

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบจะเป็นการนำเอาผลวิเคราะห์ที่ได้จากการศึกษาระบบงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันหรือระบบงานเดิม มาประยุกต์กับหลักทฤษฎีและความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดผลลัพธ์ตามความต้องการของผู้ใช้ในระบบงานใหม่ ซึ่งผู้ศึกษาได้แบ่งส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.1 การออกแบบระบบงาน

4.2 การออกแบบฐานข้อมูล

4.3 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

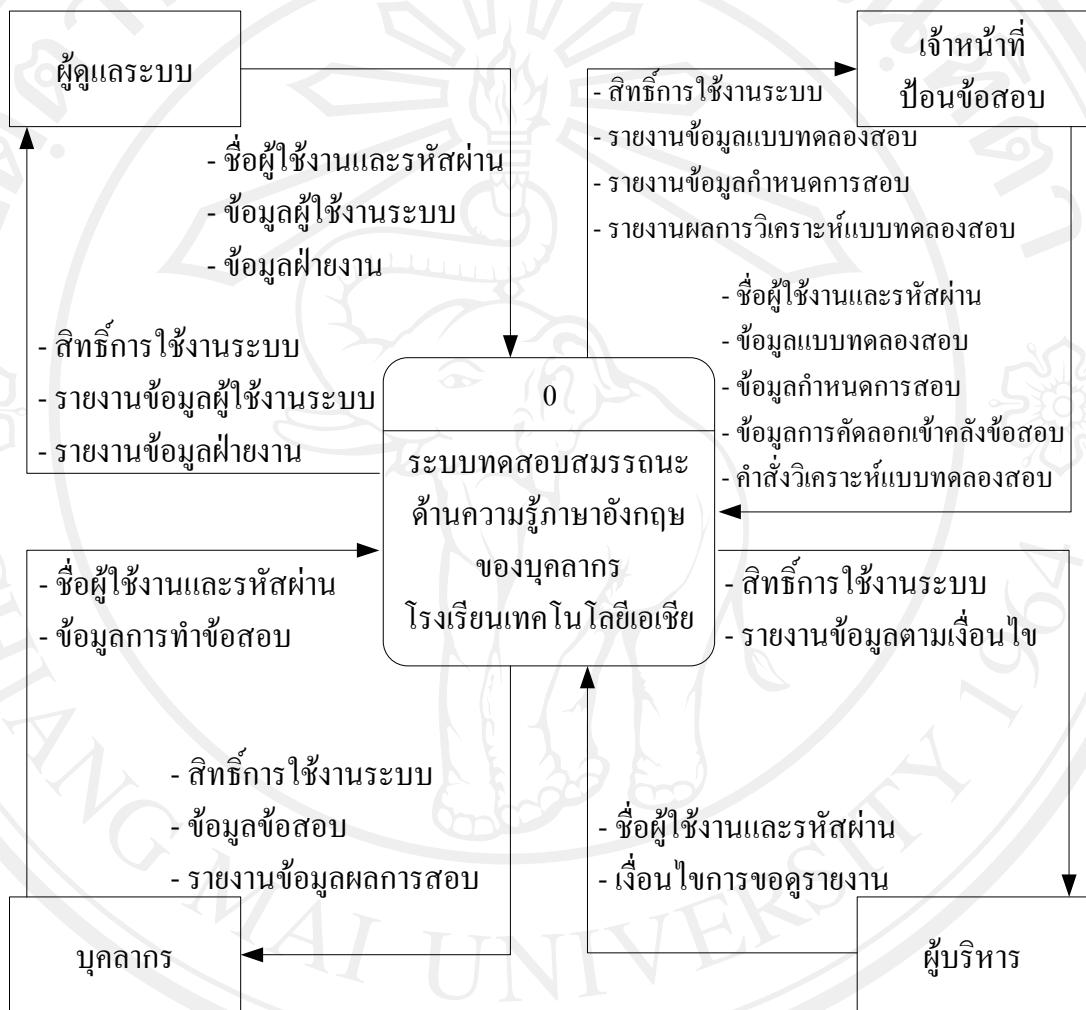
4.1 การออกแบบระบบงาน

การออกแบบกระบวนการหรือการออกแบบฟังก์ชัน จะเป็นการแสดงให้เห็นว่าระบบมีการจัดการหรือกระบวนการอะไรบ้าง ซึ่งภายในระบบจะประกอบไปด้วยระบบงานและกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงต่อกัน และใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นการกำหนดกระบวนการของระบบในระดับต่างๆ โดยใช้สัญลักษณ์ของ Gane & Sarson ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพบริบท และแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล DFD

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Process	เป็นสัญลักษณ์ใช้แทนการประมวลผล
	Data Flow	เป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงทิศทางการไหลของข้อมูล
	External Entity	แสดงถึงหน่วยข้อมูลของส่วนที่เกี่ยวข้องภายนอกระบบ อาจหมายถึง บุคคล หน่วยงาน และอื่นๆ
	Data Store	แสดงถึงแหล่งเก็บข้อมูล
	Duplicated Data Store	แสดงถึงแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้ซ้ำหรือมีอยู่แล้ว

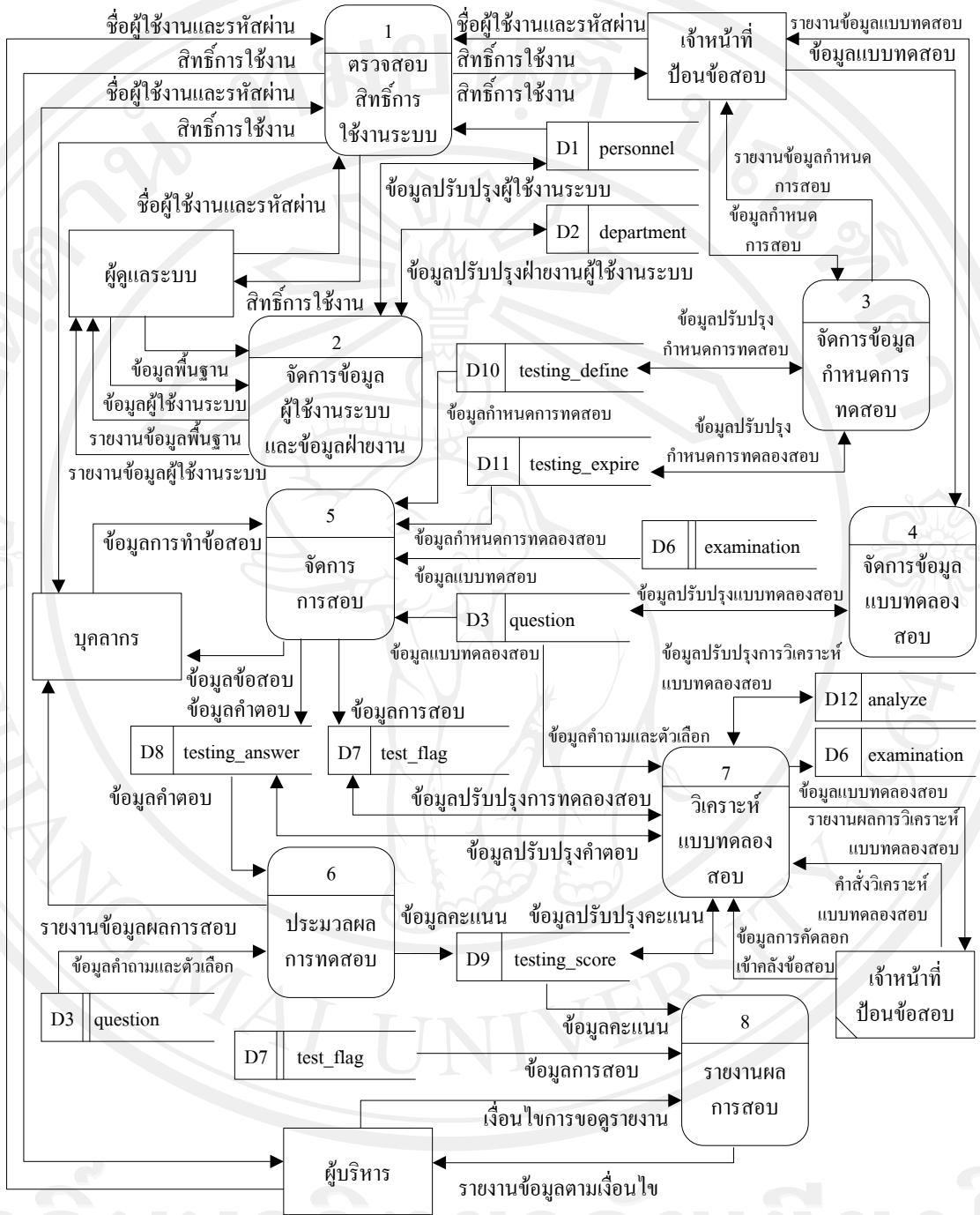
จากการวิเคราะห์ระบบงาน สามารถเขียนเป็นแผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบ เพื่อแสดงขอบเขตของระบบงานทั้งหมดว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับองค์ประกอบใดบ้าง แสดง ข้อมูลหลัก ๆ ที่ไหลเวียนเข้าสู่ระบบ และแสดงผลลัพธ์ที่สำคัญของระบบ ดังรูป 4.1 ดังนี้



รูป 4.1 แสดงแผนภาพบริบท (Context Diagram) ของระบบ

จากรูป 4.1 เป็นแผนภาพบริบท (Context Diagram) ของระบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ภาษาอังกฤษของบุคลากร โรงเรียนเทคโนโลยีเอเชีย จะเห็นได้ว่าระบบงานได้มีส่วนผู้เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานอยู่ 4 ระดับได้แก่ ผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ป้อนข้อสอบ ผู้ใช้งานระดับบุคลากร และผู้ใช้งานระดับผู้บริหาร

โดยสามารถแบ่งแยกกระบวนการทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานระบบทั้งหมดได้ 8 กระบวนการ และสร้างแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูล (DFD) ระดับที่ 0 ได้ดังรูป 4.2



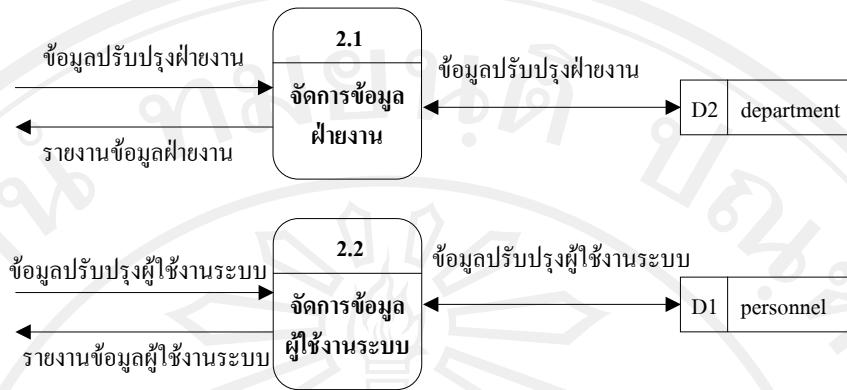
รูป 4.2 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 0 (DFD Level 0)

จากรูป 4.2 สามารถอธิบายกระบวนการทำงานต่างๆ ของระบบได้ดังนี้

- 1) กระบวนการ 1.0 คือ กระบวนการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานระบบ มีหน้าที่ในการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้แต่ละระดับ
- 2) กระบวนการ 2.0 คือ กระบวนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบและข้อมูลฝ่ายงาน มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบและข้อมูลฝ่ายงาน ได้แก่ การเพิ่ม การแก้ไข การลบ และค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานระบบและข้อมูลฝ่ายงาน
- 3) กระบวนการ 3.0 คือ กระบวนการจัดการข้อมูลกำหนดการสอบ มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลของกำหนดการสอบ ได้แก่ การเพิ่ม และการแก้ไขข้อมูลกำหนดการสอบ
- 4) กระบวนการ 4.0 คือ กระบวนการจัดการข้อมูลแบบทดสอบ มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลของแบบทดสอบ ได้แก่ การเพิ่มและการแก้ไขข้อมูลของแบบทดสอบ
- 5) กระบวนการ 5.0 คือ กระบวนการจัดการสอบ มีหน้าที่ในการจัดการข้อสอบให้บุคลากรทำข้อสอบตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งทำการจัดการข้อมูลคำตอบของบุคลากร
- 6) กระบวนการ 6.0 คือ กระบวนการประมวลผลการสอบ มีหน้าที่ในการประมวลผลและคำนวณคะแนนในส่วนต่างๆของการสอบหลังจากการทำข้อสอบ
- 7) กระบวนการ 7.0 คือ กระบวนการวิเคราะห์แบบทดสอบ มีหน้าที่ในการจัดการวิเคราะห์แบบทดสอบที่ได้จากข้อมูลคำตอบของบุคลากรหลังจากการทำแบบทดสอบ และเก็บข้อมูลของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว แล้วเก็บเข้าคลังข้อสอบ
- 8) กระบวนการ 8.0 คือ กระบวนการรายงานผลการสอบ มีหน้าที่รายงานผลคะแนนสอบ และรายงานผลตามเงื่อนไขที่ร้องขอ

จาก แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 0 (DFD Level 0) ได้แสดงถึงกระบวนการทำงานหลักของระบบ และเพื่อให้เห็นรายละเอียดของแต่ละกระบวนการหลักดังกล่าว จึงได้แยกเป็นกระบวนการทำงานย่อยของกระบวนการหลักหรือ แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 2.0 จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบและข้อมูลฝ่ายงาน
 - 2) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 3.0 จัดการข้อมูลกำหนดการสอบ
 - 3) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 4.0 จัดการข้อมูลแบบทดสอบ ลองสอบ
 - 4) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 5.0 จัดการ การสอบ
 - 5) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 7.0 วิเคราะห์แบบทดสอบ ลองสอบ
- กระบวนการย่อยของกระบวนการหลักดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูป 4.3 – 4.7

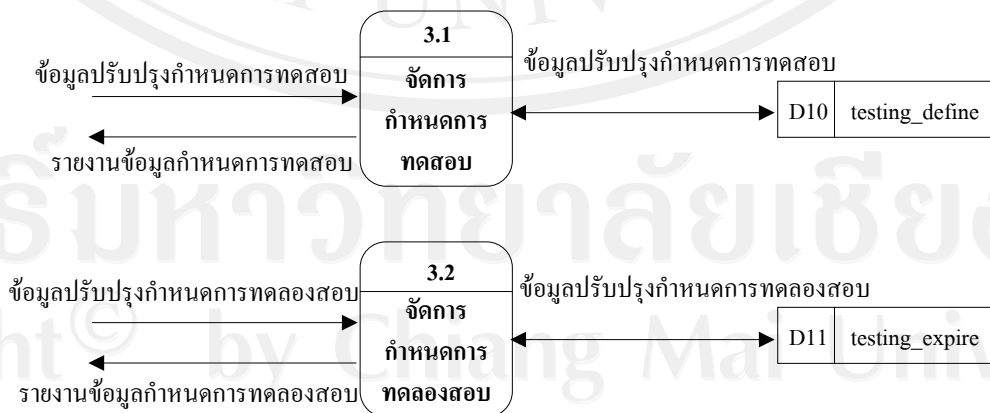


รูป 4.3 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 2.0

จากรูป 4.3 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 2.0 ประกอบด้วยกระบวนการย่อย 2 กระบวนการดังนี้

- 1) กระบวนการ 2.1 คือ กระบวนการ จัดการข้อมูลฝ่ายงาน มีหน้าที่ในการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลฝ่ายงาน
- 2) กระบวนการ 2.2 คือ กระบวนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ มีหน้าที่ ในการ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ตลอดจนทำหน้าที่ในการจัดสรรรหัสผ่าน เพื่อกำหนดสิทธิ์ให้แก่ผู้ใช้งานในแต่ละระดับ

กระบวนการ 3.0 เป็นกระบวนการจัดการข้อมูลกำหนดการสอบ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ จัดการกำหนดการทดสอบและจัดการกำหนดการทดลองสอบ ดังรูป 4.4



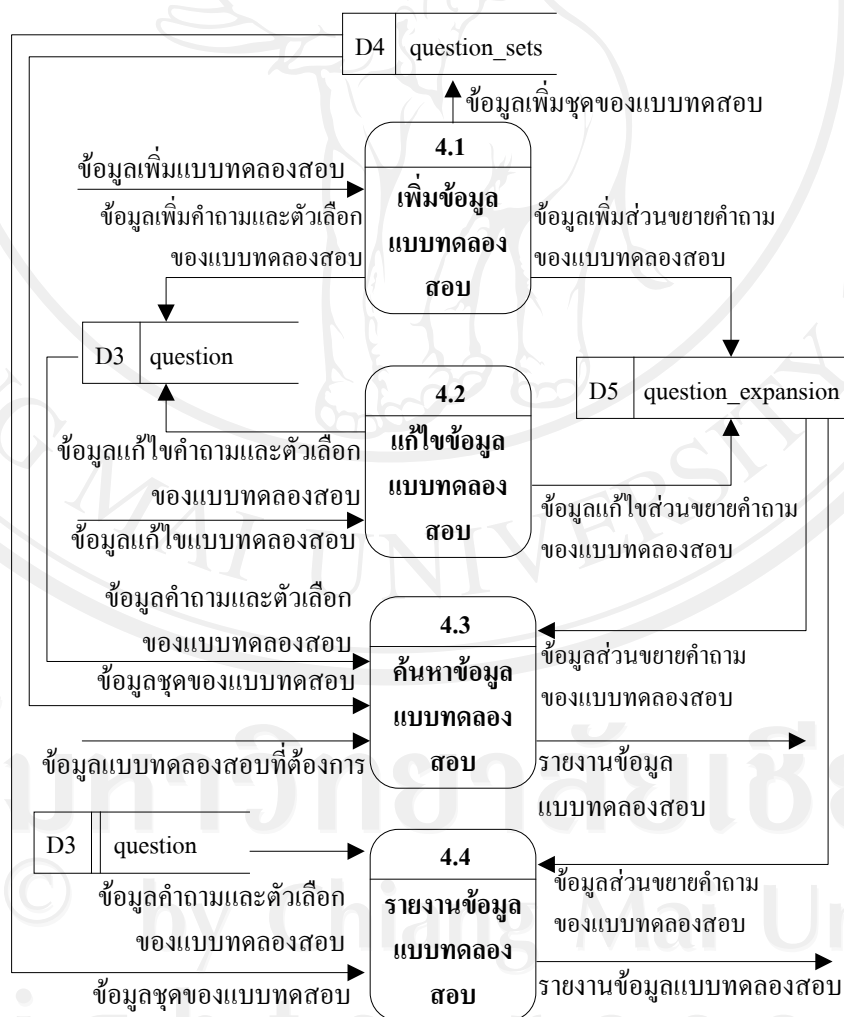
รูป 4.4 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 3.0

จากรูป 4.4 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 3.0 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 2 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการ 3.1 คือ กระบวนการ จัดการกำหนดการทดสอบ มีหน้าที่ในการเพิ่มและแก้ไขกำหนดการสำหรับให้บุคลากรสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำการทดสอบได้

2) กระบวนการ 3.2 คือ กระบวนการ จัดการกำหนดการทดลองสอบ มีหน้าที่ในการเพิ่มและแก้ไขกำหนดการสำหรับให้บุคลากรสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำการทดลองสอบได้ เพื่อนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์

กระบวนการ 4.0 เป็นกระบวนการที่ทำหน้าที่ในการ เพิ่ม แก้ไขและค้นหาข้อมูลแบบทดลองสอบ ดังรูป 4.5



รูป 4.5 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 4.0

จากรูป 4.5 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 4.0 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 4 กระบวนการดังนี้

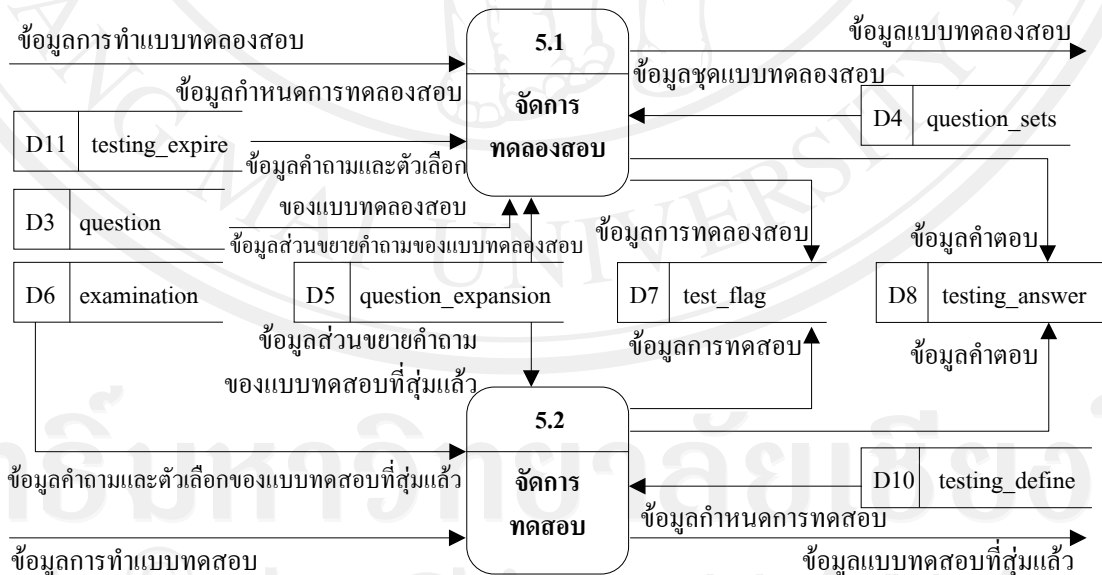
1) กระบวนการ 4.1 คือ กระบวนการ เพิ่มข้อมูลแบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มข้อมูลของแบบทดสอบ ประกอบด้วย หมายเลขชุดของแบบทดสอบ ส่วนขยายคำถามของแบบทดสอบ คำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบ

2) กระบวนการ 4.2 คือ กระบวนการ ค้นหาข้อมูลแบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลของแบบทดสอบ โดยค้นหาแยกเป็นชุด

3) กระบวนการ 4.3 คือ กระบวนการ แก้ไขข้อมูลแบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการแก้ไขข้อมูลของแบบทดสอบ ประกอบด้วย ส่วนขยายคำถามของแบบทดสอบ คำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบ

4) กระบวนการ 4.4 คือ กระบวนการ รายงานข้อมูลแบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลโดยรวมของแบบทดสอบ

กระบวนการ 5.0 เป็นกระบวนการจัดการการสอบซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ จัดการทดสอบ และจัดการทดสอบ ดังรูป 4.6



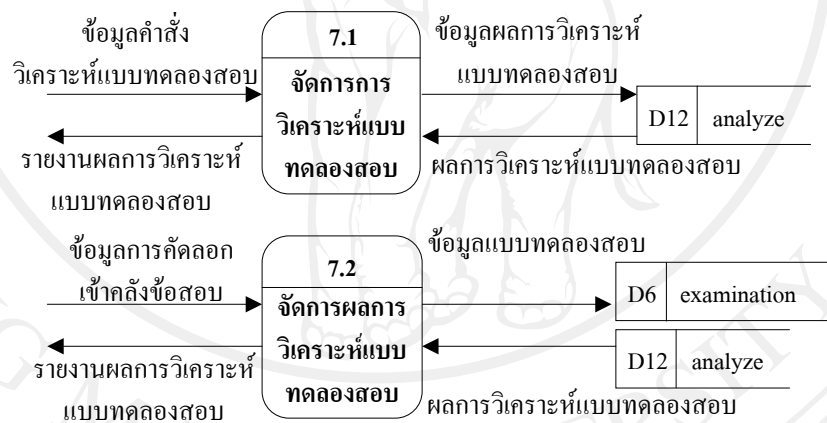
รูป 4.6 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 5.0

จากรูป 4.6 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 5.0 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 2 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการ 5.1 คือ กระบวนการจัดการทดลองสอบ ทำหน้าที่ในการจัดการเกี่ยวกับการทดลองสอบให้กับบุคลากร โดยสามารถทำการทดลองสอบเป็นชุด แล้วนำผลที่ได้ไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล เพื่อรอทำการวิเคราะห์หาระดับความยาก-ง่าย อำนาจจำแนก และวิเคราะห์ตัวเลือก

2) กระบวนการ 5.2 คือ กระบวนการจัดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการจัดการเกี่ยวกับการทดลองให้กับบุคลากร ตามกำหนดการที่กำหนดไว้ โดยใช้ข้อสอบในคลังข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วเท่านั้น

กระบวนการ 7.0 เป็นกระบวนการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ การจัดการวิเคราะห์แบบทดลองสอบและการจัดการผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบดังรูป 4.7



รูป 4.7 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 7.0

จากรูป 4.7 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ของกระบวนการ 7.0 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 2 กระบวนการดังนี้

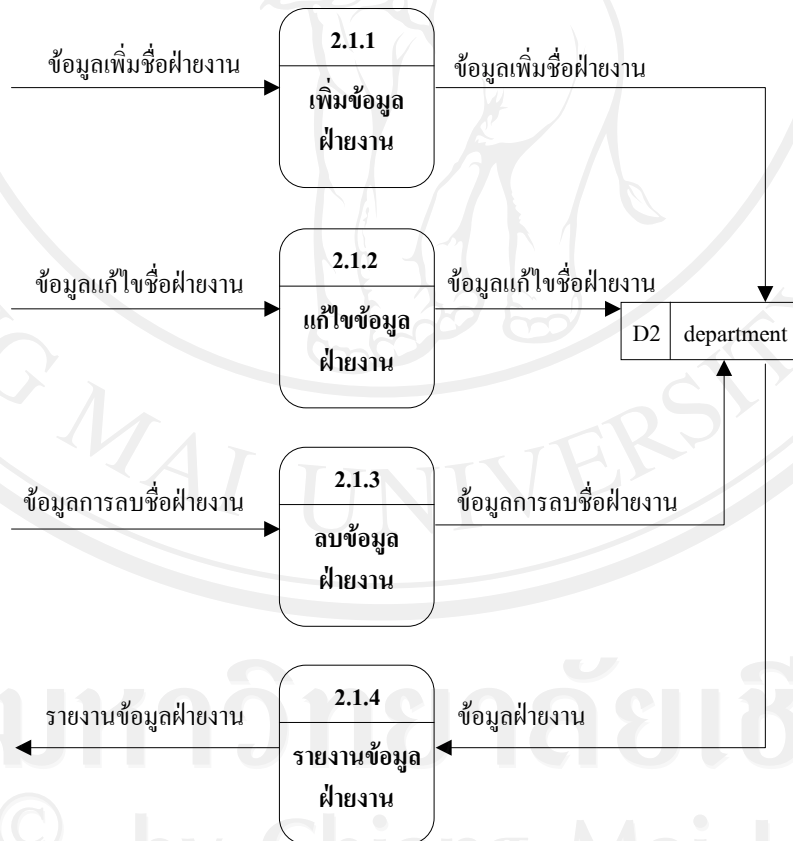
1) กระบวนการ 7.1 คือ กระบวนการจัดการการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มผลการวิเคราะห์และลบข้อมูลผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ

2) กระบวนการ 7.2 คือ กระบวนการจัดการผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ ทำหน้าที่ตรวจสอบผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบแต่ละชุดเป็นรายข้อและทำการคัดลอกเพื่อทำการเก็บไว้ในคลังข้อสอบ

จาก แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1) ได้แสดงถึงกระบวนการทำงานย่อยของระบบ และเพื่อให้เห็นรายละเอียดของแต่ละกระบวนการย่อยดังกล่าว จึงได้แยกเป็นกระบวนการทำงานย่อยอีกระดับหรือ แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 2.1 จัดการข้อมูลฝ่ายงาน
- 2) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 2. 2 จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
- 3) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 3.1 จัดการกำหนดการทดสอบ
- 4) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 3.2 จัดการกำหนดการทดลองสอบ
- 5) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 7.1 จัดการการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ
- 6) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 7.2 จัดการผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ

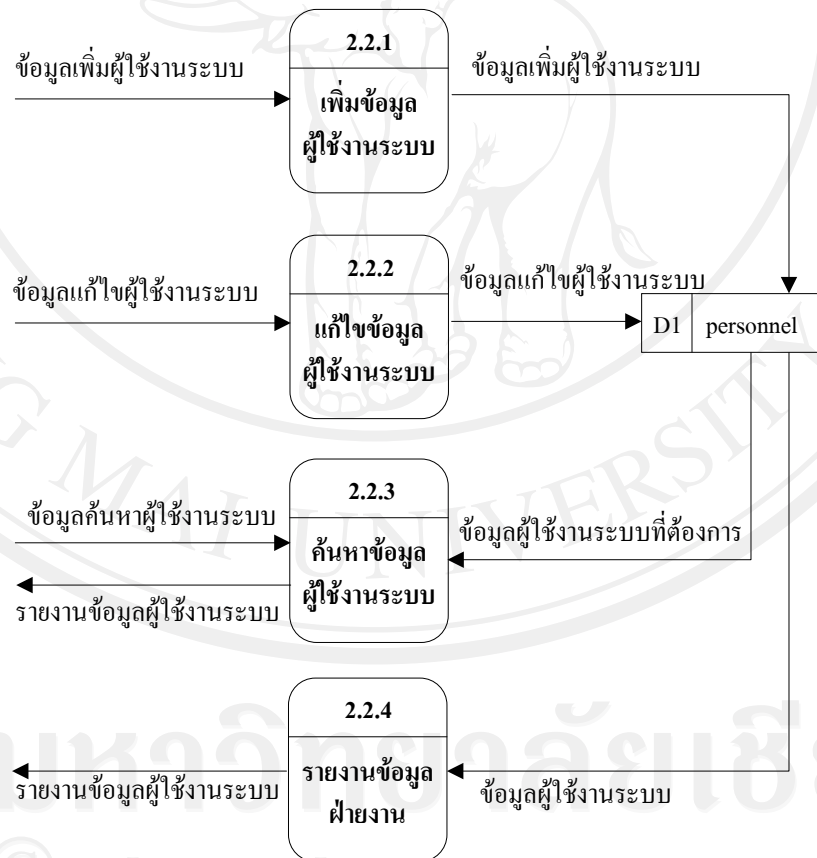
กระบวนการย่อยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูป 4. 8 – 4.13



รูป 4.8 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 2.1

จากรูป 4.8 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 2.1 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 4 กระบวนการดังนี้

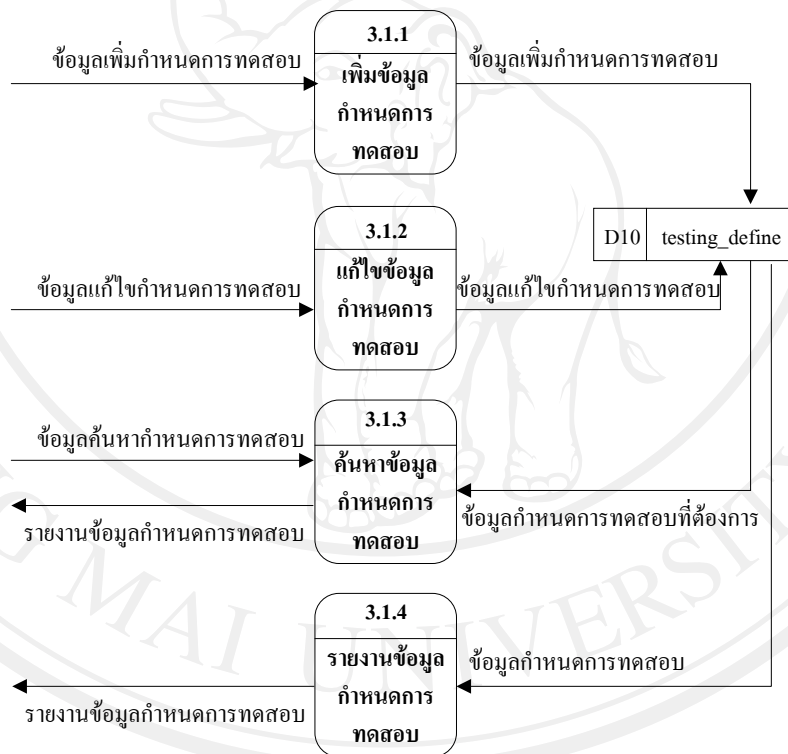
- 1) กระบวนการ 2.1.1 คือ กระบวนการเพิ่มข้อมูลฝ่ายงาน ทำหน้าที่ในการเพิ่มชื่อฝ่ายงานเข้าสู่ระบบ
- 2) กระบวนการ 2.1.2 คือ กระบวนการแก้ไขข้อมูลฝ่ายงาน ทำหน้าที่ในการแก้ไขชื่อฝ่ายงานที่มีอยู่ในระบบ
- 3) กระบวนการ 2.1.3 คือ กระบวนการลบข้อมูลฝ่ายงาน ทำหน้าที่ในการลบชื่อฝ่ายงานออกจากระบบ
- 4) กระบวนการ 2.1.4 คือ กระบวนการรายงานข้อมูลฝ่ายงาน ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลฝ่ายงานที่มีอยู่ในระบบ



รูป 4.9 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 2.2

จากรูป 4.9 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 2.2 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 3 กระบวนการดังนี้

- 1) กระบวนการ 2.2.1 คือ กระบวนการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ เข้าสู่ระบบและทำการกำหนดสิทธิ์การใช้งาน
- 2) กระบวนการ 2.2.2 คือ กระบวนการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ทำหน้าที่ในการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ที่มีอยู่ในระบบและทำการเปลี่ยนแปลงสิทธิ์การใช้งานได้
- 3) กระบวนการ 2.2.3 คือ กระบวนการรายงานข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลโดยรวมของผู้ใช้งานระบบที่มีอยู่ในระบบ



รูป 4.10 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 3.1

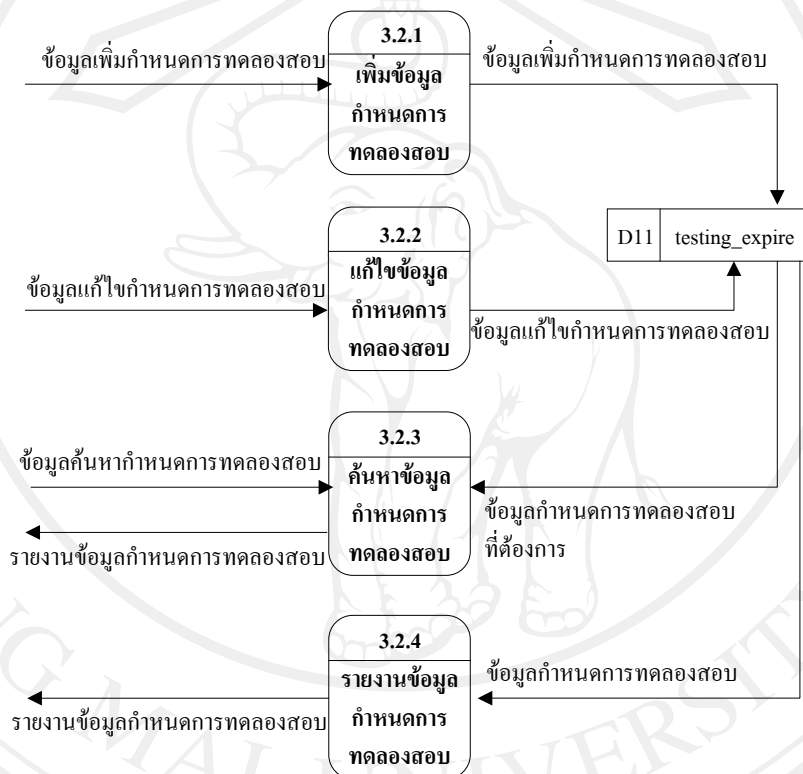
จากรูป 4.10 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 3.1 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 4 กระบวนการดังนี้

- 1) กระบวนการ 3.1.1 คือ กระบวนการเพิ่มข้อมูลกำหนดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มกำหนดการทดสอบเข้าสู่ระบบ

2) กระบวนการ 3.1.2 คือ กระบวนการแก้ไขข้อมูลกำหนดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการแก้ไขกำหนดการทดสอบที่มีอยู่ในระบบ

3) กระบวนการ 3.1.3 คือ กระบวนการค้นหาข้อมูลกำหนดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลกำหนดการทดสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ

4) กระบวนการ 3.1.4 คือ กระบวนการรายงานข้อมูลกำหนดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลกำหนดการทดสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ



รูป 4.11 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 3.2

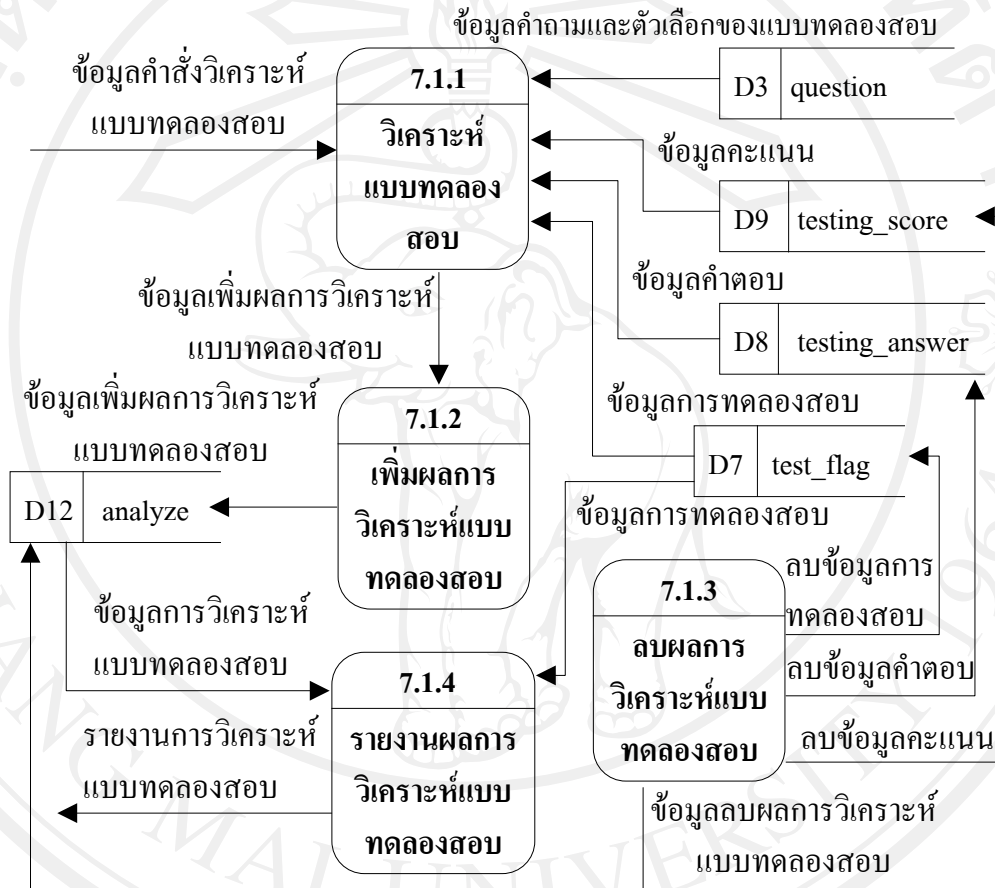
จากรูป 4.11 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 3.2 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 4 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการ 3.2.1 คือ กระบวนการเพิ่มข้อมูลกำหนดการทดลองสอบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มกำหนดการทดลองสอบเข้าสู่ระบบ

2) กระบวนการ 3.2.2 คือ กระบวนการแก้ไขข้อมูลกำหนดการทดลองสอบ ทำหน้าที่ในการแก้ไขกำหนดการทดลองสอบที่มีอยู่ในระบบ

3) กระบวนการ 3.2.3 คือ กระบวนการค้นหาข้อมูลกำหนดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลกำหนดการทดสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ

4) กระบวนการ 3.2.4 คือ กระบวนการรายงานข้อมูลกำหนดการทดสอบ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลกำหนดการทดสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ



รูป 4.12 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 7.1

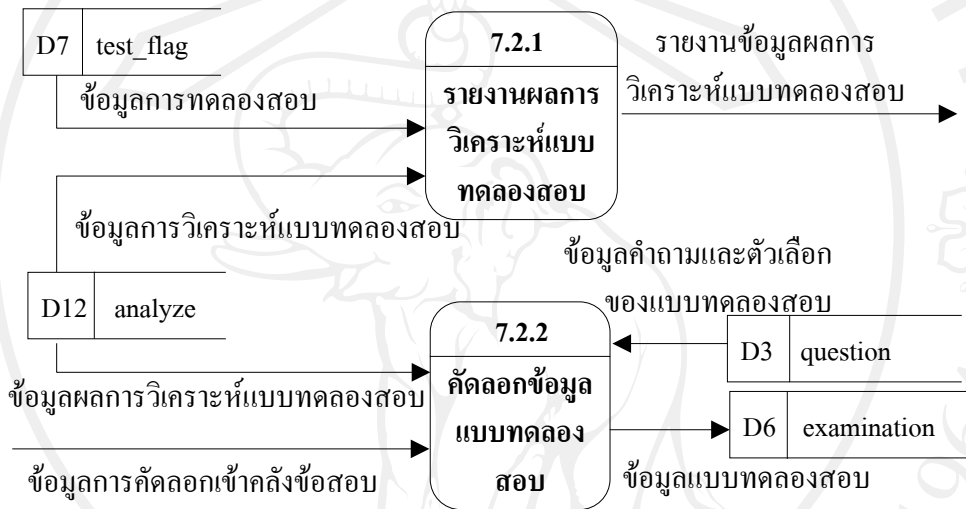
จากรูป 4.12 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 7.1 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 4 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการ 7.1.1 คือ กระบวนการวิเคราะห์แบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบของบุคลากรมาวิเคราะห์หาระดับความยาก-ง่าย อำนาจจำแนก และวิเคราะห์ตัวเลือก

2) กระบวนการ 7.1.2 คือ กระบวนการเพิ่มผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มผลวิเคราะห์แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วเข้าสู่ระบบ

3) กระบวนการ 7.1.3 คือ กระบวนการลบผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการลบผลวิเคราะห์แบบทดสอบออกจากระบบ

4) กระบวนการ 7.1.4 คือ กระบวนการรายงานข้อมูลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการรายงานข้อมูลการวิเคราะห์แบบทดสอบ



รูป 4.13 แสดงแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 7.2

จากรูป 4.13 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับ 2 (DFD Level 2) ของกระบวนการ 7.2 สามารถอธิบายกระบวนการย่อยทั้ง 4 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการ 7.2.1 คือ กระบวนการรายงานผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการรายงานผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการคัดเลือกเพื่อคัดลอกเข้าสู่คลังข้อสอบ

2) กระบวนการ 7.2.2 คือ กระบวนการคัดลอกข้อมูลแบบทดสอบ ทำหน้าที่ในการคัดลอกข้อสอบที่อยู่ในแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วเข้าสู่คลังข้อสอบ

4.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ภาษาอังกฤษของบุคลากรโรงเรียนเทคโนโลยีเอเชีย ใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอลในการจัดเก็บ ซึ่งประกอบด้วยตารางฐานข้อมูลจำนวน 12 ตาราง ดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 แสดงตารางฐานข้อมูลในระบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ภาษาอังกฤษ

ลำดับ	ชื่อตาราง	รายละเอียด	ประเภท
1	personnel	เก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ	Master
2	department	เก็บข้อมูลสาขา/ฝ่ายงานของผู้ใช้งานระบบ	Master
3	question	เก็บข้อมูลคำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบ	Master
4	question_sets	เก็บข้อมูลชุดของแบบทดสอบ	Reference
5	question_expansion	เก็บข้อมูลส่วนขยายคำถาม	Reference
6	examination	เก็บข้อมูลข้อสอบ	Master
7	test_flag	เก็บข้อมูลการสอบ	Transaction
8	testing_answer	เก็บข้อมูลคำตอบ	Transaction
9	testing_scores	เก็บข้อมูลคะแนนการสอบ	Transaction
10	testing_define	เก็บข้อมูลกำหนดการทดสอบ	Transaction
11	testing_expire	เก็บข้อมูลกำหนดการทดลองสอบ	Transaction
12	analyze	เก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ	Transaction

จากตาราง 4.2 จะแสดงตารางฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ ทั้งหมด 12 ตาราง ประกอบด้วยตารางประเภท Master, Transaction และ Reference มีการกำหนดรายละเอียดในแต่ละตารางดังนี้

1) ตารางเก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

ตาราง 4.3 แสดงรายละเอียดของตารางผู้ใช้งานระบบ

ชื่อตาราง	: personnel				
คำอธิบาย	: เก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ				
Primary Key (PK)	: personnel_id				
Foreign Key (FK)	: department_id				
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	personnel_id	char	7	ชื่อผู้ใช้งาน	ECT0317
2	password	varchar	13	รหัสผ่าน	1500590000199
3	prefix_name	varchar	20	รหัสคำนำหน้าชื่อ	นาย
4	name	varchar	20	ชื่อบุคลากร	สุรียา
5	lname	varchar	20	นามสกุลบุคลากร	สิทธิคำ
6	sex	char	1	เพศบุคลากร	M = เพศชาย F = เพศหญิง
7	department_id	char	2	รหัสสาขา/ฝ่ายงาน	09
8	degree	char	1	รหัสระดับบุคลากร	0 = ระบุ 1 = ผู้ดูแลระบบ 2 = เจ้าหน้าที่ 3 = บุคลากร 4 = ผู้บริหาร

2) ตารางเก็บข้อมูลฝ่ายงานผู้ใช้งานระบบ

ตาราง 4.4 แสดงรายละเอียดของตารางฝ่ายงานผู้ใช้งานระบบ

ชื่อตาราง	: department				
คำอธิบาย	: เก็บข้อมูลสาขา/ฝ่ายงานของผู้ใช้งานระบบ				
Primary Key (PK)	: department_id				
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	department_id	char	2	รหัสสาขา/ฝ่ายงาน	09
2	department	varchar	50	ชื่อสาขา/ฝ่ายงาน	เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์

3) ตารางเก็บข้อมูลคำถาม

ตาราง 4.5 แสดงรายละเอียดของตารางคำถาม

ชื่อตาราง	:	question			
คำอธิบาย	:	เก็บข้อมูลคำถามและตัวเลือก			
Primary Key (PK)	:	question_id			
Foreign Key (FK)	:	test_sets_id , question_exp_id , personnel_id			
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	question_id	char	4	รหัสคำถาม	A001
2	question_sets_id	int	4	รหัสหมายเลขชุดแบบทดสอบ	1
3	question_type	char	1	ประเภทคำถาม	1
4	question_exp_id	int	4	รหัสส่วนขยายคำถาม	1
5	question	text	65535	รายละเอียดคำถาม	Who are you?
6	choice1	text	65535	ตัวเลือกที่ 1	I'm a teacher
7	choice2	text	65535	ตัวเลือกที่ 2	I'm a student
8	choice3	text	65535	ตัวเลือกที่ 3	I'm a farmer
9	choice4	text	65535	ตัวเลือกที่ 4	I'm a nurse
10	ans	char	1	ตัวถูก	1
11	personnel_id	char	7	รหัสบุคลากรผู้ทำการแก้ไข	ECT0317
12	q_last_update	datetime	8	วัน/เดือนปี/เวลาที่ทำการแก้ไขล่าสุด	2010-01-02 10:00:00

หมายเหตุ การเก็บข้อมูลประเภทคำถาม ใน question_type มีรูปแบบดังนี้

- 1 แทน Vocabulary
- 2 แทน Grammar&Structure
- 3 แทน Listening
- 4 แทน Reading& Comprehension
- 5 แทน Writing Expression

4) ตารางเก็บข้อมูลชุดของแบบทดสอบ

ตาราง 4.6 แสดงรายละเอียดของตารางชุดของแบบทดสอบ

ชื่อตาราง : question_sets					
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลชุดของแบบทดสอบ					
Primary Key (PK) : question_sets_id					
Foreign Key (FK) : personnel_id					
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	question_sets_id	int	4	รหัสหมายเลขชุด แบบทดสอบ	1
2	personnel_id	char	7	รหัสบุคลากรผู้ทำ การบันทึก	ECT0317
3	status	char	1	สถานะของ แบบทดสอบ	0 - 4 = ไม่สมบูรณ์ 5 = สมบูรณ์
4	update	datetime	8	วัน/เดือน/ปี/เวลาที่ ทำการบันทึก	2010-01-01 12:51:00

5) ตารางเก็บข้อมูลส่วนขยายคำถาม

ตาราง 4.7 แสดงรายละเอียดของตารางส่วนขยายคำถาม

ชื่อตาราง : question_expansion					
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลส่วนขยายคำถาม					
Primary Key (PK) : question_exp_id					
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	question_exp_id	int	4	รหัสส่วนขยายคำถาม	1
2	question_exp_files	varchar	150	แหล่งอ้างอิงที่เก็บส่วน ขยายคำถาม	/files/1.mp3

6) ตารางเก็บข้อมูลข้อสอบ

ตาราง 4.8 แสดงรายละเอียดของตารางข้อสอบ

ชื่อตาราง	:	examination			
คำอธิบาย	:	เก็บข้อมูลข้อสอบ			
Primary Key (PK)	:	question_id			
Foreign Key (FK)	:	question_id , question_exp_id			
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	question_id	int	4	รหัสคำถาม	1
2	question_type	char	1	ประเภทคำถาม	1
3	question_exp_id	int	4	รหัสส่วนขยายคำถาม	1
4	question	text	65535	รายละเอียดคำถาม	Who are you?
5	difficulty	double	8	ค่าความยากง่าย	75.5
6	choice1	text	65535	ตัวเลือกที่ 1	I'm a teacher
7	choice2	text	65535	ตัวเลือกที่ 2	I'm a student
8	choice3	text	65535	ตัวเลือกที่ 3	I'm a farmer
9	choice4	text	65535	ตัวเลือกที่ 4	I'm a nurse
10	ans	char	1	ตัวถูก	1

7) ตารางเก็บข้อมูลการสอบ

ตาราง 4.9 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลการสอบ

ชื่อตาราง	:	test_flag			
คำอธิบาย	:	เก็บข้อมูลการทดสอบ			
Primary Key (PK)	:	test_flag_id			
Foreign Key (FK)	:	personnel_id			
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	test_flag_id	int	4	รหัสการสอบ	1
2	personnel_id	char	7	รหัสบุคลากร	ECT0317

ตาราง 4.10 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูลการสอบ (ต่อ)

ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
3	test_type	char	1	ประเภทการสอบ	0 = ทดลอง 1 = สอบจริง
4	test_sets	char	2	ชุดที่ทำการสอบ	04
5	test_time_start	time	3	เวลาเริ่มสอบ	12:01:00
6	test_time_finish	time	3	เวลาสิ้นสุดการสอบ	13:01:00
7	test_date	date	3	วัน/เดือน/ปี ที่สอบ	2010-01-01

8) ตารางเก็บข้อมูลคำตอบ

ตาราง 4.11 แสดงรายละเอียดของตารางคำตอบ

ชื่อตาราง	:	testing_answer			
คำอธิบาย	:	เก็บข้อมูลคำตอบ			
Primary Key (PK)	:	test_flag_id , question_id			
Foreign Key (FK)	:	test_flag_id , question_id			
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	test_flag_id	int	4	รหัสการสอบ	1
2	question_id	int	4	รหัสคำถาม	1
3	answer	char	1	รายละเอียดคำตอบ	1 = ตัวเลือก 1 2 = ตัวเลือก 2 3 = ตัวเลือก 3 4 = ตัวเลือก 4

9) ตารางเก็บข้อมูลคะแนนการสอบ

ตาราง 4.12 แสดงรายละเอียดของตารางคะแนนการสอบ

ชื่อตาราง : testing_scores					
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลคะแนนการทดสอบ					
Primary Key (PK) : testing_scores_id					
Foreign Key (FK) : test_flag_id					
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	testing_scores_id	int	4	รหัสคะแนนสอบ	1
2	test_flag_id	int	4	รหัสกำหนดการสอบ	1
3	score_a	int	4	คะแนนที่ได้จากประเภท Vocabulary	20
4	score_b	int	4	คะแนนที่ได้จากประเภท Grammar&Structure	20
5	score_c	int	4	คะแนนที่ได้จากประเภท Listening	20
6	score_d	int	4	คะแนนที่ได้จากประเภท Reading& Comprehension	20
7	score_e	int	4	คะแนนที่ได้จากประเภท Writing Expression	20

10) ตารางเก็บข้อมูลกำหนดการทดสอบ

ตาราง 4.13 แสดงรายละเอียดของตารางกำหนดการทดสอบ

ชื่อตาราง : exam_define					
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลกำหนดการทดสอบ					
Primary Key (PK) : testing_define_id					
Foreign Key (FK) : -					
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	testing_define_id	int	4	รหัสกำหนดการสอบ	1
2	date_define	datetime	8	วัน/เดือนปี/เวลา กำหนดข้อมูล	2011-02-03 12:00:00
3	date_start	date	3	วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มการ ทดสอบ	2010-01-01
4	date_end	date	3	วัน/เดือน/ปี ที่สิ้นสุด การทดสอบ	2010-01-01

1) ตารางเก็บข้อมูลกำหนดการทดลองสอบ

ตาราง 4.14 แสดงรายละเอียดของตารางกำหนดการทดลองสอบ

ชื่อตาราง : testing_expire					
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลกำหนดการทดลองสอบ					
Primary Key (PK) : question_sets_id					
Foreign Key (FK) : -					
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด(ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่าง ข้อมูล
1	question_sets_id	int	4	รหัสชุดแบบทดสอบ	1
2	exp_date	date	3	วัน/เดือน/ปีที่สิ้นสุด การทดลองสอบ	2010-01-05

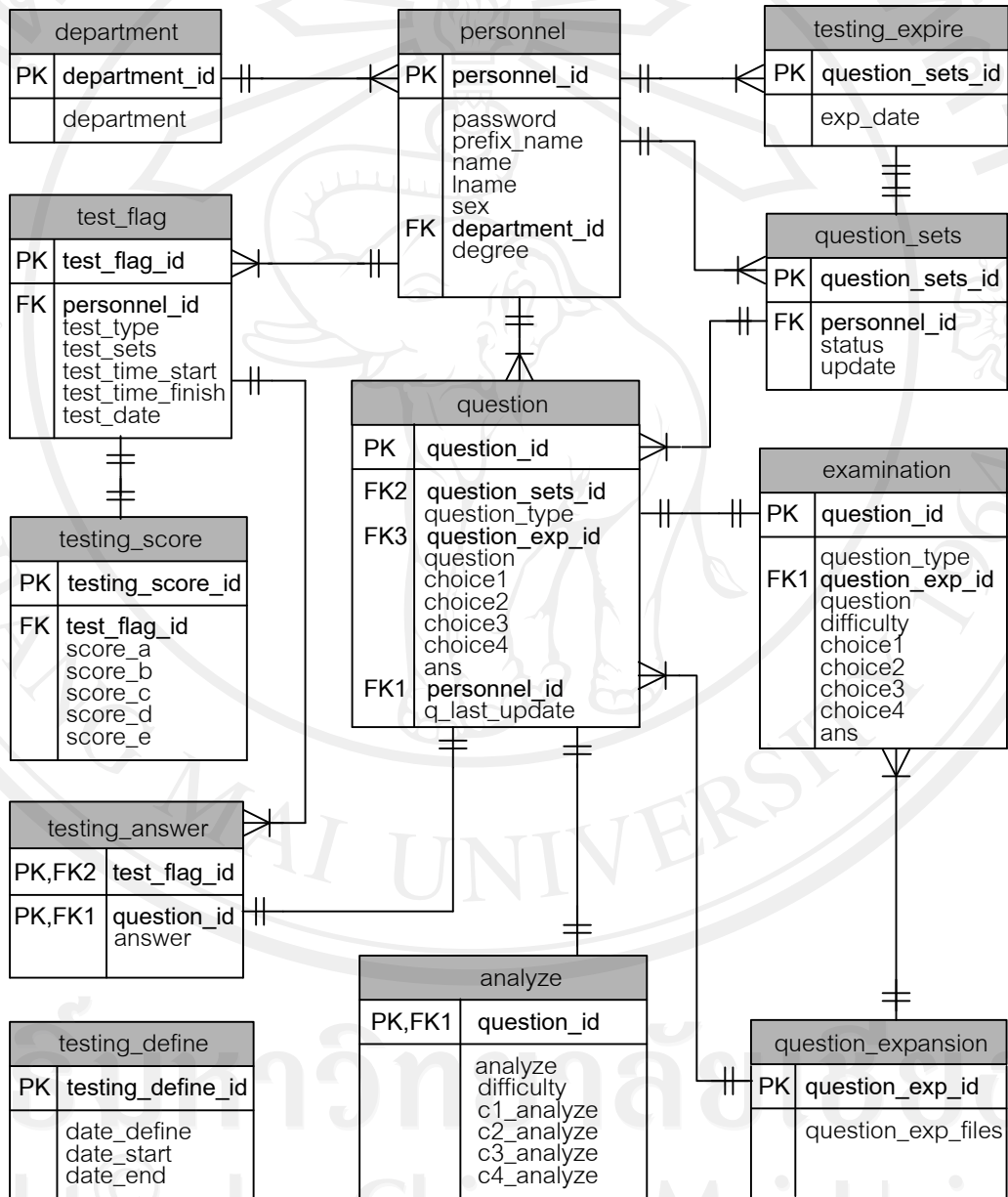
1 2) ตารางเก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ

ตาราง 4.15 แสดงรายละเอียดของตารางผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ

ชื่อตาราง : analyze					
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์แบบทดลองสอบ					
Primary Key (PK) : question_id					
Foreign Key (FK) : question_id					
ที่	ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
1	question_id	char	4	รหัสคำถาม	A001
2	analyze	double	8	ค่าอำนาจจำแนก	0.3
3	difficulty	double	8	ค่าความยากง่าย	75.5
4	c1_analyze	double	8	อำนาจจำแนกตัวเลือก1	0.3
5	c2_analyze	double	8	อำนาจจำแนกตัวเลือก2	0.2
6	c3_analyze	double	8	อำนาจจำแนกตัวเลือก3	0.1
7	c4_analyze	double	8	อำนาจจำแนกตัวเลือก4	0.4

4.3 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

จากการออกแบบฐานข้อมูลของระบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ภาษาอังกฤษของบุคลากร โรงเรียนเทคโนโลยีเอเชีย ผู้จัดทำได้ออกแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของตารางทั้ง 12 ตาราง มีรายละเอียดแสดงดังรูป 4.14



รูป 4.14 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล