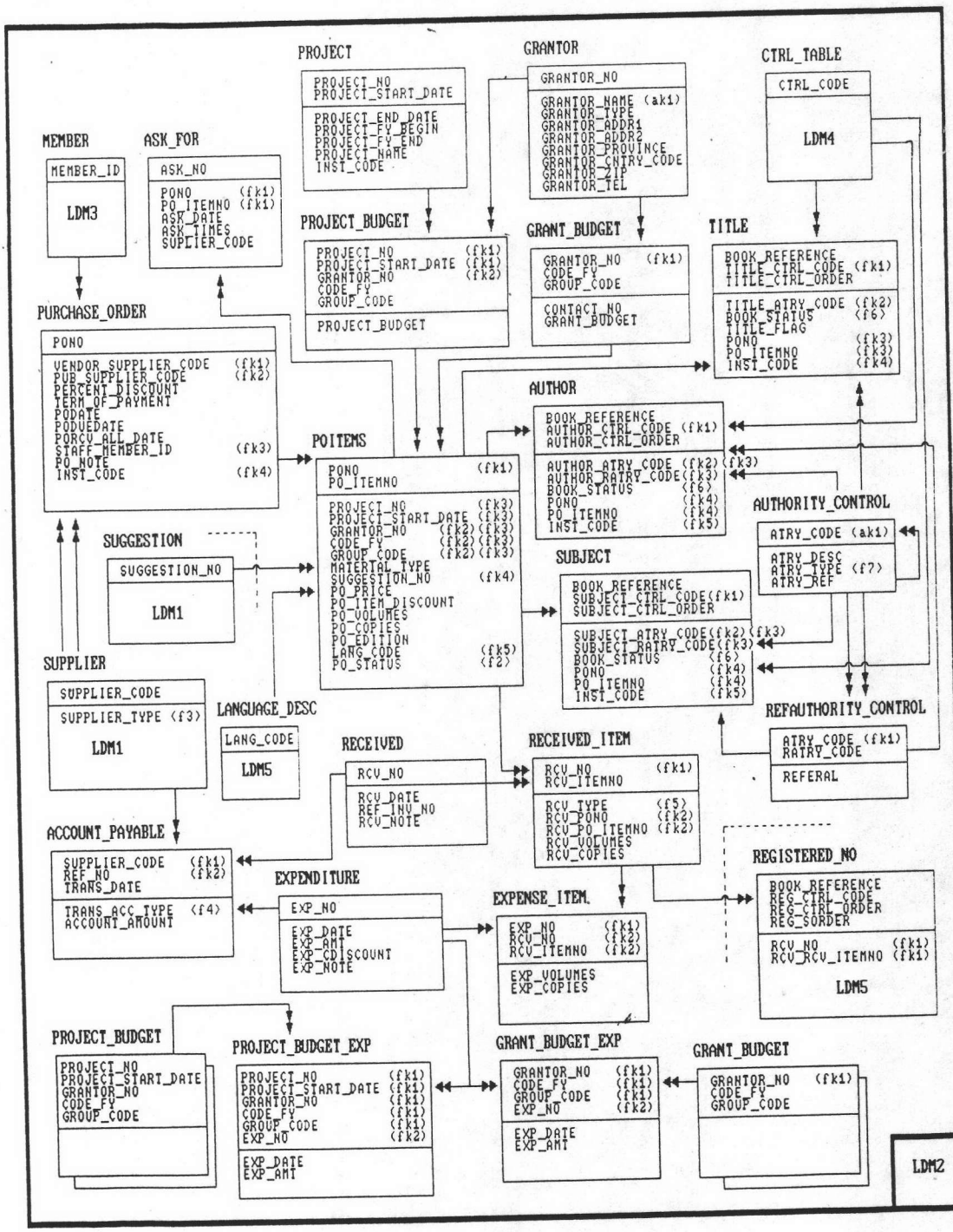
4. ระบบรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุดและระบบการจอง ระบบนี้หมายถึงการที่ห้องสมุดให้บริการยืม-คืน และจองหนังสือที่ผู้ใช้ต้องการ ทั้งนี้รวมถึงระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นระเบียบของการยืม และระเบียบการคืน การปรับเงิน หากมีการทำวัสดุห้องสมุดชำรุด เสียหาย หรือคืนหลังกำหนด เป็นต้น โมเดลของระบบนี้ สามารถแสดงได้รูป 4.8



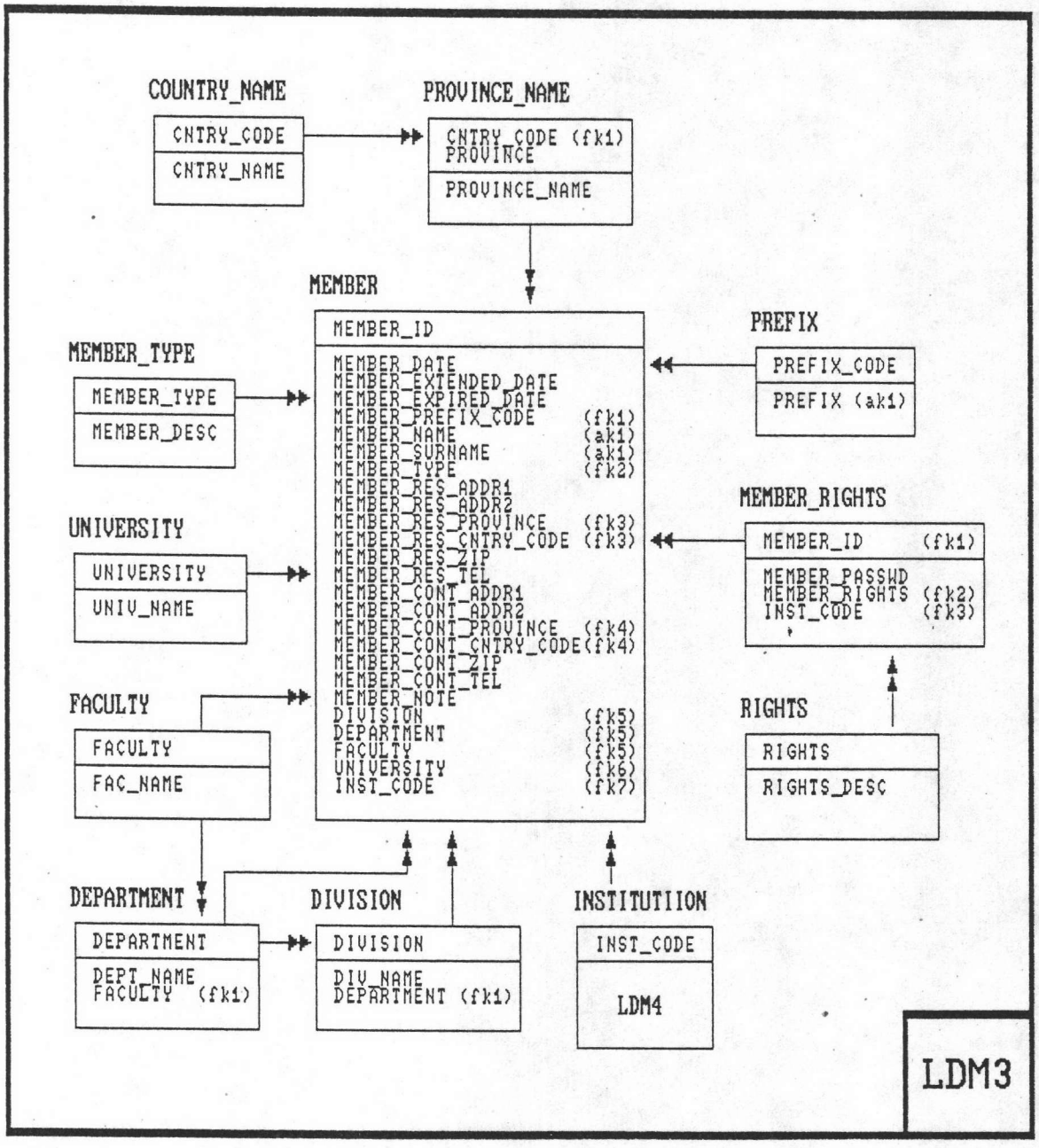
รูปที่ 4.2 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบรวม



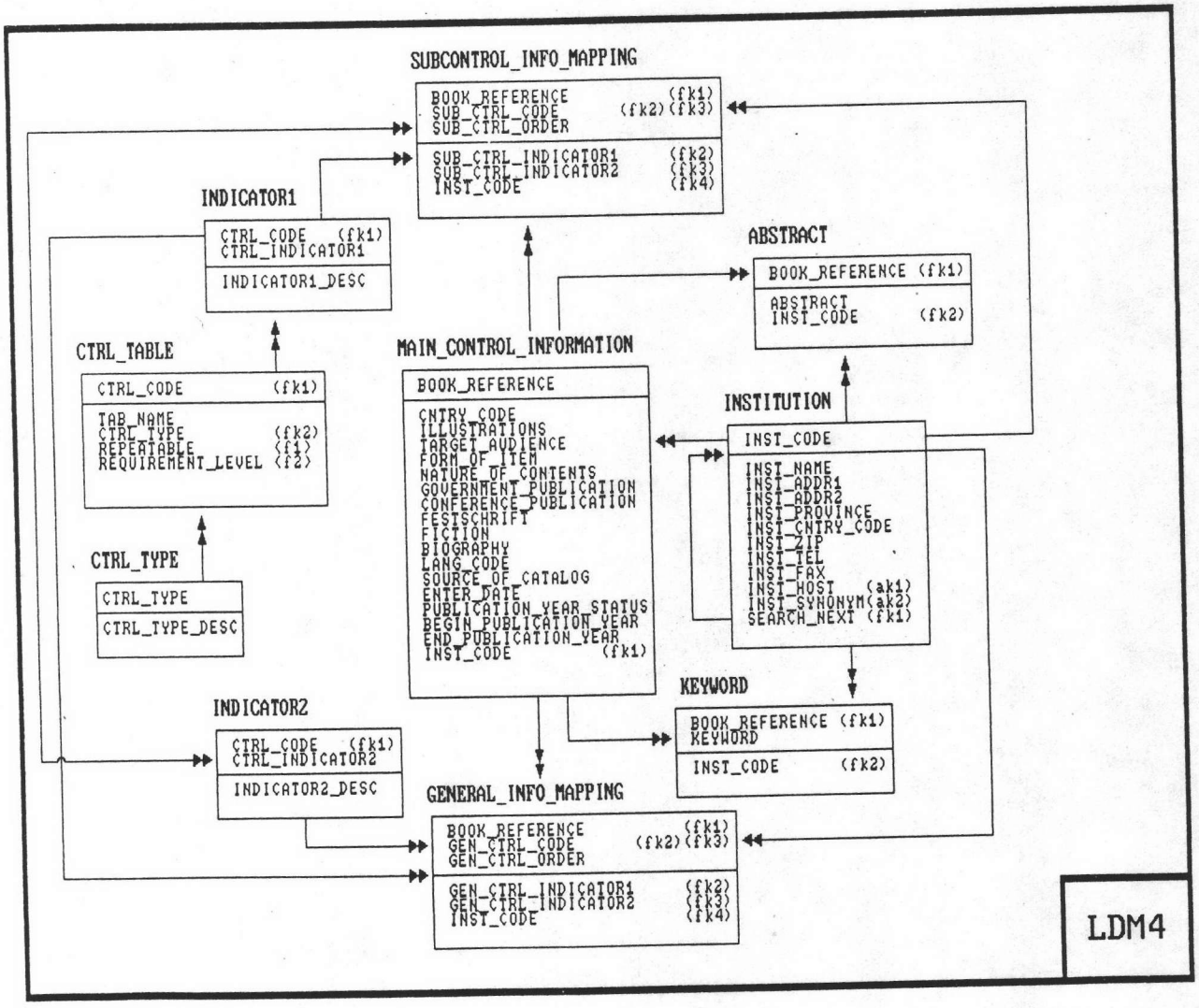
รูปที่ 4.3 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบการแนะนำหนังสือ



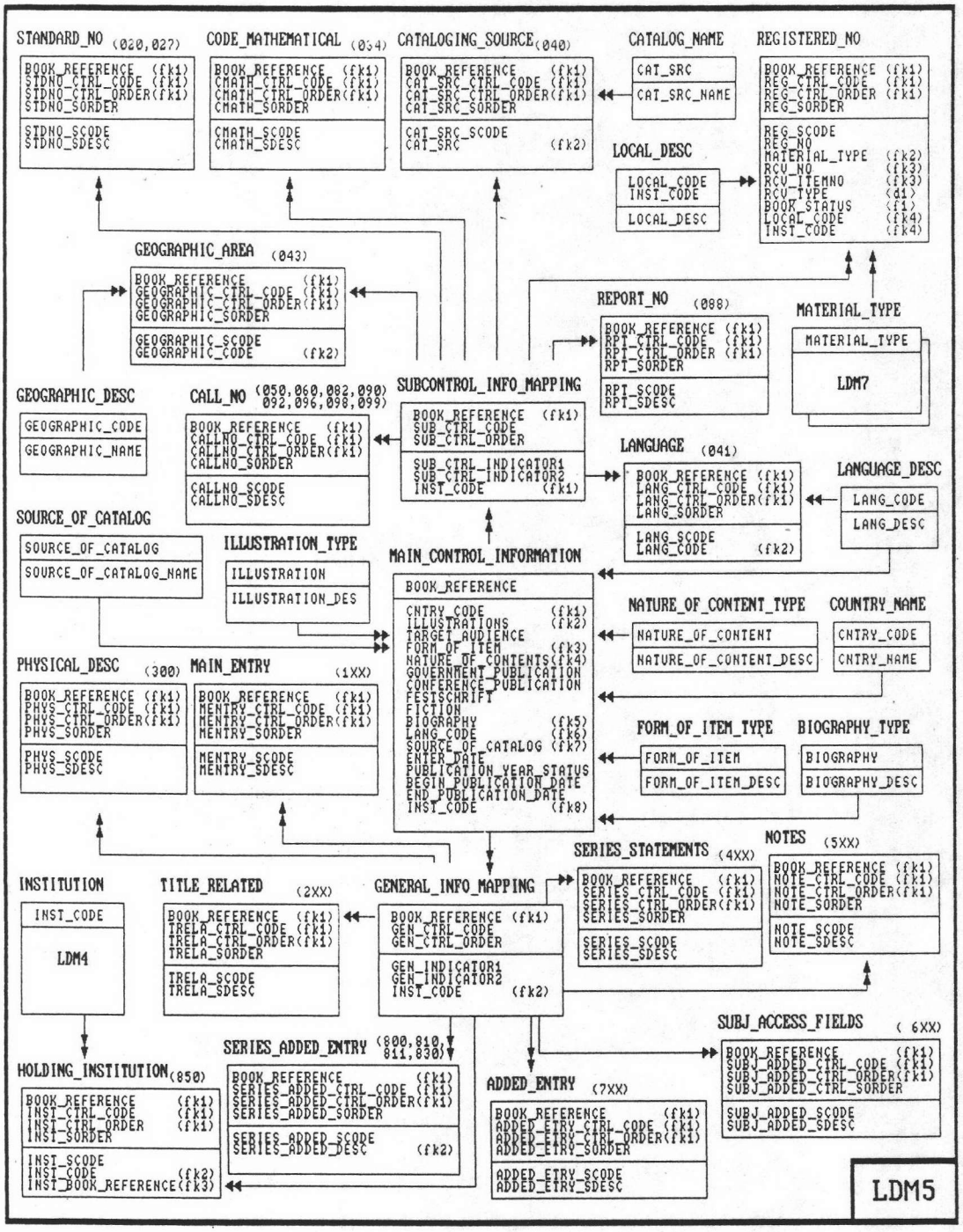
รูปที่ 4.4 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบการสั่งซื้อ



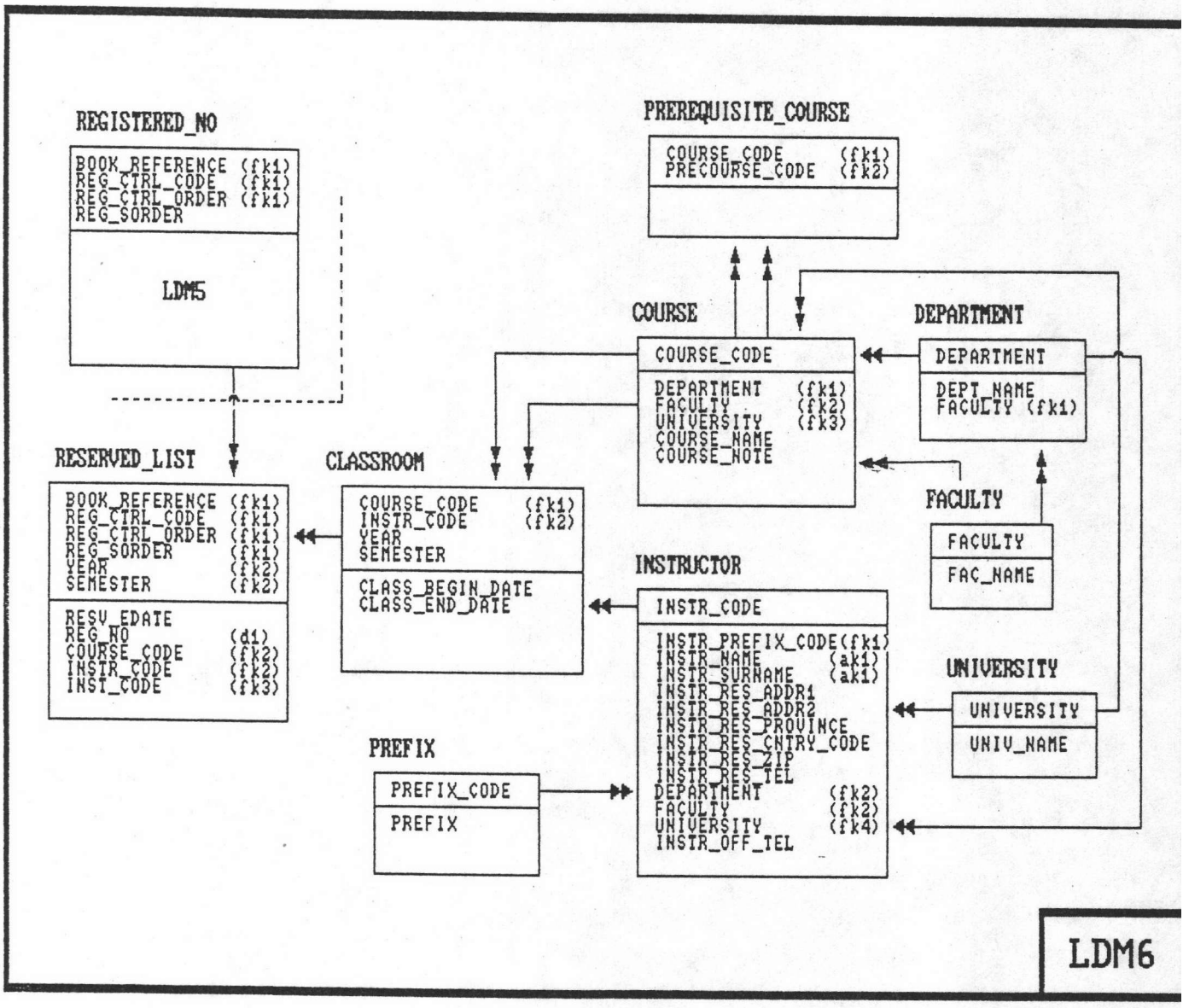
รูปที่ 4.5 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบสมาชิก



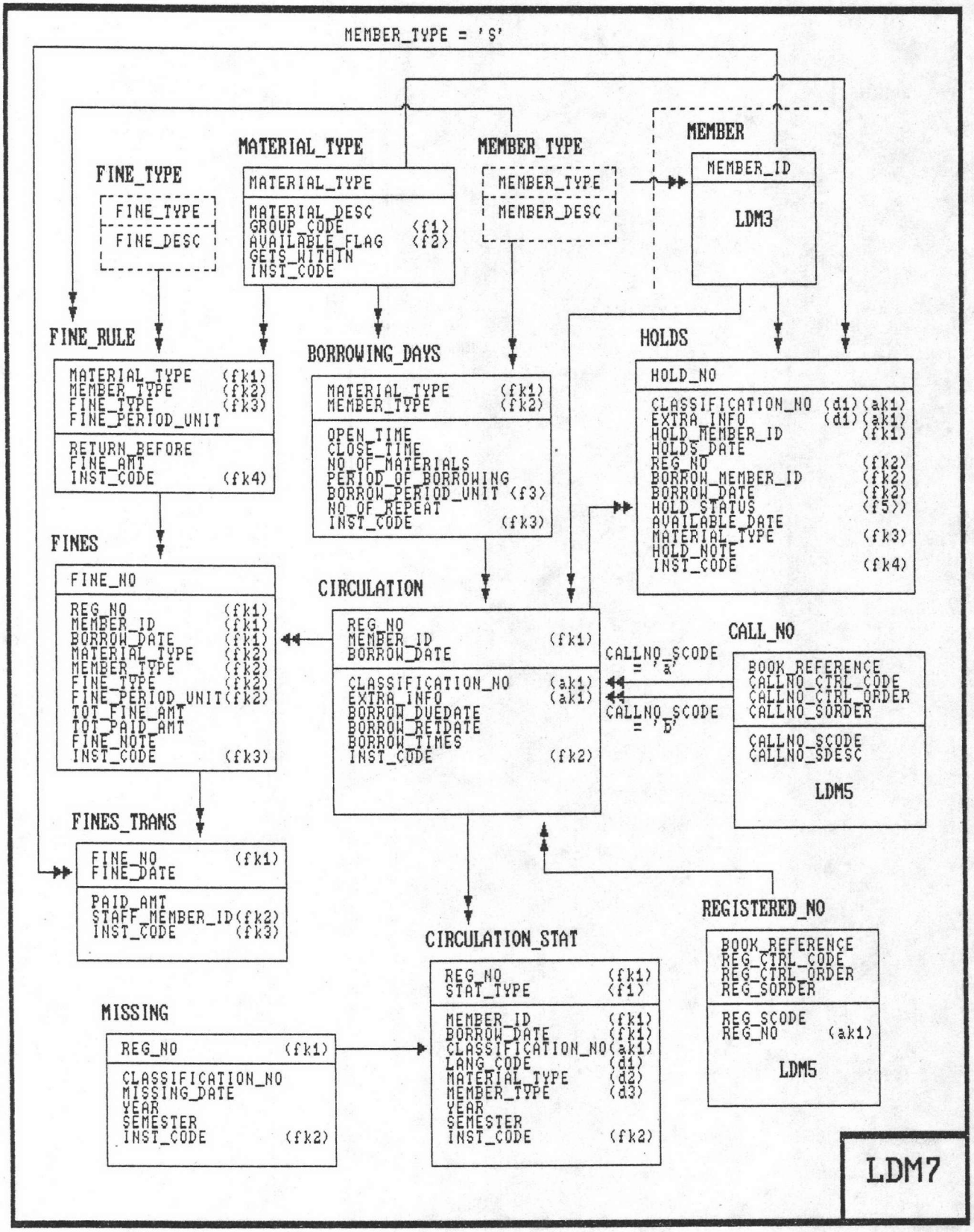
รูปที่ 4.6 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบบรรณานุกรม



รูปที่ 4.6 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบบรรณานุกรม (ต่อ)

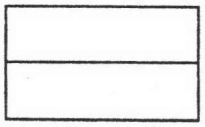
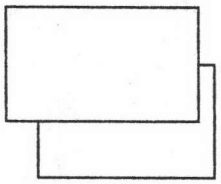


รูปที่ 4.7 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบหนังสือสงวน



รูปที่ 4.8 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบรับ-จ่าย

สัญญลักษณ์ต่างๆในโมเดลและความหมาย

	สัญลักษณ์	ความหมาย
1.		เอนติตีของระบบ โดยมีชื่อเอนติตีปรากฏอยู่เหนือรูปสี่เหลี่ยม และมีแอตตริบิว ซึ่งอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเล็ก เป็นคีย์หลัก
2.		เอนติตีที่มีปรากฏแล้วในโมเดลแผ่นนั้น ๆ
3.		เอนติตีที่มีปรากฏแล้วในโมเดลแผ่นที่ระบุชื่อ
4.		ระบบของเอนติตี ตามโมเดลที่ปรากฏอยู่
5.		รีเรชันชิปแบบ (1:M)
6.		รีเรชันชิปแบบ (1:1)
7.	ชื่อแอตตริบิว (pkn)	แอตตริบิวที่เป็นคีย์หลักตัวที่ n ของเอนติตี
8.	ชื่อแอตตริบิว (fkn)	แอตตริบิวที่เป็นคีย์ภายนอกตัวที่ n
9.	ชื่อแอตตริบิว (dn)	แอตตริบิวที่เป็นดีไรฟ์แอตตริบิวตัวที่ n
10.	ชื่อแอตตริบิว (akn)	แอตตตริบิวที่เป็นคีย์รองตัวที่ n
11.	ชื่อแอตตริบิว (fn)	แอตตตริบิวที่เป็นแฟลกซ์ตัวที่ n

ความหมายของเอนติตี แอตตริบิว ชนิดข้อมูล โดเมนและการกำหนดกฎธุรกิจของคีย์นั้นสามารถดูรายละเอียดได้จากขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชัน ในหัวข้อถัดไป

การออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. การกำหนดตาราง

ในระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล ตาราง จะหมายถึงกลุ่มของแถว ซึ่งแต่ละแถวจะประกอบด้วยสดมภ์ที่เหมือนกัน ถ้าจะเปรียบเทียบให้เห็นชัดแล้ว ก็จะกล่าวได้ว่า เอนติตีเป็นการแทนสิ่งต่าง ๆ ในเชิงตรรก ในขณะที่ตารางเป็นการแทนสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นในเชิงความสัมพันธ์ ดังนั้นขั้นแรกของการออกแบบฐานข้อมูลรีเลชันนัล ก็คือ การแปลเอนติตีต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปตาราง โดยทั่วไปแล้ว จะสามารถแปลได้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง นั่นคือ เอนติตี 1 เอนติตี จะสามารถแปลเป็นตารางได้ 1 ตาราง ไม่ควรรวมเอนติตีหลาย ๆ เอนติตี เป็น 1 ตาราง หรือแตกเอนติตี ออกเป็นหลาย ๆ ตาราง รายละเอียดของการกำหนดตารางสามารถแสดงได้ดังตาราง 4.1

2. การกำหนดสดมภ์

สดมภ์ หมายถึง ส่วนของข้อมูลที่สัมพันธ์กัน และเมื่อนำมารวมกลุ่มกันจะประกอบกันได้เป็นแถวในตาราง โดยทั่วไป กำหนดให้สดมภ์ 1 สดมภ์ แทนแอตตริบิว 1 แอตตริบิวและไม่ควรกำหนดให้หลาย ๆ แอตตริบิวเป็น 1 สดมภ์ ตัวอย่างรายละเอียดของการกำหนดสดมภ์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.2 ถึง ตารางที่ 4.15 ส่วนรายละเอียดของการกำหนดสดมภ์ทั้งหมดจะแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

ในขั้นนี้จะเห็นได้ว่า แต่ละตารางจะประกอบไปด้วยสดมภ์ต่าง ๆ ดังนี้คือ คีย์หลัก คีย์รอง คีย์ภายนอก และสดมภ์ที่ไม่ใช่คีย์ โดยที่คีย์ภายนอกนี้ จะได้มาจากการแปลงความสัมพันธ์ของเอนติตีที่มีอยู่ในโมเดลข้อมูล และตารางต่าง ๆ ที่ได้ขั้นตอนนี้ จะอยู่ในรูปนอมัลไลซ์แล้ว ทั้งนี้เพราะโมเดลข้อมูลที่มีอยู่ในรูปนอมัลไลซ์แล้ว

3. การปรับโครงสร้างฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล จากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกโดยตรง บางครั้งไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างเต็มที่ จึงจำเป็นต้องมีการตัด ดัดแปลงหรือเพิ่มเติมบางอย่างเข้าไป เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน แม้ว่าบางครั้งอาจทำให้ขัดต่อกฎของการออกแบบโมเดลเชิงตรรกก็ตาม

เอนติตี	ชื่อตาราง	ความหมาย
ABSTRACT	ABSTRACT	บทคัดย่อ
ACCOUNT_PAYABLE	ACCOUNT_PAYABLE	รายละเอียดเจ้าหนี้
ADDED_ENTRY	ADDED_ENTRY	รายการเพิ่มทั่วไป มักเป็นรายการเพิ่มเกี่ยวกับผู้แต่งและชื่อเรื่อง
ASK_FOR	ASK_FOR	การทวงถามวัสดุจากตัวแทนจำหน่าย
AUTHOR	AUTHOR	ชื่อผู้แต่งหนังสือที่กำลังสั่งซื้อหรือมีอยู่แล้ว
AUTHORITY_CONTROL	AUTHORITY_CONTROL	ตารางควบคุมชื่อที่ใช้ในห้องสมุด เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกัน
BORROWING_DAYS	BORROWING_DAYS	รายละเอียดของการยืมวัสดุห้องสมุด
CALL_NO	CALL_NO	เลขเรียกหนังสือหรือสิ่งพิมพ์
CATALOGING_SOURCE	CATALOGING_SOURCE	รายชื่อแหล่งที่ทำบัตรรายการ
CIRCULATION	CIRCULATION	งานรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุด
CIRCULATION_STAT	CIRCULATION_STAT	สถิติงานรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุด
CLASSROOM	CLASSROOM	ชั้นเรียน
CATALOG_NAME	CATALOG_NAME	รายละเอียดแหล่งทำบัตรรายการ
CODE_MATHEMATICAL	CODE_MATHEMATICAL	มาตราส่วน พิกัด และวิษุวัติของสมุดแผนที่
NATURE_OF_CONTENT	CONTENT_DESC	ชนิดของสิ่งพิมพ์
COUNTRY_NAME	COUNTRY_DESC	รายละเอียดประเทศ
COURSE	COURSE	รายชื่อวิชา
CTRL_TABLE	CTRL_TABLE	รายละเอียดรหัสควบคุม
CTRL_TYPE	CTRL_TYPE	ชนิดของรหัสควบคุม
DEPARTMENT	DEPARTMENT	รายละเอียดภาควิชา
DIVISION	DIVISION	รายละเอียดสาขาวิชา
EXPENDITURE	EXPENDITURE	การใช้จ่ายเงินงบประมาณ
EXPENSE_ITEM	EXPENSE_ITEM	รายการการจ่ายเงินงบประมาณ
FACULTY	FACULTY	รายละเอียดคณะ
FINES	FINES	การปรับเงินสมาชิก
FINES_TRANS	FINES_TRANS	การชำระเงินค่าปรับของสมาชิก
FINE_TYPE	FINE_TYPE	ชนิดของการปรับเงิน
FINE_RULE	FINE_RULE	รายละเอียดค่าปรับ

ตารางที่ 4.1 แสดงการแปลเอนติตีให้เป็นตาราง

เอนติตี	ชื่อตาราง	ความหมาย
GENERAL_INFO_MAPPING	GEN_MAPPING	ตารางแมปปิงจาก MAIN_CTRL_INFO ไปยังตารางควบคุมทั่วไป
GEOGRAPHIC_AREA	GEOGRAPHIC_AREA	ความสัมพันธ์ของเนื้อหากับพื้นที่ทางภูมิศาสตร์
GEOGRAPHIC_DESC	GEOGRAPHIC_DESC	รายละเอียดพื้นที่ทางภูมิศาสตร์
GRANTOR	GRANTOR	รายละเอียดแหล่งเงินทุน/งบประมาณ
GRANT_BUDGET	GRANT_BUDGET	เงินงบประมาณจำแนกตามแหล่งเงินทุน/งบประมาณ
GRANT_BUDGET_EXP	GRANT_BUD_EXP	รายจ่ายเงินงบประมาณ
HOLDS	RESERVATION	การจองหนังสือ
HOLDING_INSTITUTION	HOLDING_INST	รายชื่อสถาบันที่เก็บเอกสารสิ่งพิมพ์นั้น ๆ
INDICATOR1	INDICATOR1	ตัวบ่งชี้ที่ 1
INDICATOR2	INDICATOR2	ตัวบ่งชี้ที่ 2
INSTITUTION	INSTITUTION	รายละเอียดสถาบันต่าง ๆ
INSTITUTION_CLASSES	INSTITUTION_CLASSES	หมวดหมู่ของสิ่งพิมพ์ภายในสถาบันต่าง ๆ
INSTRUCTOR	INSTRUCTOR	รายละเอียดอาจารย์
KEYWORD	KEYWORD	คำสำคัญ
LANGUAGE	LANGUAGE	ภาษาของหนังสือ/เอกสาร
LANGUAGE_DESC	LANGUAGE_DESC	รายละเอียดภาษา
LOCAL_DESC	LOCAL_DESC	รายละเอียดสถานที่เก็บวัสดุภายในห้องสมุด
MAIN_CONTROL_INFOMATION	MAIN_CTRL_INFO	ข้อมูลหลักของการทำบรรณานุกรม
MAIN_ENTRY	MAIN_ENTRY	รายการหลักของการทำบรรณานุกรม
MATERIAL_TYPE	MATERIAL_TYPE	รายละเอียดประเภทวัสดุห้องสมุด
MEMBER	MEMBER	ข้อมูลของสมาชิกห้องสมุด
MEMBER_NOTE	MEMBER_NOTE	หมายเหตุสมาชิก
MEMBER_RIGHTS	MEMBER_RIGHTS	สิทธิการเห็นข้อมูล และการใช้งานของสมาชิก
MEMBER_TYPE	MEMBER_TYPE	รายละเอียดประเภทของสมาชิก
MISSING_STAT	MISSING_STAT	สถิติการหายของวัสดุห้องสมุด
NATURE_OF_CONTENT_TYPE	CONTENT_DESC	รายละเอียดชนิดของสิ่งพิมพ์

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงการแปลเอนติตีให้เป็นตาราง

เอนติตี	ชื่อตาราง	ความหมาย
NOTES	NOTES	หมายเหตุของการลงบรรณานุกรม
PHYSICAL_DESC	PHYSICAL_DESC	บรรณลักษณ์ของหนังสือ
POITEMS	POITEMS	รายละเอียดการสั่งซื้อหนังสือ
PREFIX	PREFIX	รายละเอียดคำนำหน้าชื่อบุคคล
PREREQUISITE_COURSE	PREREQUISITE_COURSE	รายชื่อวิชาที่ต้องเรียนก่อน
PROJECT	PROJECT	รายละเอียดโครงการ
PROJECT_BUDGET	PROJECT_BUDGET	งบประมาณของแต่ละโครงการ
PROJECT_BUDGET_EXP	PROJECT_BUD_EXP	รายจ่ายเงินงบประมาณตามงาน/โครงการ
PROVINCE_NAME	PROVINCE	รายละเอียดจังหวัด
PURCHASE_ORDER	PURCHASE_ORDER	การสั่งซื้อหนังสือ
RECEIVED	RECEIVED	รับของจากการสั่งซื้อ
RECEIVED_ITEM	RECEIVED_ITEM	รายการรับของจากการสั่งซื้อ
REFAUTHORITY_CONTROL	REFAUTHORITY_CONTROL	ตารางควบคุมชื่ออ้างอิงที่ใช้ในห้องสมุด
REGISTERED_NO	REGISTERED_NO	เลขทะเบียนสิ่งพิมพ์
REPORT_NO	REPORT_NO	ลำดับที่ของรายงานการวิจัย
RESERVED_LIST	RESERVED_LIST	รายชื่อหนังสือสงวน
RIGHTS	RIGHTS	สิทธิการเห็นข้อมูล และการใช้งาน
SERIES_ADDED_ENTRY	SERIES_ADDED	รายการเพิ่มชื่อชุด
SERIES_STATEMENTS	SERIES_STATES	ชื่อชุดของสิ่งพิมพ์
STANDARD_NO	STANDARD_NO	เลขมาตรฐานหนังสือสากล
SUBAUTHORITY_CONTROL	SUBAUTHORITY_CONTROL	ตารางควบคุมชื่ออ้างอิงที่ใช้ในห้องสมุด
SUBCONTROL_INFO_MAPPING	SUBCTRL_MAPPING	ตารางแมปปิงจาก MAIN_CTRL_INFO ไปยังตารางควบคุมต่างๆ
SUBJECT	SUBJECT	ชื่อหัวเรื่องของหนังสือที่กำลังสั่งซื้อ หรือมีอยู่แล้ว
SUBJ_ACCESS_FIELDS	SUBJECT_ADDED	รายการเพิ่มหัวเรื่อง
SUBJ_SUBD_GEOG	SUBJ_SUBD_GEOG	การแบ่งหัวเรื่องตามภูมิศาสตร์
SUGGESTED_BY	SUGGESTED_BY	ชื่อสมาชิกผู้เสนอแนะหนังสือ
SUGGESTION	SUGGESTION	การเสนอแนะหนังสือ
SUPPLIER	SUPPLIER	รายละเอียดตัวแทนจำหน่าย
SUPPLIER_CONTACT	SUPPLIER_CONTACT	รายละเอียดผู้แทนขาย
TITLE	TITLE	ชื่อหนังสือที่กำลังสั่งซื้อ หรือมีอยู่แล้ว
TITLE_RELATED	TITLE_RELATED	ชื่อเรื่อง และรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อเรื่องของหนังสือ
UNIVERSITY	UNIVERSITY	รายละเอียดมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงการแปลเอนติตีให้เป็นตาราง

TABLE NAME : ABSTRACT

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
BOOK_REFERENCE	pk, fk	Number		10,0		เลขอ้างอิงหนังสือ	No	No	
ABSTRACT_LINENO	pk	Number		2,0		เลขที่บรรทัดของบทคัดย่อ	No	No	
ABSTRACT		Char		60		บทคัดย่อ	No	Yes	
INST_CODE	fk	Char		7		รหัสสถานีเจ้าของข้อมูล	No	No	รหัสสถานีท้องถิ่น

ตารางที่ 4.2 แสดงแอตตริบิวของตารางบทคัดย่อ

TABLE NAME : ACCOUNT_PAYABLE

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
SUPPLIER_CODE	pk, fk	Char		10		รหัสตัวแทนจำหน่าย	No	No	
REF_NO	pk, fk	Char		10		เลขที่เอกสาร (เลขที่ใบรับของ หรือเลขที่ใบจ่ายเงิน)	No	No	
TRANS_DATE	pk	Date	DDMMYYYY	8		วันที่อ้างอิง	No	No	
TRANS_ACC_TYPE		Char		1	D=รายการเพิ่มเจ้าหนี้ C=รายการลดเจ้าหนี้	ประเภทของรายการ	No	No	
ACCOUNT_AMOUNT		Number		7,2		จำนวนเงิน	No	Yes	

ตารางที่ 4.3 แสดงแอตตริบิวของตารางรายละเอียดเจ้าหนี้

TABLE NAME : ADDED_ENTRY*

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
BOOK_REFERENCE	pk,fk	Number		10,0		เลขอ้างอิงหนังสือ	No	No	
ADDED_ETRY_CTRL_CODE	pk,fk	Char		3	7XX=รายการเพิ่มทั่วไป	รหัสควบคุมสารสนเทศทั่วไป	No	No	
ADDED_ETRY_CTRL_ORDER	pk	Number		2		ลำดับที่ของรหัสควบคุม สารสนเทศทั่วไป	No	No	
ADDED_ETRY_SORDER		Number		2		ลำดับที่ของรหัสย่อย	No	Yes	
ADDED_ETRY_SCODE		Char		1		รหัสข้อมูลย่อย	No	Yes	
ADDED_ETRY_SDESC		Char		60		ข้อมูลย่อย ในที่นี้ คือส่วนหนึ่งของรายการ เพิ่มทั่วไป	No	Yes	

ตารางที่ 4.4 แสดงแอตตริบิวของตารางรายการเพิ่มทั่วไป

TABLE NAME : ASK_FOR

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
ASK_NO	pk	Char		10		เลขที่เอกสารการทวงถาม	Yes	No	
PONO	fk	Char		10		เลขที่ใบสั่งซื้อ	No	Yes	
PO_ITEMNO	fk	Number		2		รายการที่สั่งซื้อ	No	Yes	
ASK_DATE		Date	DDMMYYYY	8		วันที่ทวงถาม	No	Yes	
ASK_TIMES		Number		2		จำนวนครั้งที่ทวงถาม	No	Yes	
INST_CODE	fk	Char		7		รหัสสถานีเจ้าของข้อมูล	No	No	รหัสสถานีท้องถิ่น
SUPPLIER_CODE	Pk	Char		10		รหัสตัวแทน	No	No	

ตารางที่ 4.5 แสดงแอตตริบิวของตารางการทวงถาม

TABLE NAME : AUTHOR

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
BOOK_REFERENCE	pk fk	Char		10		เลขอ้างอิงหนังสือ	No	No	
AUTHOR_CTRL_CODE	pk fk	Char		3		รหัสควบคุม	No	No	
AUTHOR_CTRL_ORDER	pk	Number		2,0		ลำดับที่ของรหัสควบคุม	No	No	
AUTHOR_ATRY_CODE	fk	Char		60		รหัสผู้แต่ง	No	No	
AUTHOR_RATRY_CODE	fk	Char		60		รหัสผู้แต่งอ้างอิง	No	Yes	
BOOK_STATUS		Char		1	P=กำลังสั่งซื้อ A=มีให้ยืมได้ B=ถูกยืม R=ซ่อมแซม D=หาย	สถานะของหนังสือ	No	Yes	มีให้ยืมได้
PONO	fk	Char		10		เลขที่ใบสั่งซื้อ	No	Yes	
PO_ITEMNO	fk	Number		2,0		รายการที่สั่งซื้อ	No	Yes	
INST_CODE	fk	Char		7		รหัสสถานีเจ้าของข้อมูล	No	No	รหัสสถานีท้องถิ่น

ตารางที่ 4.6 แสดงแอตตริบิวของตารางชื่อหนังสือที่กำลังสั่งซื้อ และ/หรือมีอยู่แล้ว

TABLE NAME : AUTHORITY_CONTROL

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
ATRY_CODE	pk	Char		12		รหัสชื่อที่ใช้	Yes	No	
ATRY_DESC	ak	Char		60		ชื่อที่ใช้	Yes	Yes	
ATRY_TYPE		Char		1	A=ชื่อผู้แต่ง T=ชื่อเรื่อง S=ชื่อหัวเรื่อง R=ชื่อชุด	รูปแบบของชื่อที่ใช้	No	Yes	
ATRY_REF		Char		12		รหัสชื่อหลักที่ใช้อ้างอิง	No	Yes	
SUBD_GEOG		Char		1	/=ไม่แน่ G=แบ่งได้ xn=แบ่งไม่ได้	รหัสบอกว่า ชื่อที่ใช้อาจจะแบ่งตามพื้นที่	No	Yes	

ตารางที่ 4.7 แสดงแอตตริบิวของตารางควบคุมชื่อที่ใช้ในห้องสมุด

TABLE NAME : BORROWING_DAYS

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
MATERIAL_TYPE	pk,fk	Char		2		รหัสประเภทของสิ่งพิมพ์	No	No	
MEMBER_TYPE	pk,fk	Char		1		รหัสประเภทสมาชิกผู้ยืม	No	No	
OPEN_TIME		Time	HHMM	4		เวลาที่อนุญาตให้ยืมได้	No	Yes	
CLOSE_TIME		Time	HHMM	4		เวลาที่งดให้ยืม	No	Yes	
NO_OF_MATERIALS		Number		2		จำนวนวัสดุที่ให้ยืมไว้ในครอบครอง	No	Yes	
PERIOD_OF_BORROWING		Number		2		ระยะเวลาที่ให้ยืม	No	Yes	
BORROW_PERIOD_UNIT	fk	Char		1	N=ไม่จำกัด H=ชั่วโมง D=วัน W=สัปดาห์ M=เดือน S=ภาคการศึกษา	หน่วยของระยะเวลาที่ให้ยืม	No	Yes	วัน
NO_OF_REPEAT		Number		2,0		จำนวนครั้งที่สามารถติดต่อกัน	No	Yes	
INST_CODE	fk	Char		7		รหัสสถานีเจ้าของข้อมูล	No	No	รหัสสถานีท้องถิ่น

ตารางที่ 4.8 แสดงแอตตริบิวของตารางรายละเอียดของการยืมวัสดุ

TABLE NAME : CALL_NO

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
BOOK_REFERENCE	pk,fk	Number		10,0		เลขอ้างอิงหนังสือ	No	No	
CALLNO_CTRL_CODE	pk,fk	Char		3	050=Library of Congress Call Number 060=National Library of Medicine Call Number 082=Dewey Decimal Call Number 090=Locally Assigned LC-Type Call Number 092=Locally Assigned Dewey Call Number 096=Locally Assigned NLM-Type Call Number 099=Other Classification Schemes 099=Local Free Text Call Number	รหัสควบคุมสารสนเทศรอง	No	No	
CALLNO_CTRL_ORDER	pk	Number		2		ลำดับที่ของรหัสควบคุมสารสนเทศรอง	No	No	
CALLNO_SORDER		Number		2		ลำดับที่ของรหัสย่อย	No	Yes	
CALLNO_SCODE		Char		1		รหัสข้อมูลย่อย	No	Yes	
CALLNO_SDESC	fk	Char		10		ข้อมูลย่อย ในที่นี้คือเลขเรียกหนังสือ	No	Yes	

ตารางที่ 4.9 แสดงแอตตริบิวของตารางเลขเรียกหนังสือ หรือสิ่งพิมพ์

TABLE NAME : CATALOG_NAME

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
CAT_SRC	pk	Char		10		รหัสหน่วยงานที่ทำบัตรรายการ	Yes	No	
CAT_SRC_NAME		Char		60		ชื่อหน่วยงานที่ทำบัตรรายการ	No	Yes	

ตารางที่ 4.10 แสดงแอตตริบิวของตารางรายชื่อแหล่งที่ทำบัตรรายการ

TABLE NAME : CATALOGING_SOURCE*

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
BOOK_REFERENCE	pk, fk	Number		10,0		เลขอ้างอิงหนังสือ	No	No	
CAT_SRC_CTRL_CODE	pk, fk	Char		3	040=แหล่งทำบัตรรายการ	รหัสควบคุมสารสนเทศรอง	No	No	
CAT_SRC_CTRL_ORDER	pk	Number		2		ลำดับที่ของรหัสควบคุมสารสนเทศรอง	No	No	
CAT_SRC_SORDER		Number		2		ลำดับที่ของรหัสย่อย	No	Yes	
CAT_SRC_SCODE		Char		1		รหัสข้อมูลย่อย	No	Yes	
CAT_SRC	fk	Char		10		ข้อมูลย่อย ในที่นี้คือ รหัสหน่วยงานที่ทำบัตรรายการ	No	Yes	

ตารางที่ 4.11 แสดงแอตตริบิวของตารางผู้ทำบัตรรายการ

TABLE NAME : CIRCULATION

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
REG_NO	pk, fk	Char		15		เลขทะเบียนหนังสือ	No	No	
MEMBER_ID	pk, fk	Char		7		รหัสสมาชิกผู้ยืม	No	No	
BORROW_DATE	pk, fk	Date	DDMMYYYY	8		วันที่ยืม	No	No	
CLASSIFICATION_NO	ak	Char		10		เลขหมู่หนังสือ	No	Yes	
EXTRA_NO	ak	Char		20		เลขเรียกหนังสือส่วนที่เหลือ	No	Yes	
BORROW_DUEDATE		Date	DDMMYYYY	8		วันที่กำหนดส่ง	No	Yes	
BORROW_RETDATE		Date	DDMMYYYY	8		วันที่คืน	No	Yes	
BORROW_TIMES		Number		2		ครั้งที่ยืม	No	Yes	
INST_CODE	fk	Char		7		รหัสสถานีเจ้าของข้อมูล	No	No	รหัสสถานีท้องถิ่น

ตารางที่ 4.12 แสดงแอตตริบิวของตารางการรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุด

TABLE NAME : CIRCULATION_STAT

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
REG_NO	pk, fk	Char		15		เลขทะเบียนหนังสือ	No	No	
MEMBER_ID	pk, fk	Char		7		รหัสสมาชิกผู้ยืม	No	No	
BORROW_DATE	pk, fk	Date	DDMMYYYY	8		วันที่ยืม	No	No	
CLASSIFICATION_NO	ak	Char		10		เลขหมู่หนังสือ	No	Yes	
LANG_CODE	fk	Char		3		รหัสภาษา	No	Yes	
YEAR	pk	Number		40		ปีการศึกษา	No	No	
SEMESTER	pk	Number		1		ภาคการศึกษา	No	No	
STAT_TYPE	fk	Char		1	L=รับ-จ่าย M=หายจากการยืม R=เสียหายซ่อมไม่ได้ S=หาย	ปัญหาสถิติ	No	Yes	
INST_CODE	fk	Char		7		รหัสสถานีเจ้าของข้อมูล	No	No	รหัสสถานีท้องถิ่น

ตารางที่ 4.13 แสดงแอตตริบิวของตารางสถิติงานรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุด

TABLE NAME : CLASSROOM

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
COURSE_CODE	pk, fk	Char		12		รหัสวิชา	No	No	
INSTR_CODE	pk, fk	Char		7		รหัสอาจารย์	No	No	
YEAR	pk	Number		4,0		ปีการศึกษา	No	No	
SEMESTER	pk	Number		1		ภาคการศึกษา	No	No	
CLASS_BEGIN_DATE		Date	DDMMYYYY	8		วันที่เริ่มเรียน	No	Yes	
CLASS_END_DATE		Date	DDMMYYYY	8		วันสุดท้ายของการเรียน	No	Yes	

ตารางที่ 4.14 แสดงแอตตริบิวของตารางชั้นเรียน

TABLE NAME : CODE_MATHEMATICAL*

ATTRIBUTE NAME	KEY	TYPE	FORMAT	LEN	RANGE	MEANING	UNIQUE	NULL SUPPORT	DEFAULT
BOOK_REFERENCE	pk, fk	Number		10,0		เลขอ้างอิงหนังสือ	No	No	
CMATH_CTRL_CODE	pk, fk	Char		3	034=บอกรายละเอียดเกี่ยวกับสมุดแผนที่	รหัสควบคุมสารสนเทศรอง	No	No	
CMATH_CTRL_ORDER	pk	Number		2		ลำดับที่ของรหัสควบคุมสารสนเทศรอง	No	No	
CMATH_SORDER		Number		2		ลำดับที่ของรหัสย่อย	No	Yes	
CMATH_SCODE		Char		1		รหัสข้อมูลย่อย	No	Yes	
CMATH_SDESC		Char		30		ข้อมูลย่อย ในที่นี้คือ มาตราส่วน พิกัด และวิษุวัต	No	Yes	

ตารางที่ 4.15 แสดงแอตตริบิวของตารางมาตราส่วน พิกัด และวิษุวัติของสมุดแผนที่

วิธีการปรับโครงสร้างฐานข้อมูล มีดังนี้

3.1 ทำซ้ำข้อมูล การทำซ้ำข้อมูลมี 2 ลักษณะ คือ การซ้ำสดมภ์ หรือซ้ำแถว ส่วนใหญ่ที่พบมาก มักเป็นการซ้ำสดมภ์ ซึ่งอาจทำเพื่อลดเวลาการเข้าถึงข้อมูล เช่นลดจำนวนตารางที่ต้องการเข้าถึง ลดเวลาการคำนวณ การใช้ตัวเลขแทนคีย์หลักที่มีความยาวมาก ๆ หรือคีย์หลักที่ประกอบด้วยหลายสดมภ์ เป็นต้น ส่วนการซ้ำแถวนั้น มักพบในกรณีที่ต้องการเชื่อมข้อมูลจากหลาย ๆ ตารางให้เป็นตารางเดียว

3.2 การเพิ่มสดมภ์ใหม่ การเพิ่มสดมภ์ใหม่ อาจพบได้ในหลายลักษณะ เช่น เมื่อต้องการแก้ไขคำนิยามของสดมภ์ อันเนื่องจากข้อจำกัดของระบบจัดการฐานข้อมูล หรือการแทนสดมภ์ที่มีความยาวไม่คงที่ หรือมีความยาวมาก ๆ การกำหนดคีย์ภายนอก

<u>การออกแบบการแตกกระจายฐานข้อมูล</u>

การแตกกระจายฐานข้อมูลสำหรับระบบห้องสมุดนี้ จะเป็นการแตกกระจายตามแนวนอน ทั้งนี้เพราะระบบงานของทุกสถานี จะเป็นงานที่เหมือน ๆ กัน ดังนั้นข้อมูลที่ใช้จะเป็นข้อมูลทำนองเดียวกัน ต่างกันที่ตัวข้อมูลจริง ๆ เท่านั้น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการดำเนินงานภายในของแต่ละสถานี สมมุติในระบบห้องสมุดมีสถานีอยู่ 2 สถานี คือ สถานี CNTRCU และ COMPCU ดังนั้นถ้าต้องการแตกกระจายข้อมูลจากตารางการชื่อผู้แต่งหนังสือ (AUTHOR) จะสามารถเขียนคำสั่งในรูปของประโยคสัญญลักษณ์ได้ดังนี้

$$AUTHOR_{CNTRCU} = SL_{inst_code='CNTRCU'}, AUTHOR$$

$$AUTHOR_{COMPCU} = SL_{inst_code='COMPCU'}, AUTHOR$$

<u>การออกแบบการจัดเก็บข้อมูล</u>

การออกแบบการจัดเก็บข้อมูลตามสถานีต่าง ๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงการอ้างอิงข้อมูลแบบท้องถิ่นเป็นหลัก ดังนั้นการออกแบบการจัดเก็บข้อมูล จะสามารถทำได้ดังนี้

1. การเก็บแบบซ้ำ ข้อมูลของทุกสถานีจะเหมือนกันหมด แม้ว่าต้นทุนในการเก็บจะสูงก็ตาม แต่การอ้างอิงข้อมูล ความน่าเชื่อถือ ความมีอยู่ของข้อมูล และการกระจายภาระในการทำงานจะมีอยู่สูง ข้อมูลเหล่านี้มักเป็นข้อมูลของการค้นหา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ยังผลให้ต้นทุนของการแก้ไขข้อมูลมีน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ตัวอย่างตารางเหล่านี้ ได้แก่

1. ตารางหมายเลขประจำตัวผู้แต่ง
2. ตารางการอ้างอิงชื่อ
3. ตารางรายละเอียดแหล่งเงินทุน
4. ตารางรายละเอียดตัวแทนจำหน่าย
5. ตารางคำนำหน้าชื่อ
6. ตารางรายละเอียดประเทศ
7. ตารางชื่อจังหวัด
8. ตารางชื่อมหาวิทยาลัย
9. ตารางชื่อคณะ
10. ตารางชื่อแผนก
11. ตารางชื่อสถานี
12. ตารางชื่อภาษา
13. ตารางชื่อแหล่งทำบัตรรายการ
14. ตารางชนิดของสมาชิก

อย่างไรก็ตาม หากมีการเพิ่มเติม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลจากสถานีใดก็ตาม ทุกสถานีจะต้องถูกแก้ไขให้ถูกต้องด้วย โดยถ้าระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นแบบ แฟรกเมนต์ทรานส์พาเรนซีแล้ว (Fragment Transparency) ระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะจัดการแก้ไขให้เองทั้งหมด ผู้ใช้จะรู้สึกเสมือนว่าข้อมูลมีอยู่ที่สถานีของตนเพียงแห่งเดียว แต่หากระบบจัดการฐานข้อมูลไม่สามารถทำงานเช่นนั้นได้ ก็เป็นหน้าที่ของผู้พัฒนาระบบ ที่จะต้องจัดการแก้ไขให้ข้อมูลมีความถูกต้องตรงกัน

2. การเก็บแบบบางส่วน ข้อมูลส่วนใหญ่ของระบบห้องสมุด จะเป็นการเก็บแบบบางส่วนทั้งสิ้น การเก็บข้อมูลในลักษณะนี้คือ แต่ละสถานีจะไม่มีข้อมูลซ้ำกันแต่อย่างใด โดยสถานีต่าง ๆ จะทำหน้าที่ควบคุม และจัดการกับข้อมูลของตนเอง นอกจากนี้ หากมีการแก้ไขข้อมูลก็จะไม่มีผลกระทบกับสถานีใด ๆ ตัวอย่างตารางที่มีการเก็บแบบบางส่วน เช่น

1. ตารางการแนะนำหนังสือ
2. ตารางการสั่งซื้อ
3. ตารางเงินงบประมาณ
4. ตารางสมาชิก
5. ตารางรายจ่ายเงินงบประมาณ
6. ตารางการชำระเงินเจ้าหนี้

7. ตารางการรับ.จ่าย

8. ตารางการจอง

9. ตารางหนังสือสงวน

10. ตารางเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการยืม-คืน เช่น

11. ตารางการเก็บเงินค่าปรับ

3. การเก็บแบบผสม โดยข้อมูลจะถูกเก็บอยู่บนสถานีที่เป็นเจ้าของ และข้อมูลส่วนนี้ยังถูกเก็บอยู่ในสถานีอื่นอีกด้วย ข้อมูลในตารางเหล่านี้ได้แก่ ตารางที่เกี่ยวข้องกับระบบบรรณานุกรม

ในกรณีมีหนังสือใหม่ สถานีนั้นจะต้องตรวจสอบก่อนว่า หนังสือเล่มดังกล่าวมีอยู่ในระบบหรือไม่ หากไม่พบ ก็ทำการเพิ่มข้อมูลของตนได้ แต่หากพบว่าหนังสือเล่มดังกล่าวมีอยู่แล้ว การเพิ่มข้อมูลทางบรรณานุกรมจะต้องอ้างอิงกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วนั้น และจะต้องไปเพิ่มข้อมูลว่ามีอยู่ที่สถานีของตนอีกหนึ่งเล่มในตาราง HOLDING_INSTITUTION ของสถานีอื่น ๆ ที่มีข้อมูลตัวนี้อยู่ ส่วนการแก้ไขข้อมูลก็จะคล้ายกับการเพิ่ม ต่างกันตรงที่จะต้องแก้ไขข้อมูลส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเท่านั้น