

บทที่ 4

การออกแบบระบบและฐานข้อมูล

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ได้ออกแบบระบบและฐานข้อมูลใหม่ โดยแบ่งส่วนของการออกแบบเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการออกแบบระบบ ผู้ศึกษาใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ คือ แผนผังบริบท (Context Diagram) และแผนผังกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram) และส่วนการออกแบบฐานข้อมูล ผู้ศึกษาใช้เครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล คือ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram) รายละเอียดการศึกษาครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 ส่วนของการออกแบบระบบ

4.2 ส่วนของการออกแบบฐานข้อมูล

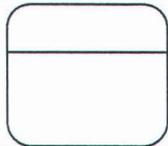
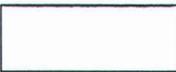
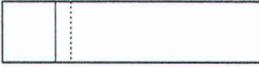
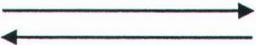
4.1 ส่วนของการออกแบบระบบ

1) แผนผังบริบทของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ของบริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชันเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) เป็นแผนผังที่แสดงถึงภาพรวมของระบบ และความสัมพันธ์ของระบบกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้บริหารงานศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด วิศวกรบริการลูกค้าต่างจังหวัด และ พนักงานธุรการศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด

2) แผนผังกระแสข้อมูล เป็นแผนผังที่แสดงถึงการไหลของข้อมูลในระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ของบริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชันเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ของบุคลากร ระหว่างกระบวนการต่าง ๆ จากแผนผังบริบท

เพื่อให้เห็นระบบงานทั้งหมดผู้ศึกษาได้ใช้แผนภาพกระแสข้อมูลเพื่อแสดงถึงการไหลของข้อมูลเข้าและข้อมูลออก ขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของระบบ ซึ่งสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ แผนผังบริบทและแผนผังกระแสข้อมูล แสดงในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังบริบท

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์
	โปรเซสหรือการประมวลผล (Process)
	เอนทิตีภายนอก (External Entity)
	แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)
	แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) เมื่อมีการแสดงซ้ำหลายตำแหน่ง
	การไหลของข้อมูล (Data Flow)

คำอธิบายสัญลักษณ์และเครื่องหมายที่ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ

1) โปรเซส (Process) คือกิจกรรมในการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูล จากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง นั่นคือข้อมูลจะไหลเข้าสู่โปรเซส โปรเซสจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นออกมาเป็นข้อมูลลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ในการตั้งชื่อโปรเซส ชื่อโปรเซสจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมที่ทำและต้องตั้งชื่อในลักษณะของคำกริยา เช่น คำนวณเกรดเฉลี่ย คำนวณภาษี

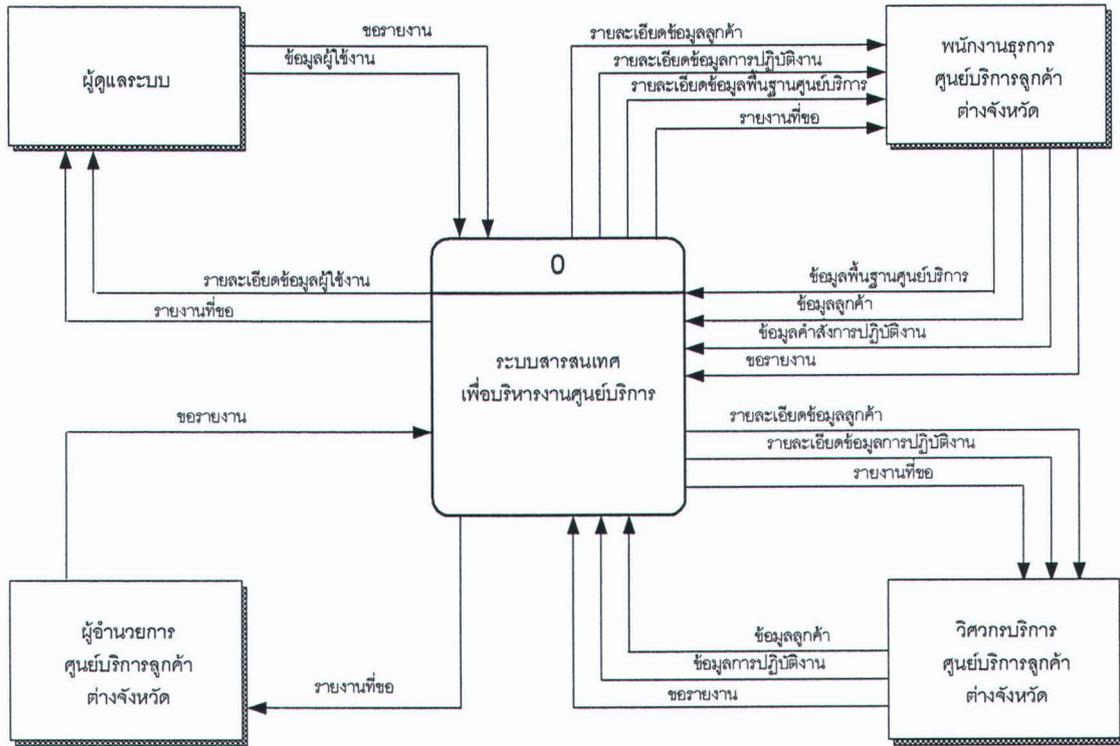
2) เอนทิตีภายนอก (External Entity) คือสิ่งต่าง ๆ (คน องค์กร ระบบ หรืออื่น ๆ) ที่อยู่ภายนอกระบบ แต่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ ในฐานะที่เป็นผู้ส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือเป็นผู้รับข้อมูลจากระบบ ถ้าเอนทิตีเป็นแหล่งที่มาของข้อมูลเราเรียกว่า Source ถ้าเอนทิตีเป็นแหล่งที่รับข้อมูลอันเป็นผลจากการประมวลผลเราเรียกว่า Sink

3) แหล่งเก็บข้อมูล (Data store) คือที่ซึ่งจะเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลแล้ว ไว้สำหรับการผลิตสารสนเทศต่อไป ในการตั้งชื่อแหล่งเก็บข้อมูล ชื่อแหล่งเก็บข้อมูล จะต้องเป็นคำนาม เช่น บุคลากร บัญชีสมาชิก มีความหมายเหมือนกับ เพิ่มข้อมูล หรือฐานข้อมูล

4) กระแสข้อมูล (Data flow) คือเส้นทางที่แสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูล ซึ่งการเคลื่อนที่นี้อาจจะเคลื่อนที่จากแหล่งภายนอกไปสู่ส่วนประกอบของระบบ หรือ จะเคลื่อนจากส่วนประกอบ



ของระบบไปยังแหล่งภายนอก หรือระหว่างส่วนประกอบของระบบด้วยกัน ใน การตั้งชื่อกระแสข้อมูล ชื่อกระแสข้อมูลจะต้องตั้งในลักษณะคำนาม เช่น ไบต์ข้อมูล หรือ ไบต์ส่งของ เป็นต้น ทั้งนี้สามารถแสดงการวิเคราะห์และออกแบบระบบในรูปของแผนผังบริบท ดังนี้



รูป 4.1 แผนผังบริบทของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์บริการ
ของบริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชันเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

จากรูป 4.1 เป็นแผนผังบริบทของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์บริการ ของบริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชันเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) โดยจะมีความสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อม หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ คือ ผู้ดูแลระบบ พนักงานธุรการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด วิศวกรบริการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด และ ผู้อำนวยการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด โดยระบบจะทำงานสัมพันธ์กันดังนี้

1) ผู้ดูแลระบบ ขอบเขตของการทำงานในระบบ คือ กำหนดข้อมูลพื้นฐานของระบบ ได้แก่ ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลการสังกัด รวมถึงการกำหนดสิทธิ์และอนุมัติสิทธิ์ให้ผู้ใช้งานระบบ

2) พนักงานธุรการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ขอบเขตของการทำงานในระบบ คือ การเข้าทำการบันทึกข้อมูลการทำงานของวิศวกรบริการลูกค้าต่างจังหวัด สามารถดูรายละเอียดข้อมูลของลูกค้า เพื่อทำการติดต่อลูกค้า ตามสิทธิ์ที่กำหนดไว้

3) วิศวกรบริการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ขอบเขตของการทำงานในระบบ คือ ทำการบันทึกข้อมูลการทำงานของวิศวกรบริการลูกค้าต่างจังหวัด เพื่อทำการติดต่อลูกค้า ทราบถึงรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของงานที่ต้องปฏิบัติ และดูรายงานการปฏิบัติงาน ตามสิทธิ์ที่กำหนดไว้

4) ผู้อำนวยการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ขอบเขตของการทำงานในระบบ คือ ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงานของวิศวกรบริการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด และดูรายงานเพื่อการวิเคราะห์ การบริหารจัดการ การทำงานของวิศวกรบริการศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ตามสิทธิ์ที่กำหนดไว้

จากระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด ของบริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชันเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สามารถวิเคราะห์เพื่อหารายละเอียด ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Boundaries) ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data) และกระบวนการที่เกี่ยวข้อง (Process) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (List of Boundaries)

- ผู้ดูแลระบบ
- พนักงานธุรการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด
- วิศวกรบริการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด
- ผู้อำนวยการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด

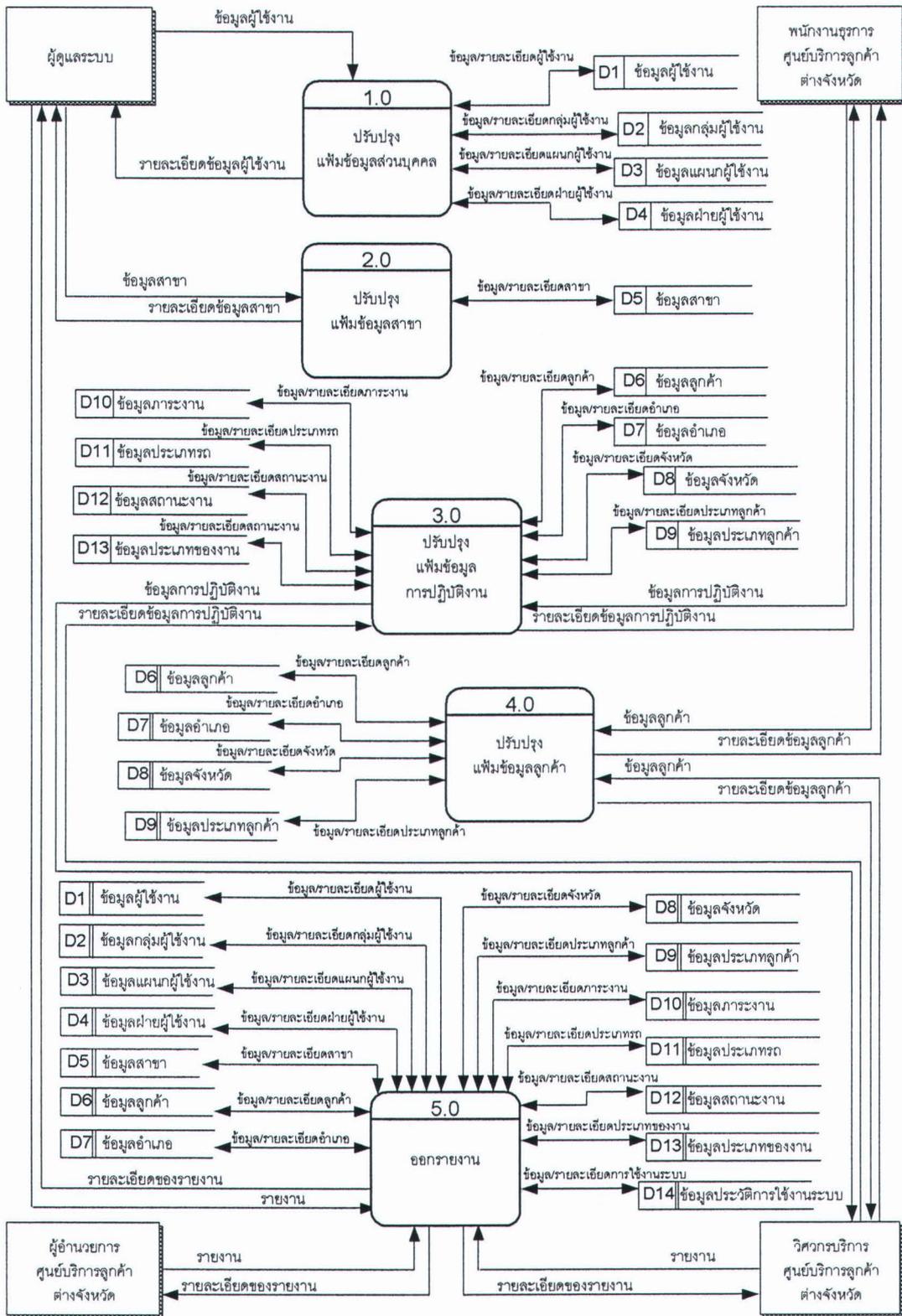
2) ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data)

- ข้อมูลอำเภอ
- ข้อมูลประเภทลูกค้า
- ข้อมูลประเภทงาน
- ข้อมูลประเภทรถ
- ข้อมูลลูกค้า
- ข้อมูลหน่วยงาน
- ข้อมูลสาขา
- ข้อมูลประวัติการใช้งานระบบ
- ข้อมูลส่วนงาน

- ข้อมูลสถานะงาน
- ข้อมูลภาระงาน
- ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้
- ข้อมูลจังหวัด

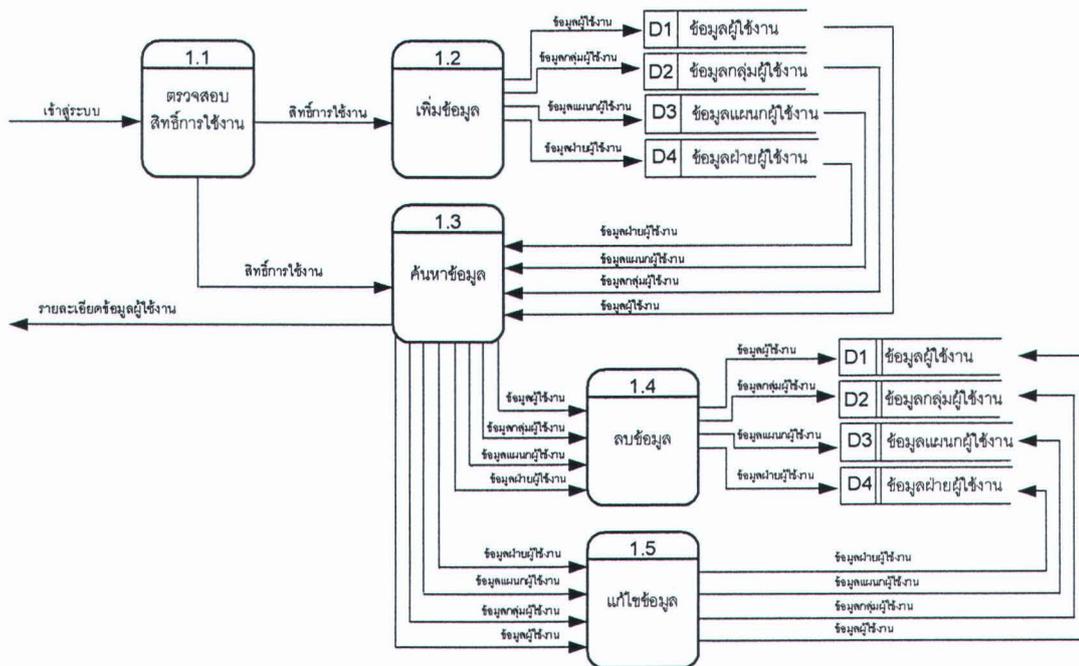
3) กระบวนการที่เกี่ยวข้อง (List of Process)

- การเข้าใช้งานในระบบ
- จัดการข้อมูลลูกค้า
- จัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน
- จัดการข้อมูลสาขา
- จัดทำรายงาน



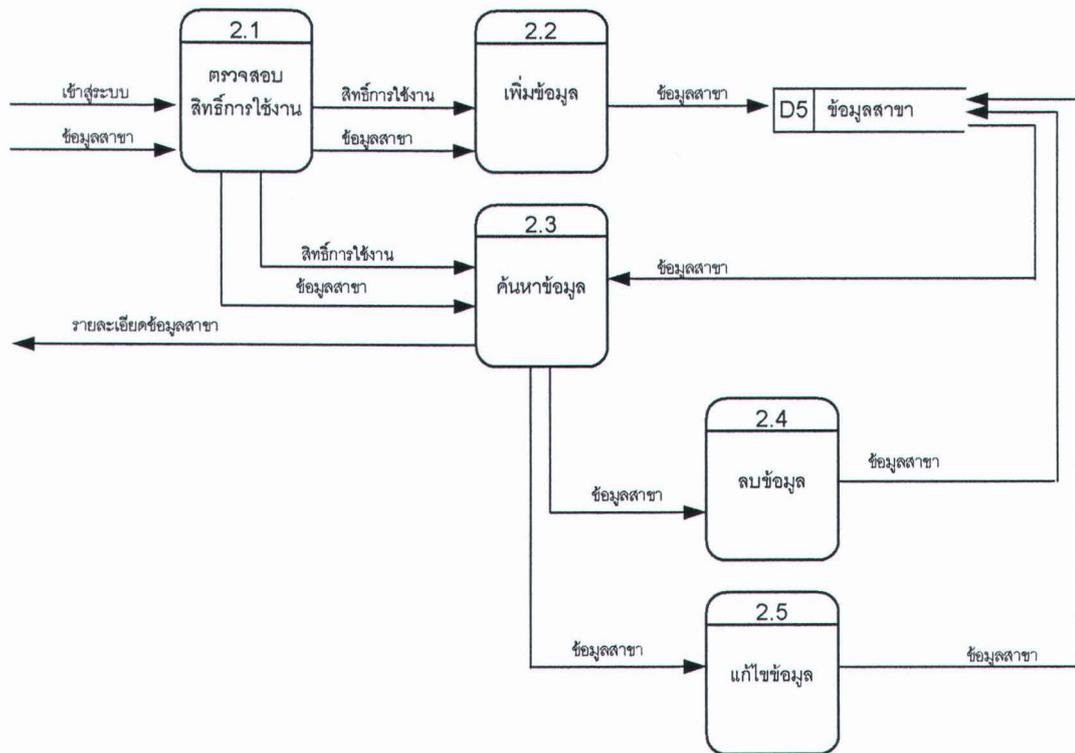
รูป 4.2 แผนผังกระแสข้อมูลระดับ 0 ของบริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชันเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

จากรูป 4.2 อธิบายหลักการทำงานได้ว่า ในการที่ผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์บริการ ของบริษัทแอดวานซ์ อินฟอร์เมชั่น เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ทั้ง 4 กลุ่ม จะเข้าใช้งานระบบนั้นจะต้องผ่านกระบวนการเข้าใช้ระบบก่อน เพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้มีสิทธิ์ที่เข้าใช้ระบบในส่วนตัวใดบ้าง ดังนี้ ผู้ใช้ในสถานะที่เป็นผู้ดูแลระบบเมื่อเข้าใช้ระบบแล้ว สามารถเข้าไปจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุง และบันทึกข้อมูล ในส่วนของข้อมูลผู้ใช้งานระบบ



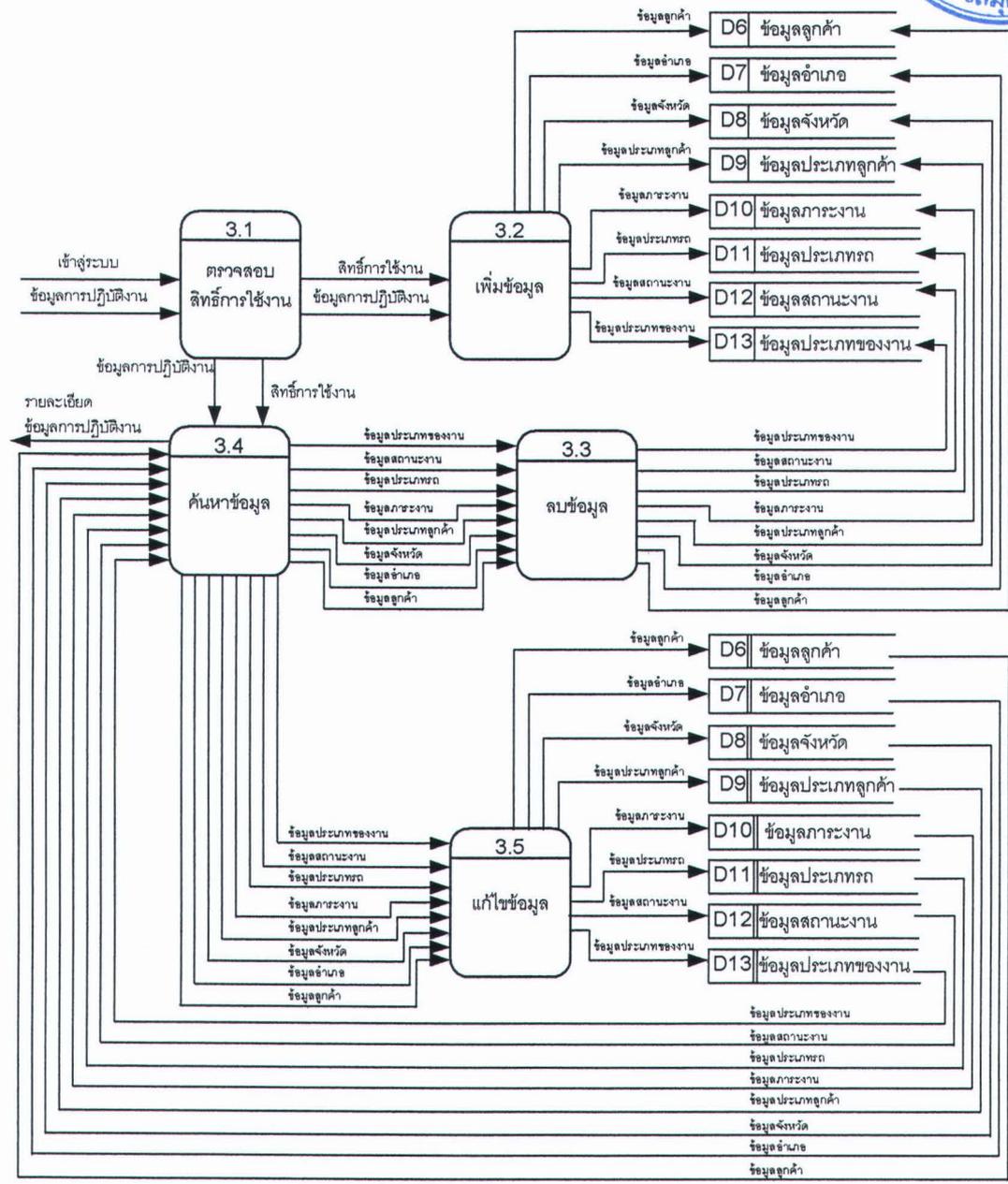
รูป 4.3 แผนผังกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการย่อย 1.0
ปรับปรุงเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

จากรูป 4.3 เป็นกระบวนการทำงานย่อยของกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ ว่าในกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานในระบบนั้น ผู้ดูแลระบบจะทำหน้าที่ในการเพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุง บันทึก ข้อมูล เกี่ยวกับ เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานในระบบได้



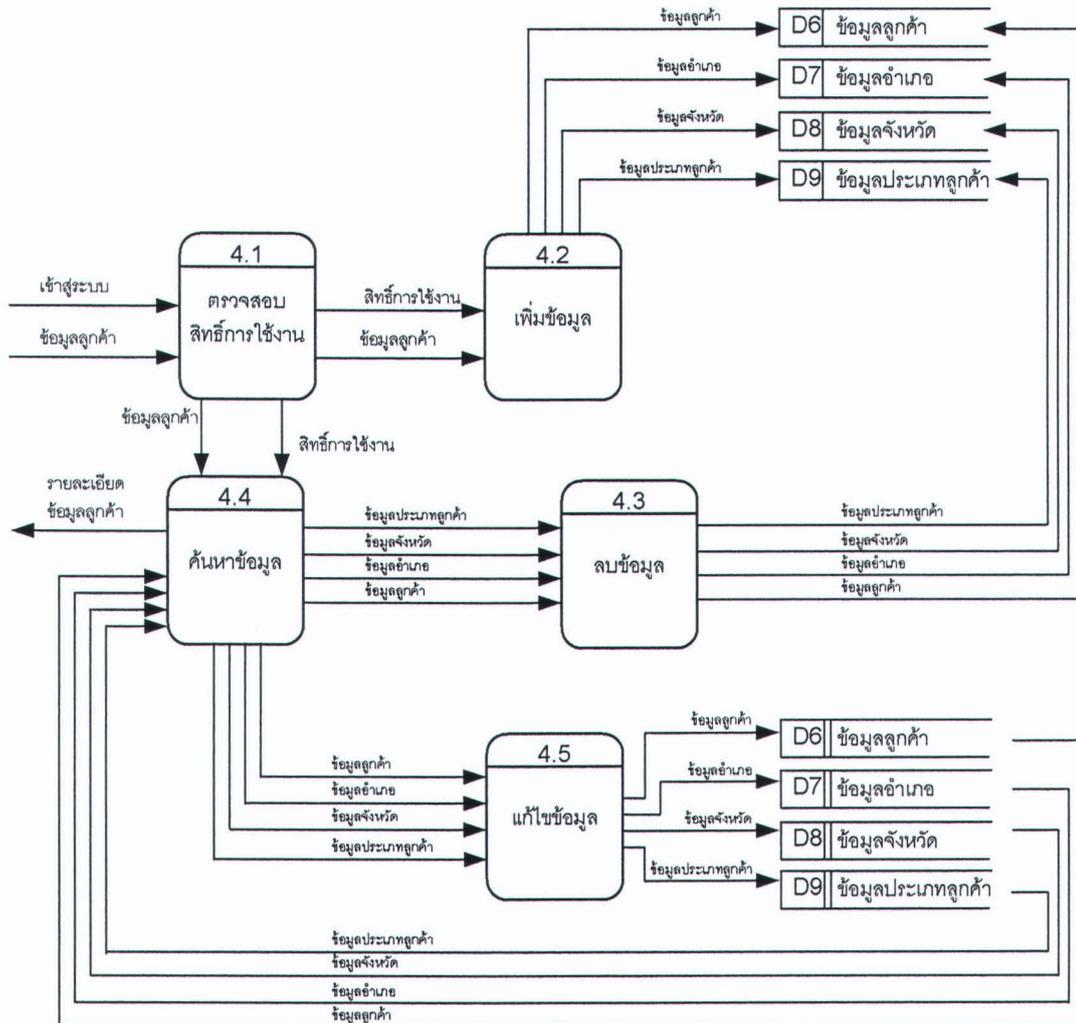
รูป 4.4 แผนผังกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการย่อย 2.0
ปรับปรุงเพิ่มข้อมูลสาขา

จากรูป 4.4 เป็นกระบวนการทำงานย่อยของกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลสาขา ว่าในกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลสาขานั้น ผู้ดูแลระบบจะทำหน้าที่ในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุง บันทึก เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับสาขาศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัดได้



รูป 4.5 แผนผังกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการย่อย 3.0
ปรับปรุงเพิ่มข้อมูลการปฏิบัติงาน

จากรูป 4.5 เป็นกระบวนการทำงานย่อยของกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลการปฏิบัติงาน ว่าในกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลการปฏิบัติงานนั้น พนักงานธุรการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด และ วิศวกรบริการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด จะทำหน้าที่ในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุง บันทึก เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานได้



รูป 4.6 แผนผังกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการย่อย 4.0
ปรับปรุงเพิ่มข้อมูลลูกค้า

จากรูป 4.6 เป็นกระบวนการทำงานย่อยของกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูล ว่าในกระบวนการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลลูกค้า นั้น พนักงานธุรการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด และวิศวกรบริการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด จะทำหน้าที่ในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุง บันทึกเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าได้

ในกระบวนการจัดทำรายงานนั้น ผู้ใช้งานระบบสามารถที่จะเข้าดูรายงานได้ตามสิทธิ์ของตน ดังนี้ คือ

ผู้อำนวยการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด สามารถดูรายงาน ดังต่อไปนี้

- 1) รายงานสรุปการปฏิบัติงานแบบละเอียด
- 2) รายงานสรุปการปฏิบัติงานแยกประเภท
- 3) รายงานข้อมูลลูกค้า

พนักงานธุรการ ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด สามารถดูรายงาน ดังต่อไปนี้

- 1) รายงานสถานะการปฏิบัติงานของวิศวกรบริการ ในส่วนของสาขาศูนย์บริการต่างจังหวัดของตนเอง
- 2) รายงานข้อมูลลูกค้า

ผู้ดูแลระบบงาน สามารถดูรายงาน ข้อมูลการเข้าใช้งานในระบบ ทุกผู้ใช้งาน

วิศวกรบริการลูกค้า ศูนย์บริการลูกค้าต่างจังหวัด สามารถดูรายงาน ดังต่อไปนี้

- 1) รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานแบบละเอียด ในส่วนของตนเอง
- 2) รายงานข้อมูลลูกค้า

4.2 ส่วนของการออกแบบฐานข้อมูล

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำให้รู้ว่ามีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและกระบวนการทำงานต่าง ๆ ภายในระบบอะไรบ้าง เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ผู้ศึกษาได้ใช้แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบ ซึ่งมีสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ดังแสดงในตาราง 4.2

ตาราง 4.2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 0 auto;">Entity Name</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 2px auto;">Attribute</div> </div>	คุณลักษณะของเอนทิตี (Entity) คุณลักษณะของแอททริบิวต์ (Attribute)
$\underline{1} \quad 1$	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship)
$\underline{1} \quad \infty$	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship)
$\underline{\infty} \quad \infty$	ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

คำอธิบายสัญลักษณ์และเครื่องหมายที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

1) เอนทิตี (Entity) คือ องค์ประกอบส่วนหนึ่งของแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลแต่ละรายการ ที่มีคุณสมบัติร่วมกันภายใต้ขอบเขตของระบบหนึ่งที่กำลังสนใจ เช่น ระบบโรงเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตี (Entity) นักเรียน (STUDENT) เอนทิตี (Entity) อาจารย์ (Teacher) กล่าวได้ว่า เอนทิตี (Entity) สามารถเป็นได้ทั้งสิ่งที่จับต้องได้และสิ่งที่จับต้องไม่ได้ในระบบ

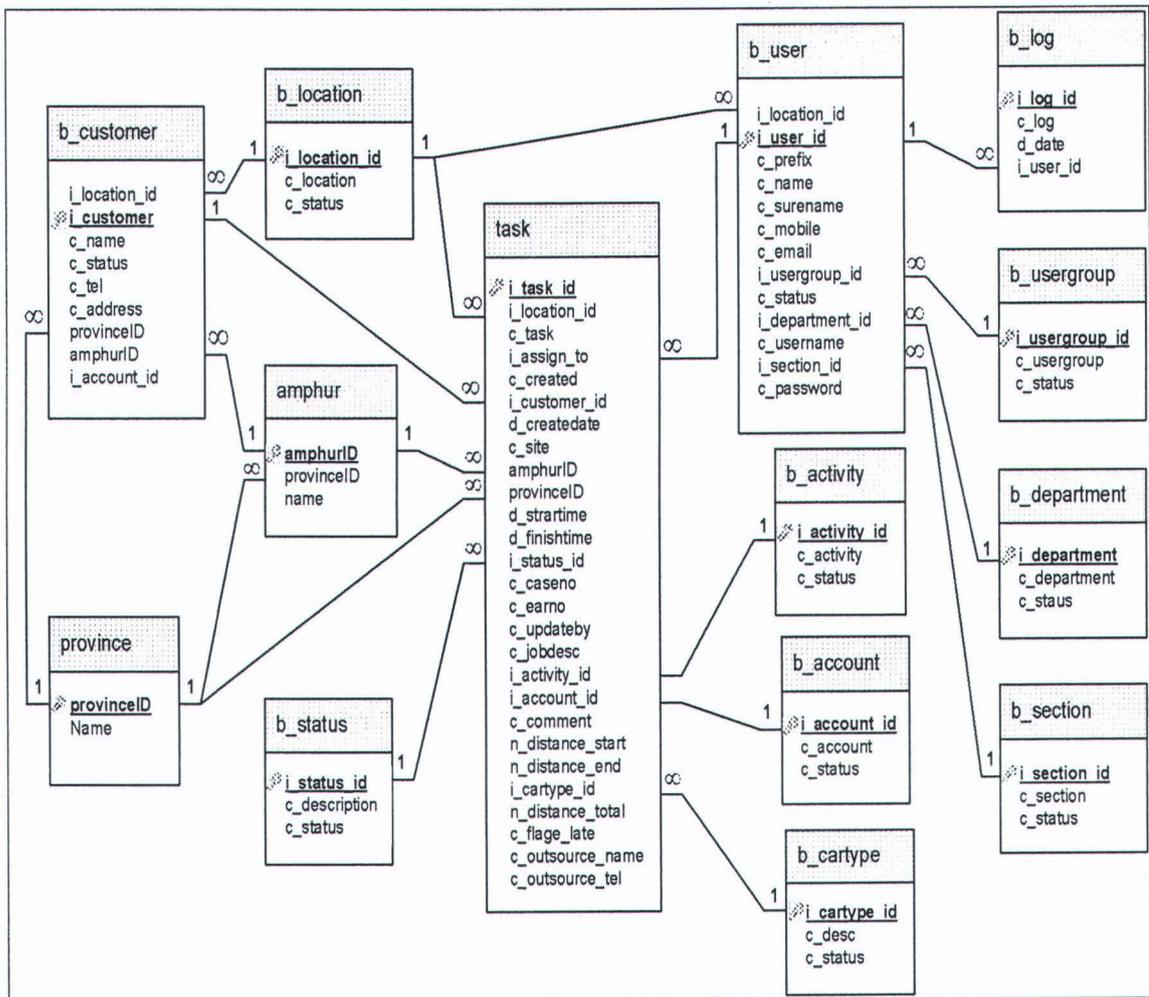
2) คุณลักษณะของเอนทิตี (Attribute) คือ คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี (Entity) เช่น ชื่อ สกุล ที่อยู่ แผนก เป็นคุณลักษณะของเอนทิตีพนักงาน

3) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) คือ การแสดงความสัมพันธ์ ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตี

หนึ่ง ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น เอนทิตีนักศึกษา กับเอนทิตีโครงการวิจัย มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งคือ นักศึกษาแต่ละคนทำโครงการวิจัยได้ 1 โครงการเท่านั้น

4) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) คือ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของลูกค้าและคำสั่งซื้อเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม คือ ลูกค้าแต่ละคนสามารถสั่งซื้อได้หลายคำสั่งซื้อ โดยแต่ละคำสั่งซื้อมาจากลูกค้าเพียงคนเดียว

5) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) คือ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของสองเอนทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคำสั่งซื้อกับสินค้าเป็นแบบ กลุ่มต่อกลุ่มคือ แต่ละคำสั่งซื้ออาจสั่งซื้อสินค้าได้มากกว่า 1 ชนิด และในสินค้าแต่ละชนิด อาจปรากฏอยู่ในคำสั่งซื้อได้มากกว่า 1 คำสั่งซื้อ



รูป 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อบริหารงานศูนย์บริการ

จากรูป 4.8 คือ ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ประกอบไปด้วยเอนทิตี (Entity) ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- b_activity ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_activity_id
- b_account_id ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_account_id
- b_status ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_status_id
- b_cartype ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_cartype_id
- b_user ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_user_id
- b_customer ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_customer_id
- province ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ provinceID
- amphur ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_task โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ amphurID

- province ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ amphur โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ amphureID
- province ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_customer โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ provinceID
- amphur ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_customer โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ amphurID
- b_customer ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (Many-to-One Relationship) กับ b_location โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_location_id
- b_user ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (Many-to-One Relationship) กับ b_location โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_location_id
- b_task ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (Many-to-One Relationship) กับ b_location โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_location_id
- b_user ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_log โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_user_id



- b_usergroup ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_user โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_usergroup_id
- b_department ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_user โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_department_id
- b_section ที่มีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) กับ b_user โดยมีแอททริบิวต์ (Attribute) ที่เป็นคีย์หลัก (Primary Key) คือ i_section_id

ชนิดของข้อมูลมาเอสคิวแอล ที่ใช้ในฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงาน ศูนย์ มีดังต่อไปนี้

ตาราง 4.3 ชนิดของข้อมูล (Data type)

ชนิดของข้อมูล	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
char(m)	จะเอาไว้เก็บข้อมูลที่เป็น String โดยขนาดของการเก็บมีขนาดคงที่ไม่เกิน 255 ตัวอักษร	status char(1);
varchar(m)	ข้อมูลที่เป็น String โดยขนาดของการเก็บมีขนาดไม่เกิน 255 ตัวอักษร	login varchar(20);
int(m)	Unsigned INT เก็บค่าจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ -2,147,483,648 ถึง +2,147,483,647 แต่ถ้าใส่ Unsigned จะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 4,294,967,295 มีขนาด 4 ไบต์	id int(4); obj_id(4) unsigned;
float	ข้อมูลที่เป็นเลขทศนิยม ขนาด 4 ไบต์	salary float(5,3);
text	เก็บข้อมูลตั้งแต่ 1-65535 ตัวอักษร	time_in time;
date	เก็บข้อมูลวันที่ ในรูปแบบ "yyyy-mm-dd" มีขนาด 3 ไบต์	ex_sub text;
datetime	เก็บข้อมูลวันที่และเวลา ในรูปแบบ "yyyy-mm-dd hh:mm:ss" มีขนาด 8 ไบต์	date_set datetime;

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นเอนทิตี ทำให้สามารถออกแบบเป็นฐานข้อมูล โดยแต่ละตารางมีการจัดเก็บข้อมูล แอททริบิวต์ คีย์หลัก (Primary Key) และคีย์นอก (Foreign Key) ดังนี้

ตาราง 4.4 ตารางข้อมูลทั้งหมดของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานศูนย์
ของ บริษัท แอ็ดวานซ์ อินฟอร์เมชัน เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ชื่อตาราง	ชื่อตารางภาษาไทย	ประเภท	รายละเอียด
1	amphur	ข้อมูลอำเภอ	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลอำเภอ
2	b_account	ข้อมูลประเภทลูกค้า	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลประเภทลูกค้า
3	b_activity	ข้อมูลประเภทงาน	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลประเภทงาน
4	b_cartype	ข้อมูลประเภทรถ	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลประเภทรถ
5	b_customer	ข้อมูลลูกค้า	เพิ่มหลัก	เก็บข้อมูลลูกค้า
6	b_department	ข้อมูลหน่วยงาน	เพิ่มหลัก	เก็บข้อมูลหน่วยงาน
7	b_location	ข้อมูลสาขา	เพิ่มหลัก	เก็บข้อมูลสาขา
8	b_log	ข้อมูลประวัติการใช้งาน ระบบ	เพิ่มหลัก	เก็บข้อมูลประวัติการใช้งาน ระบบ
9	b_section	ข้อมูลส่วนงาน	เพิ่มหลัก	เก็บข้อมูลส่วนงาน
10	b_status	ข้อมูลสถานะงาน	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลสถานะงาน
11	b_task	ข้อมูลภาระงาน	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลภาระงาน
12	b_user	ข้อมูลผู้ใช้	เพิ่มหลัก	เก็บข้อมูลผู้ใช้
13	b_usergroup	ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลกลุ่มผู้ใช้
14	Province	ข้อมูลจังหวัด	เพิ่มอ้างอิง	เก็บข้อมูลจังหวัด

ตาราง 4.5 ตารางข้อมูลอำเภอ

ชื่อตาราง :	amphur			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลอำเภอ			
คีย์หลัก :	amphurID			
คีย์รอง :	provinceID			
ประเภทตาราง :	แฟ้มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
amphurID	char	5	รหัสเขต	10101
name	varchar	50	ชื่ออำเภอ	เมืองกระปี่
provinceID	char	3	รหัสจังหวัด	101

ตาราง 4.6 ตารางข้อมูลประเภทลูกค้า

ชื่อตาราง :	b_account			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลประเภทลูกค้า			
คีย์หลัก :	i_account_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	แฟ้มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_account_id	int	4	รหัสประเภทลูกค้า	1
c_account	varchar	50	ประเภทลูกค้า	TOT
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.7 ตารางข้อมูลประเภทงาน

ชื่อตาราง : b_activity				
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลประเภทงาน				
คีย์หลัก : i_activity_id				
คีย์รอง : -				
ประเภทตาราง : เพิ่มอ้างอิง				
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_activity_id	int	4	รหัสประเภทงาน	1
c_activity	varchar	50	ประเภทงาน	CM
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.8 ตารางข้อมูลประเภทรถ

ชื่อตาราง : b_cartype				
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลประเภทรถ				
คีย์หลัก : i_cartype_id				
คีย์รอง : -				
ประเภทตาราง : เพิ่มอ้างอิง				
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_cartype_id	int	4	รหัสประเภทรถ	1
c_cartype	varchar	50	ประเภทรถ	Service Center Car
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.9 ตารางข้อมูลลูกค้า

ชื่อตาราง :	b_customer			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลลูกค้า			
คีย์หลัก :	i_customer_id			
คีย์รอง :	i_location_id, provinceID, amphurID, i_account_id			
ประเภทตาราง :	เพิ่มหลัก			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_cusotmer_id	int	4	รหัสลูกค้า	1
c_name	varchar	200	ชื่อลูกค้า	ธนโชติ บัวเกตุ
c_address	varchar	200	ที่อยู่ลูกค้า	37/2 Suthisarnvinijchai Road Samseannok, Huaykwang Bangkok 10320 Thailand
c_tel	varchar	20	เบอร์โทรศัพท์ต่อ	+66 (0) 2275 9400
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้
i_location_id	int	4	รหัสสาขา	1
provinceID	char	3	รหัสจังหวัด	101
amphurID	char	5	รหัสอำเภอ	10101
i_account_id	int	4	รหัสประเภทลูกค้า	1

ตาราง 4.10 ตารางข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อตาราง :	b_department			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลหน่วยงาน			
คีย์หลัก :	i_department_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	แฟ้มหลัก			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_department_id	int	4	รหัสหน่วยงาน	1
c_department	varchar	50	หน่วยงาน	Services
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.11 ตารางข้อมูลสาขา

ชื่อตาราง :	b_location			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลสาขา			
คีย์หลัก :	i_location_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	แฟ้มหลัก			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_location_id	int	4	รหัสหน่วยงาน	1
c_location	varchar	50	สาขา	AIT-SC-PLK
c_infomration	varchar	200	รายละเอียดสาขา	37/2 Suthisarnvinijchai Road Samseannok, Huaykwang Bangkok 10320 Thailand
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.12 ตารางข้อมูลประวัติการใช้งานระบบ

ชื่อตาราง : b_log				
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลประวัติการใช้งานระบบ				
คีย์หลัก : i_log_id				
คีย์รอง : i_user_id				
ประเภทตาราง : แฝ้มหลัก				
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_log_id	int	4	รหัสประวัติการใช้งาน	1
c_log	varchar	200	ประวัติการใช้งาน	Login Success
d_date	datetime	8	วันที่บันทึกประวัติการใช้งาน	2011-03-01 00:00:00
i_user_id	int	4	รหัสผู้ใช้	1

ตาราง 4.13 ตารางข้อมูลส่วนงาน

ชื่อตาราง : b_section				
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลส่วนงาน				
คีย์หลัก : i_section_id				
คีย์รอง : -				
ประเภทตาราง : แฝ้มหลัก				
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_section_id	int	4	รหัสส่วนงาน	1
c_section	varchar	50	ส่วนงาน	Services Center
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.14 ตารางข้อมูลสถานะงาน

ชื่อตาราง :	b_status			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลสถานะงาน			
คีย์หลัก :	i_status_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	เพิ่มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_status_id	int	4	รหัสสถานะงาน	1
c_description	varchar	50	สถานะงาน	Complete
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.15 ตารางข้อมูลภาระงาน

ชื่อตาราง :	b_task			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลภาระงาน			
คีย์หลัก :	i_task_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	เพิ่มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_task_id	int	4	รหัสภาระงาน	1
c_task	varchar	200	ภาระงาน	Installation at Chiang Mai
i_activity_id	int	4	รหัสประเภทงาน	1
i_account_id	int	4	รหัสประเภทลูกค้า	1
c_created	varchar	50	ผู้สร้างรายการ	Premjai
d_createdate	datetime	8	วันที่สร้างรายการ	2011-03-01 00:00:00
c_site	varchar	100	สถานที่ปฏิบัติงาน	TOT Chiang Mai

ตาราง 4.15 ตารางข้อมูลภาระงาน (ต่อ)

ชื่อตาราง :	b_task			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลภาระงาน			
คีย์หลัก :	i_task_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	เพิ่มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
provinceID	char	3	รหัสจังหวัด	101
amphurID	char	5	รหัสอำเภอ	10101
d_starttime	datetime	8	วันที่เริ่มดำเนินงาน	2011-03-01 00:00:00
c_hq_contact	varchar	100	ผู้รับเรื่อง	Thanachot
d_finishtime	datetime	8	วันที่สิ้นสุดงาน	2011-03-01 00:00:00
i_status_id	int	4	รหัสสถานะภาระงาน	1 = Incomplete 2 = Complete 3 = Cancel
c_project_code	varchar	50	รหัสโครงการ	AIT20110301001
c_caseno	varchar	50	รหัสใบงาน	C001266
c_earno	varchar	50	เลขที่เอกสาร	031266
i_customer_id	int	4	รหัสลูกค้า	1
c_updateby	varchar	50	ผู้แก้ไขรายการ	Premjai
d_updatedate	datetime	8	วันที่แก้ไขรายการ	2011-03-01 00:00:00
i_assign_to	int	4	รหัสผู้ใช้งานที่เป็นวิศวกร	Thanachot
c_jobdesc	varchar	200	รายละเอียดภาระงาน	WIC-2T ใช้งานไม่ได้
c_comment	varchar	200	รายละเอียดอื่นๆ ที่ต้องการให้ผู้อื่นทราบ	ติดต่อประสานงานกับ TOT แล้ว

ตาราง 4.15 ตารางข้อมูลภาระงาน (ต่อ)

ชื่อตาราง : b_task				
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลภาระงาน				
คีย์หลัก : i_task_id				
คีย์รอง : -				
ประเภทตาราง : แฟ้มอ้างอิง				
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
n_distance_start	int	4	เลขไมล์เริ่มต้น	1001
n_distance_end	int	4	เลขไมล์สิ้นสุด	1010
i_cartype_id	int	4	รหัสประเภทรถ	1
n_distance_total	int	4	ระยะทางรวมในการ เดินทาง	10
c_flage_late	char	1	ภาระงานนี้เกินเวลา	Y=เกินเวลา N=ยังไม่เกินกำหนดเวลา
i_location_id	int	4	รหัสหน่วยงาน	1
c_outsource_name	varchar	100	ชื่อผู้รับเหมา	Thanachot
c_outsource_tel	varchar	20	เบอร์ติดต่อ	(081) 308-4017

ตาราง 4.16 ตารางข้อมูลผู้ใช้

ชื่อตาราง :	b_user			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลผู้ใช้			
คีย์หลัก :	i_user_id			
คีย์รอง :	i_usergroup_id, i_department_id, i_section_id, i_location_id			
ประเภทตาราง :	แฟ้มหลัก			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_user_id	int	4	รหัสผู้ใช้	1
c_prefix	varchar	50	คำนำหน้าชื่อ	นาย
c_name	varchar	100	ชื่อ	ธนโชติ
c_surname	varchar	100	นามสกุล	บัวเกตุ
c_mobile	varchar	20	เบอร์มือถือ	(081) 308-4017
c_email	varchar	50	อีเมล	admin@ait.co.th
i_usergroup_id	int	4	รหัสกลุ่มผู้ใช้	1
i_department_id	int	4	รหัสหน่วยงาน	1
i_section_id	int	4	รหัสส่วนงาน	1
i_location_id	int	4	รหัสหน่วยงาน	1
c_username	varchar	50	ชื่อผู้ใช้งาน	admin
c_password	varchar	32	รหัสผ่าน	e10adc3949ba59abbe56e057f20f883e
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิกข้อมูลนี้

ตาราง 4.17 ตารางข้อมูลกลุ่มผู้ใช้

ชื่อตาราง :	b_usergroup			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลกลุ่มผู้ใช้			
คีย์หลัก :	i_usergroup_id			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	แฟ้มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
i_usergroup_id	int	4	รหัสกลุ่มผู้ใช้งาน	1
c_usergroup	varchar	50	กลุ่มผู้ใช้งาน	Administrator
c_status	char	1	สถานะข้อมูล	Y= ใช้งานอยู่ N=ยกเลิก ข้อมูลนี้

ตาราง 4.18 ตารางข้อมูลจังหวัด

ชื่อตาราง :	จังหวัด			
คำอธิบาย :	เก็บข้อมูลจังหวัด			
คีย์หลัก :	provinceID			
คีย์รอง :	-			
ประเภทตาราง :	แฟ้มอ้างอิง			
ชื่อ	ชนิดข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
provinceID	char	3	รหัสจังหวัด	101
name	varchar	50	จังหวัด	กระบี่