

## บทที่ 4

### การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในบทนี้จะเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ การออกแบบในเชิงตรรกะ การออกแบบเชิงกายภาพ และการนำระบบไปใช้ ตามวัฏจักรการพัฒนากระบวนงาน (SDLC) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการออกแบบระบบงานในระดับต่างๆ โดยขั้นตอนการวิเคราะห์จะครอบคลุมตั้งแต่ การออกแบบกระบวนการ (Process Design) โดยใช้เครื่องมือแผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ทั้งแผนผังบริบท (Context Diagram) และแผนผังกระแสข้อมูลในระดับต่างๆ จนกระทั่งถึงการออกแบบในระดับแนวคิด (Conceptual Design) โดยใช้แผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบเพิ่มเติม (Enhance Entity – Relationship Diagram) เป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล การจัดทำตารางฐานข้อมูลจากแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี การจัดทำตารางข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบปกติ (Normalization) จากนั้นจะเป็นส่วนของการออกแบบในเชิงตรรกะ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบติดต่อผู้ใช้ ในส่วนของการออกแบบในเชิงกายภาพจะเป็นขั้นตอนการออกแบบประเภทข้อมูล (Data Type) และรายละเอียดตารางข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศอาจารย์ที่ปรึกษา

ในเบื้องต้น ผู้ศึกษาแบ่งการออกแบบระบบออกมาเป็นองค์ประกอบต่างๆ (Feature) ของระบบในภาพรวมเพื่อความสะดวกในการพัฒนา ได้แก่

1. การสร้างระบบโต้ตอบเพื่อสร้างการนัดหมาย หรือการแนะนำปรึกษาระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษา โดยผู้ใช้งานในระบบนี้ได้แก่ ผู้ใช้ในสถานะนักศึกษา และผู้ใช้ในสถานะอาจารย์ที่ปรึกษา โดยจะเป็นการแสดงความส่งถึงกัน คล้ายเว็บบอร์ด แต่จะเป็นการส่งข้อความระบุเจาะจงถึงผู้ที่ต้องการส่งให้โดยเฉพาะ โดยผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องจะไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลนั้นได้ ระบบนี้จะใช้เว็บแอปพลิเคชัน เรียกใช้ และเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล

2. ระบบส่งข้อความจากอาจารย์ผู้สอนถึงอาจารย์ที่ปรึกษา โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเมล โดยใช้ฟังก์ชันของพีเอชพี ส่งข้อความผ่านไปถึง ผู้ที่ต้องการโดยตรง โดยผู้ใช้งานในระบบนี้ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนเท่านั้น

3. ระบบการกระจายข้อมูลข่าวสาร เป็นการแจ้งข้อมูลข่าวสารของอาจารย์ที่ปรึกษาถึงนักศึกษาในที่ปรึกษาของตนทุกคน การใช้งานระบบนี้จะเป็นการเก็บข้อความที่ต้องการฝากถึงนักศึกษา โดยใช้ระบบไฟล์ โดยไม่เกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยไฟล์ที่ใช้จะเป็นการสร้าง อ่าน เก็บ ข้อมูลโดยใช้ชื่อไฟล์ตามรหัสประจำตัวอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละคน ผู้ใช้ระบบนี้ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษาเป็นผู้ได้รับข้อความ โดยระบบจะเปิดข้อความให้อื่นโดยอัตโนมัติ

4. ระบบการแก้ไขข้อมูล เป็นการเรียกอื่น แก้ไข และจัดเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้ในทุกสถานะจะสามารถทำงานในระบบนี้ได้ โดยเฉพาะผู้ดูแลระบบ จะสามารถทำการแก้ไข ข้อมูลของผู้ใช้ได้ทุกสถานะ

5. ระบบการค้นหา ซึ่งจะเป็นระบบที่ใช้ค้นหารายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จากชื่อนักศึกษา โดยจะนำมาใช้ในกรณีอาจารย์ผู้สอนต้องการร่างข้อแนะนำเกี่ยวกับนักศึกษาบางคน แต่ไม่ทราบว่าอาจารย์ที่ปรึกษานักศึกษานั้น เป็นอาจารย์ท่านใด ก็จะใช้ชื่อ หรือรหัสนักศึกษาสืบค้นข้อมูลในระบบได้ จะแสดงรายชื่อนักศึกษาพร้อมทั้งชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา พร้อมจะให้ทำการแสดงข้อแนะนำผ่านระบบอีเมลดังข้อที่ 2 ต่อไป

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า ระบบนี้มีโครงสร้างที่ประกอบด้วย ฐานข้อมูล และระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้งานโดยเรียกผ่านเว็บแอปพลิเคชันโดยฟังก์ชันของ PHP แต่ในระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้น ไม่จำเป็นต้องมีระบบให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Mail Server อยู่ก็ได้ เพราะจะใช้ฟังก์ชันสำเร็จรูปของ PHP ได้เลย

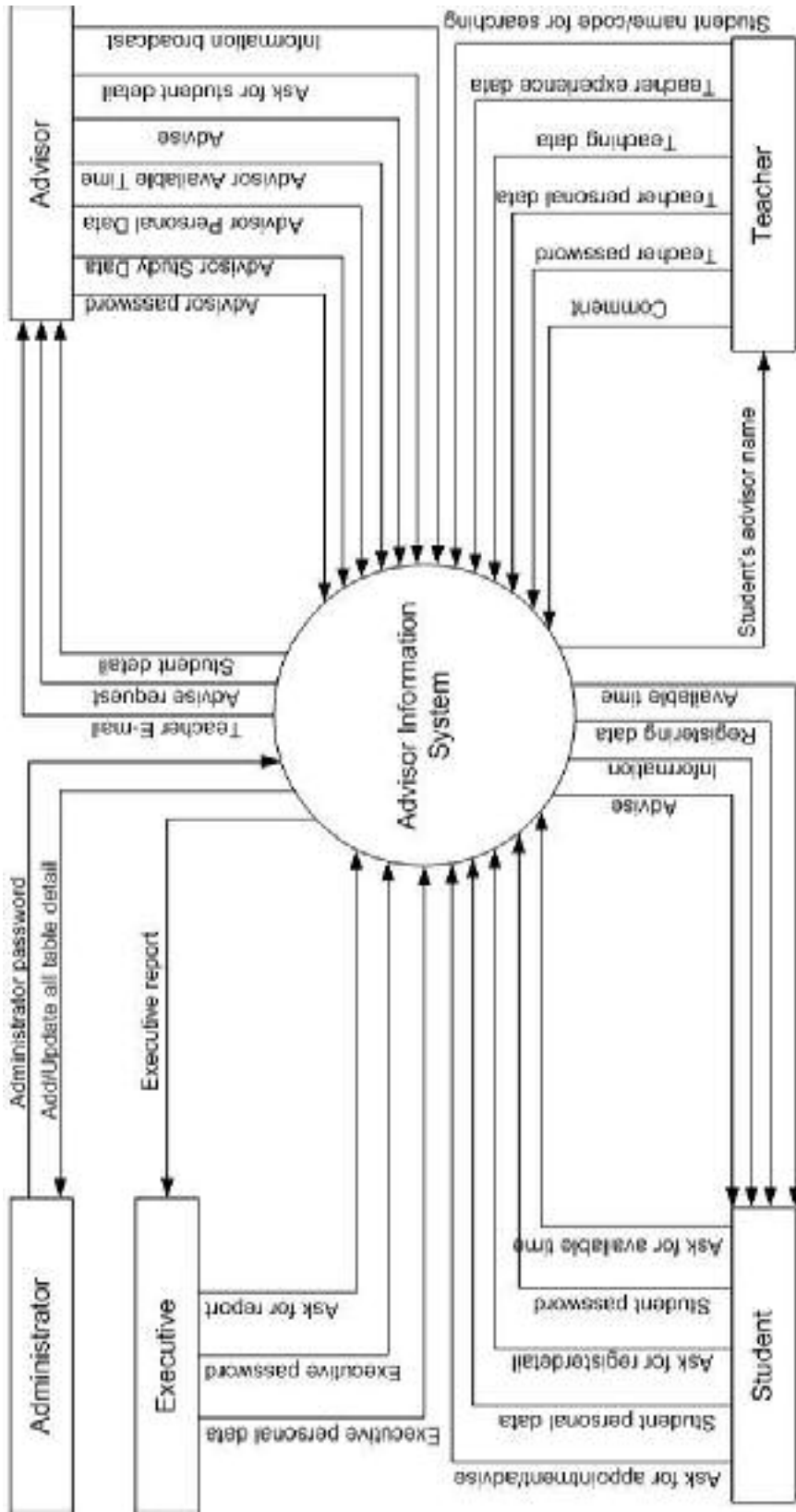
ดังนั้น เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาจึงประกอบด้วย

- Database Server
- Web Server
- Client Server

ในด้านความปลอดภัยของข้อมูลระบบนั้น ในการใช้งานจะใช้ระบบการตรวจสอบรหัสผ่านตามสถานการณ์ใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน และแต่ละสถานะ รวมทั้งการใช้ระบบ Session ของพีเอชพี เพื่อป้องกันการเรียนใช้ข้ามสถานะของผู้ใช้แต่ละคนอีกด้วย

#### 4.1 แผนผังบริบท (Context Diagram)

ขั้นตอนนี้เป็นารออกแบบระบบงานใหม่โดยรวบรวมระบบ เป็นขั้นตอนการทำงาน ใช้แผนผังบริบทแสดงภาพรวมของระบบงานใหม่ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของระบบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบงานใหม่ รวมทั้ง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ดังแสดงในรูป 4.1

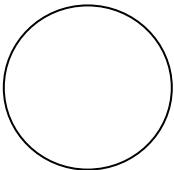


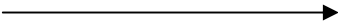


ภาพที่ 4.1 แสดงผังบริบทของระบบสารสนเทศสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา

#### 4.1.2 ความหมายของสัญลักษณ์ในระบบ

สัญลักษณ์ต่างๆ ในรูปที่ 4.1 มีความหมายดังตารางที่ 4.1

ตาราง 4.1 แสดงความหมายของสัญลักษณ์ในระบบ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ชื่อระบบ
	สิ่งแวดล้อมภายนอก
	เพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
	ข้อมูล

#### 4.1.3 สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในระบบ

ในระบบมีสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องดังตารางที่ 4.2

ตาราง 4.2 แสดงรายชื่อเพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลในผังบริบท

สิ่งแวดล้อมภายนอก	ความหมาย
Administrator	ผู้ดูแลระบบ
Advisor	อาจารย์ที่ปรึกษา
Teacher	อาจารย์ผู้สอน
Student	นักศึกษา
Executive	ผู้บริหารคณะ

## 4.1.4 ข้อมูลเข้าออกระบบ

ข้อมูลในผังบริบท แบ่งออกเป็นข้อมูลเข้าและออก ดังตาราง 4.3 และตาราง 4.4

ตาราง 4.3 แสดงข้อมูลเข้าสู่ระบบ

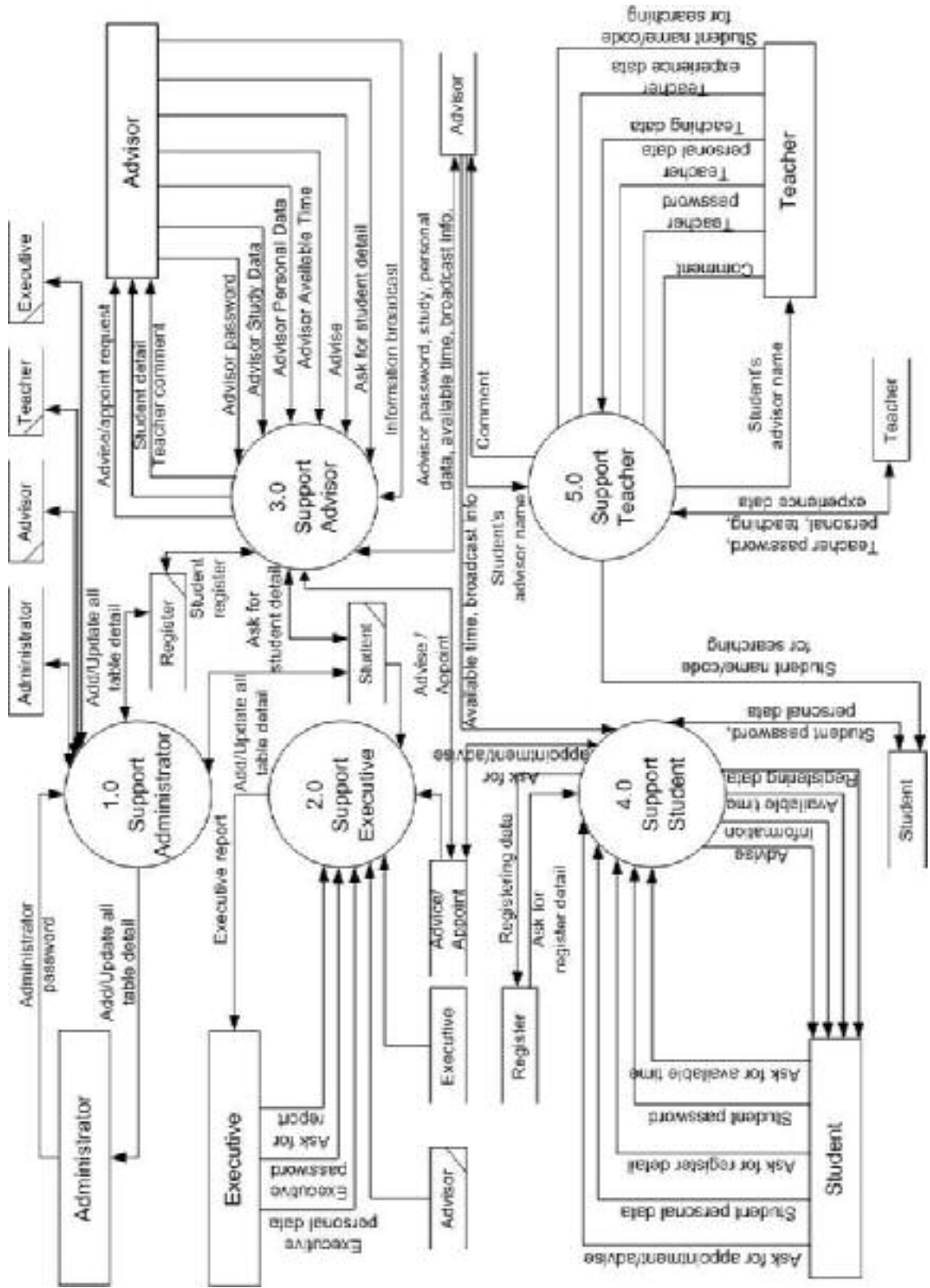
ข้อมูล	ความหมาย
Administrator password	รหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ
Executive personal data	ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริหารคณะ
Executive password	รหัสผ่านของผู้บริหารคณะ
Ask for report	การร้องขอรายงาน
Ask for appointment/advise	การร้องขอนัดหมาย หรือ คำปรึกษา
Student personal data	ข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษา
Ask for registration detail	การร้องขอรายละเอียดการลงทะเบียน
Student password	รหัสผ่านของนักศึกษา
Ask for Available time	การร้องขอเวลาว่างของอาจารย์ที่ปรึกษา
Comment	การส่งคำแนะนำ
Teacher password	รหัสผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา
Teacher personal data	ข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอน
Teaching data	ข้อมูลการสอน
Teacher experience data	ข้อมูลประสบการณ์
Student name / code for searching	รหัสหรือชื่อนักศึกษาสำหรับการสืบค้น
Advisor password	รหัสผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา
Advisor study data	ข้อมูลการศึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา
Advisor personal data	ข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ที่ปรึกษา
Advisor available time	ข้อมูลเวลาว่างของอาจารย์ที่ปรึกษา
Advise	การปรึกษาแนะนำ
Ask for student detail	การร้องขอรายละเอียดคนนักศึกษา
Information broadcast	การกระจายข่าวถึงนักศึกษา

ตาราง 4.4 แสดงข้อมูลออกจากระบบ

ข้อมูล	ความหมาย
Add/Update all table detail	การปรับปรุงตารางฐานข้อมูลทุกตาราง
Executive Report	รายงานของผู้บริหารคณะ
Advise	คำแนะนำปรึกษา
Information	ข่าวสารจากอาจารย์ที่ปรึกษา
Registering data	ข้อมูลการลงทะเบียนเรียน
Available time	เวลาว่างของอาจารย์ที่ปรึกษา
Student's advisor name	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาที่สืบค้น
Teacher E-mail	รายการคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอน
Advise request	คำขออนุญาตหมายหรือการปรึกษา
Student Detail	รายละเอียดนักศึกษา

#### 4.2 แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

จากแผนผังบริบท ได้นำมาเขียนเป็นแผนผังกระแสข้อมูล ระดับที่ 0 (Dataflow Diagram Level-0) ได้ดังภาพที่ 4.2 นี้



ภาพที่ 4.2 แสดงฟังก์ชันและแก้ไขข้อมูลระดับ 0

#### 4.2.1 เพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบ

จากการสร้างแผนผังกระแสข้อมูล ระดับที่ 0 พบว่ามีเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตาราง 4.5 แสดงรายชื่อเพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลในแผนผังกระแสข้อมูล

ชื่อเพิ่มหรือตารางฐานข้อมูล	ความหมาย
Administrator	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลผู้ดูแลระบบ
Advisor	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา
Teacher	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลอาจารย์ผู้สอน
Student	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลนักศึกษา
Executive	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลผู้บริหารคณะ
Advice/appoint	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลการปรึกษาแนะนำ
Register	เพิ่มข้อมูลหรือตารางฐานข้อมูลการลงทะเบียน

#### 4.2.2 ระบบงานที่เกิดขึ้นในระบบ

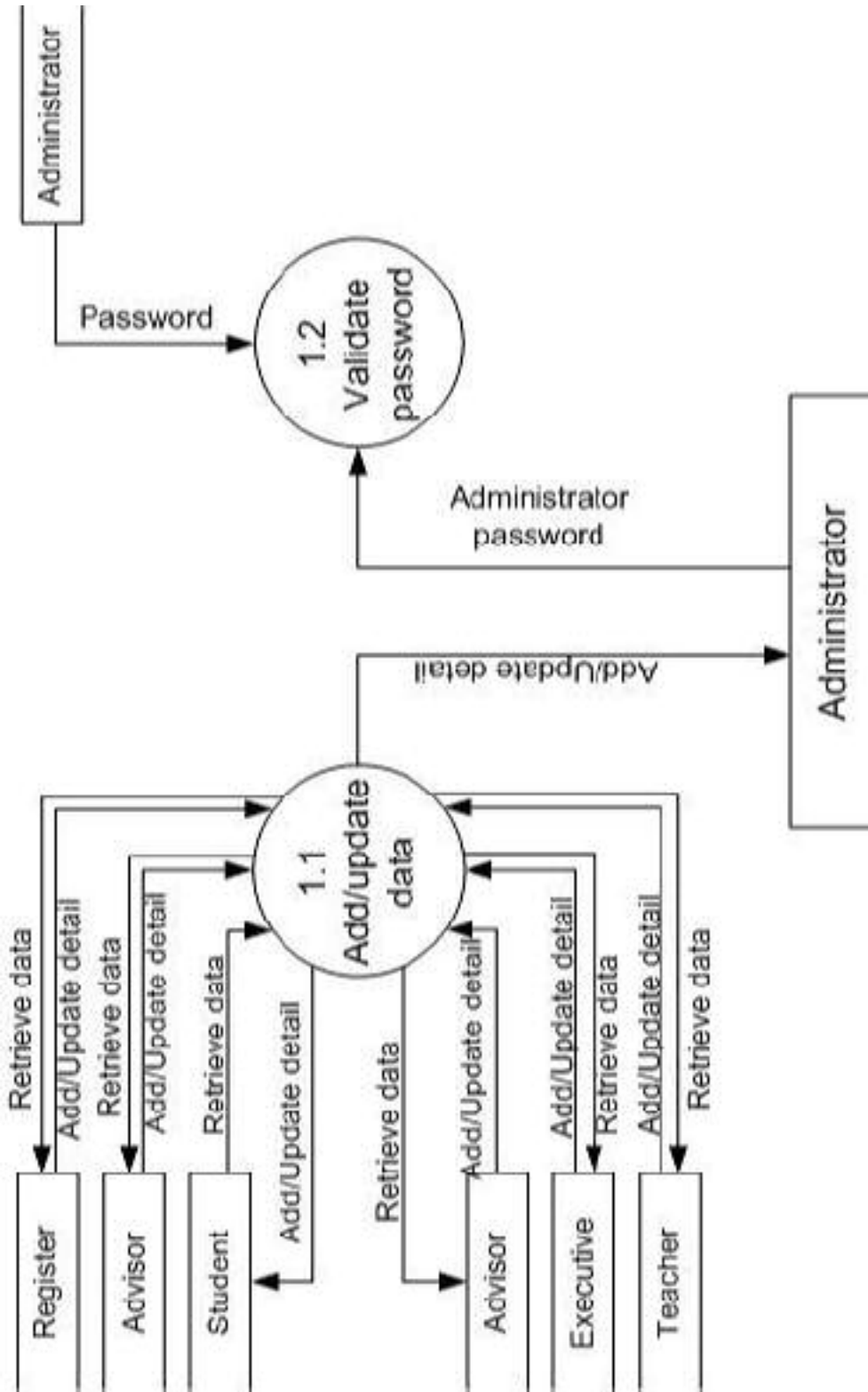
จากภาพที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าเกิดระบบงานใหญ่ๆ ภายในระบบทั้งสิ้น 5 ระบบงานดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตาราง 4.6 แสดงรายชื่อระบบงาน

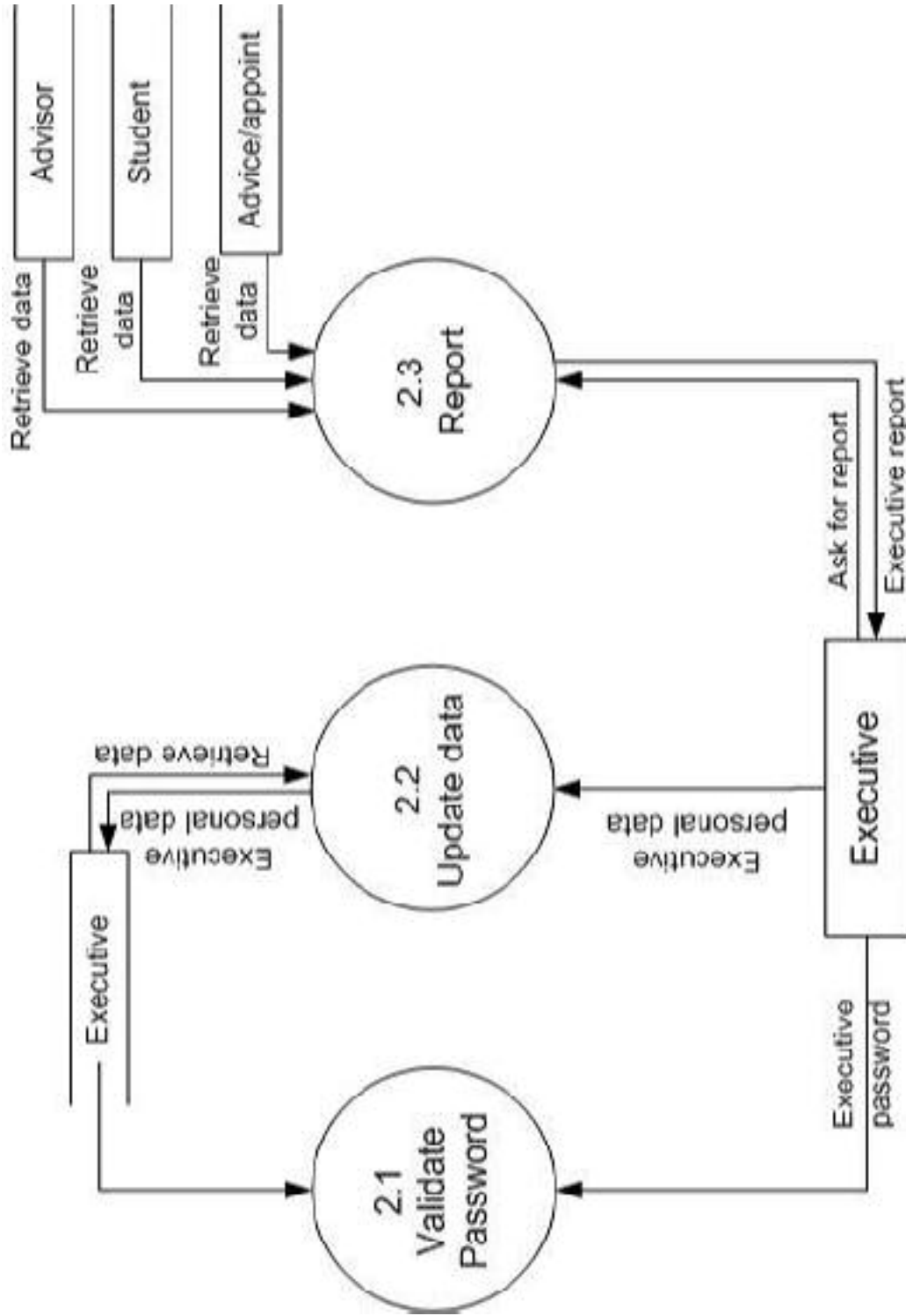
ชื่อเพิ่มหรือตารางฐานข้อมูล	ความหมาย
1.0 Support Administrator	ระบบสนับสนุนงานผู้ดูแลระบบ
2.0 Support Executive	ระบบสนับสนุนงานผู้บริหารคณะ
3.0 Support Advisor	ระบบสนับสนุนงานอาจารย์ที่ปรึกษา
4.0 Support Student	ระบบสนับสนุนงานนักศึกษา
5.0 Support Teacher	ระบบสนับสนุนงานอาจารย์ผู้สอน

จากระบบงานที่เกิดขึ้น นำไปสร้างแผนผังกระแสข้อมูลระบบ 1 ได้ดังรูปที่ 4.3 – 4.7 ดังนี้

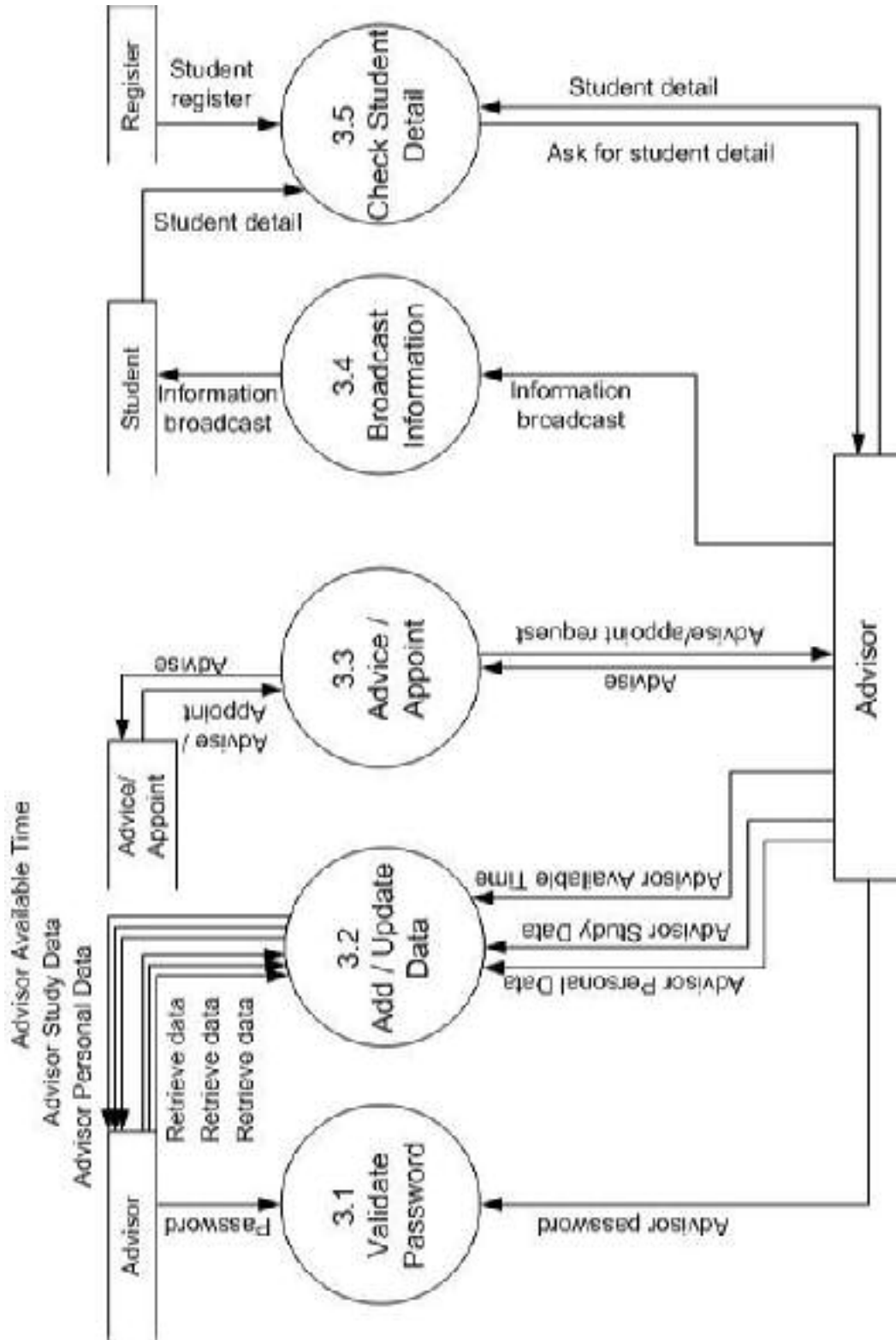




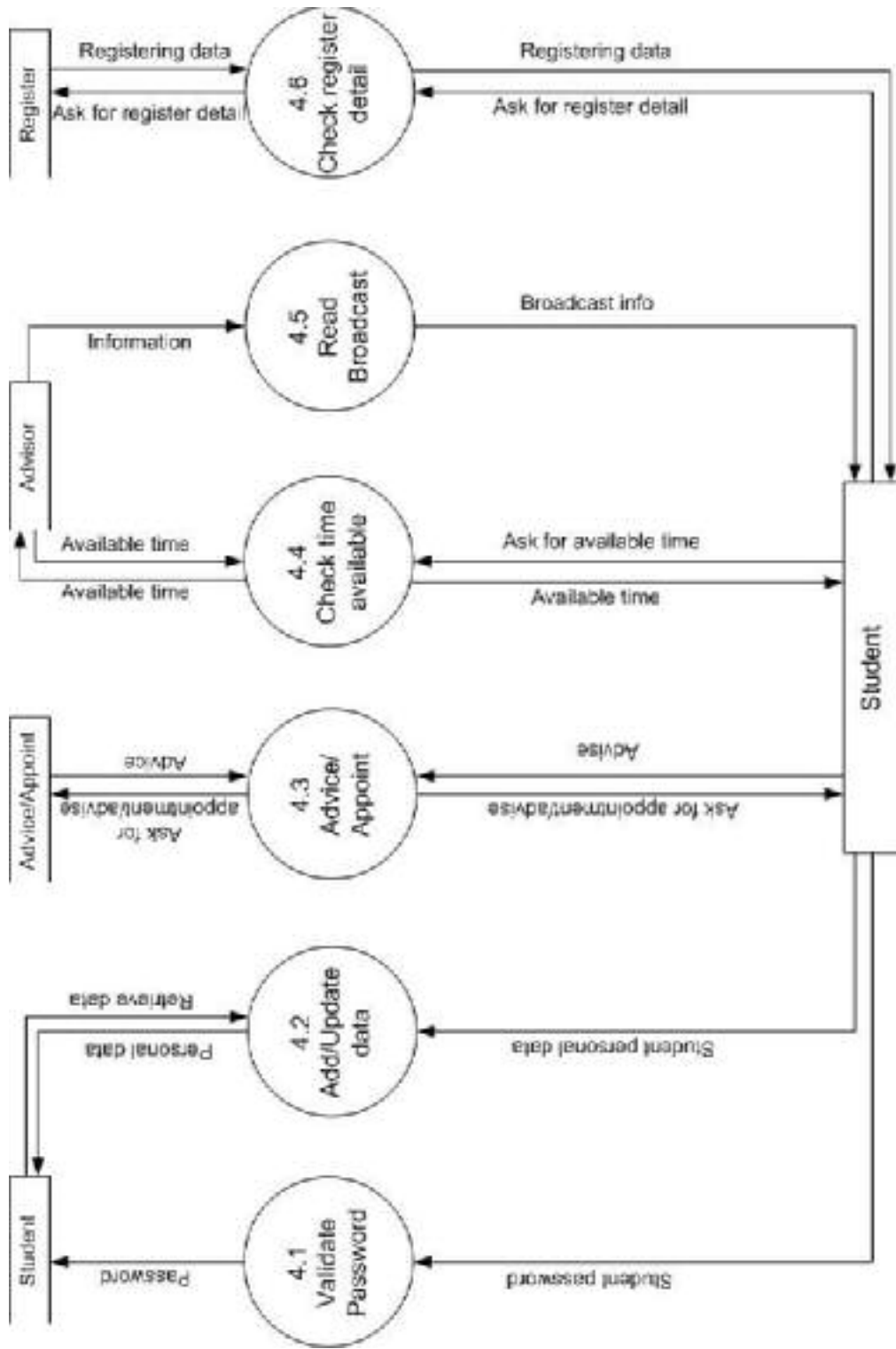
ภาพที่ 4.3 แสดงฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลระดับ 1: ผู้ดูแลระบบ



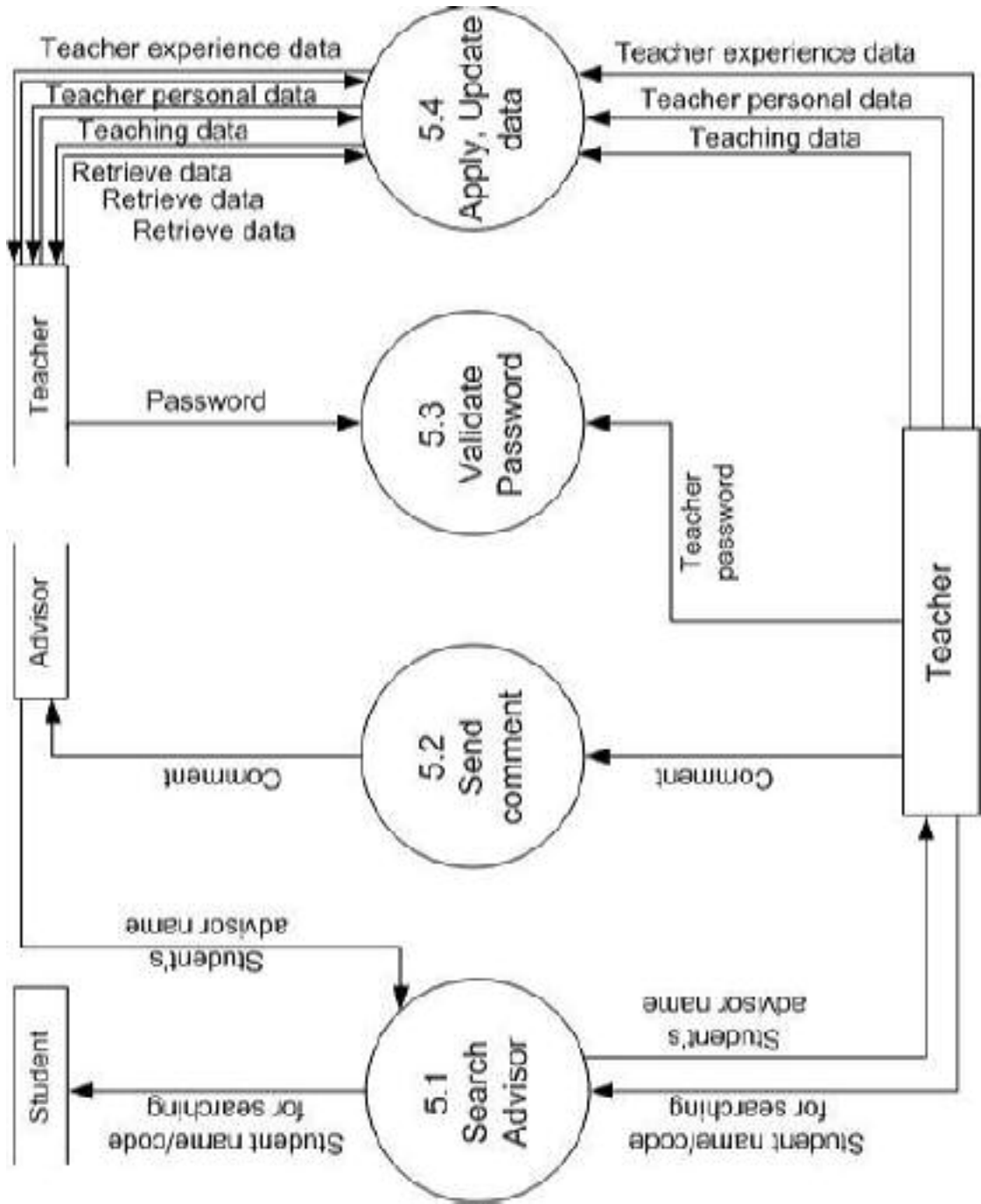
ภาพที่ 4.4 แสดงฟังก์กระแสข้อมูลระดับ 1: ผู้บริหารคณะ



ภาพที่ 4.5 แสดงผังกระแสข้อมูลระดับ 1: อาจารย์ที่ปรึกษา

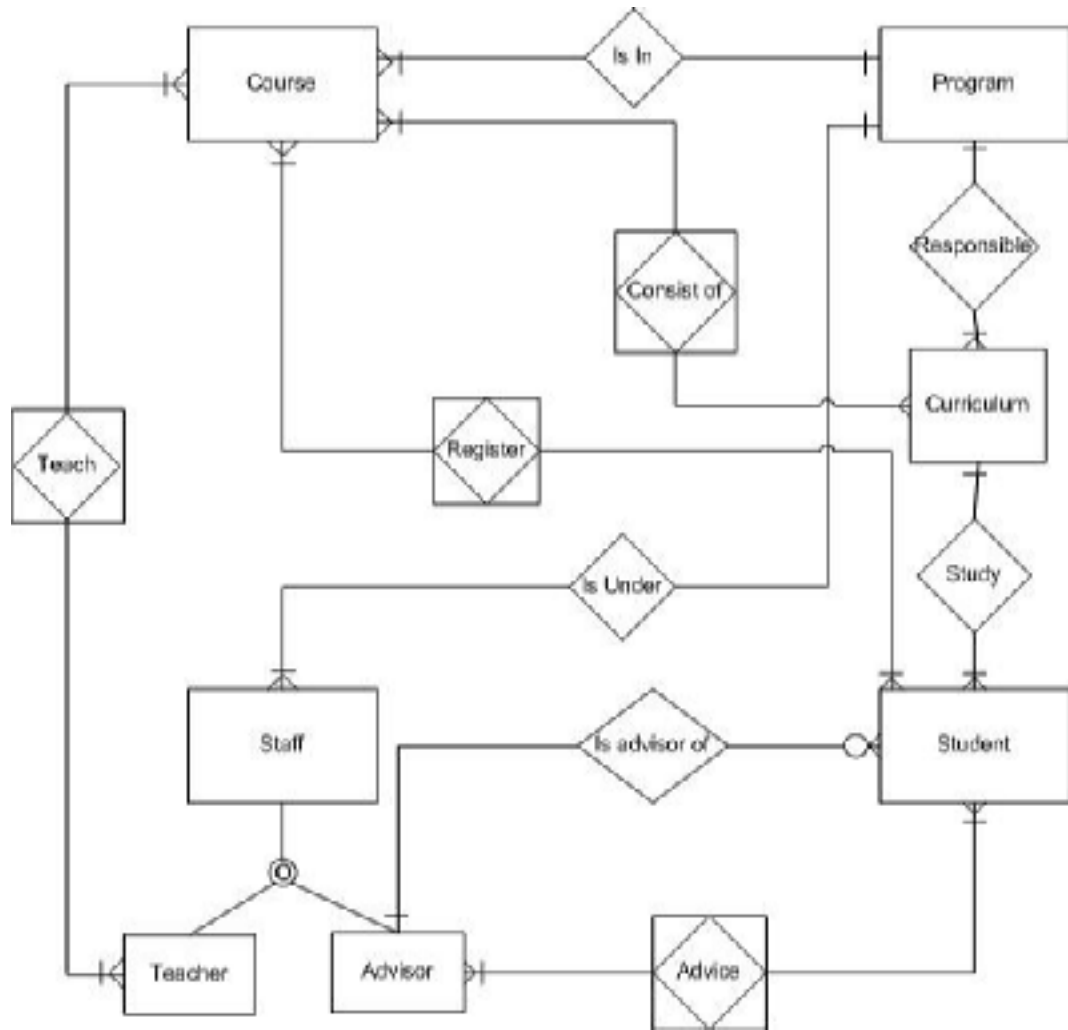


ภาพที่ 4.6 แสดงฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลระดับ 1: นักศึกษา



ภาพที่ 4.7 แสดงฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลระดับ 1: อาจารย์ผู้สอน

4.3 แผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีที่แบบเพิ่มเติม (Enhance Entity – Relationship Diagram: EER Diagram)



ภาพที่ 4.8 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี

จากภาพที่ 4.8 เป็นการออกแบบ E-R Diagram หรือ แผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี เพื่อหาเอนิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะนำไปสร้างเป็นฐานข้อมูลต่อไป จากแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีที่ได้ สามารถอธิบายได้ว่า ในระบบประกอบด้วยเอนิตีหลัก 5 เอนิตี ได้แก่ บุคลากร (Staff) นักศึกษา (Student) วิชา (Subject) โปรแกรม

วิชา (Program) และ หลักสูตร (Curriculum) โดยเอ็นดีที บุคลากร สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 Categories คือ บุคลากรชนิดย่อยที่เป็นอาจารย์ผู้สอน (Subtype Teacher) และ บุคลากรชนิดย่อยที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา (Subtype Advisor) และแต่ละชนิดย่อยจะอยู่ในแบบซ้อนทับ (Overlap) กัน หมายถึง บุคลากรคนหนึ่งอาจเป็นได้ทั้งอาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษาก็ได้ นอกจากนี้การแยกลำดับย่อยออกมายังเป็นแบบบางส่วน (Partial) หรือบุคลากรอาจมีสถานะเป็นอย่างอื่นได้ นอกเหนือจากอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอน ซึ่งแต่ละเอ็นดีทีที่กล่าวมานั้น มีความสัมพันธ์กันดังนี้

อาจารย์ที่ปรึกษา กับ นักศึกษา ในความสัมพันธ์แรก จะมีความสัมพันธ์โดย อาจารย์จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา (Is Advisor Of) นักศึกษา ซึ่งอาจารย์แต่ละคนจะมีนักศึกษาในความรับผิดชอบได้หลายคน แต่นักศึกษาแต่ละคนจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้ 1 คน ดังนั้น จึงมีความสัมพันธ์กันแบบ หนึ่งต่อมาก (One-to-Many)

อาจารย์ที่ปรึกษา กับ นักศึกษา ในความสัมพันธ์ที่สอง จะมีความสัมพันธ์โดย อาจารย์จะให้คำแนะนำ (Advise) นักศึกษา โดยนักศึกษาสามารถขอคำแนะนำอาจารย์กี่ครั้งก็ได้ และอาจารย์จะให้คำแนะนำนักศึกษากี่ครั้งก็ได้เช่นกัน ดังนั้น ความสัมพันธ์จึงเป็นแบบ มากต่อมาก (Many-to-Many) ซึ่งจะก่อให้เกิดเอ็นดีทีใหม่ขึ้นมาคือ คำแนะนำ (Advise)

บุคลากร กับ คณะ มีความสัมพันธ์กันคือ บุคลากรแต่ละคนจะสังกัด (Is Under) คณะได้เพียงคณะเดียว แต่คณะมีบุคลากรได้หลายคน จึงเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อมาก (One-to-Many)

นักศึกษา กับ หลักสูตร มีความสัมพันธ์กันโดยนักศึกษาระียน (Study) ในแต่ละหลักสูตรได้ 1 หลักสูตรเท่านั้น และแต่ละหลักสูตรจะต้องมีนักศึกษาระียนอย่างน้อย 1 คน จึงจะเปิดสอนได้ แต่สามารถมีนักศึกษาได้มากหลายคน เป็นความสัมพันธ์ แบบ หนึ่งต่อมาก (One-to-Many)

หลักสูตรกับคณะ มีความสัมพันธ์กันโดย ในแต่ละหลักสูตรจะอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบ (Responsible) ของคณะได้เพียงคณะเดียว แต่คณะเปิดหลักสูตรได้หลายหลักสูตร เป็นความสัมพันธ์ แบบ หนึ่งต่อมาก (One-to-Many)

วิชา กับ คณะ มีความสัมพันธ์กันโดย ในแต่ละวิชาจะสังกัดหรืออยู่ใน (Is In) คณะได้เพียงคณะเดียว และในคณะมีวิชาได้หลายวิชา ดังนั้น จึงเป็นความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อมาก (One-to-Many)

ในขณะเดียวกัน อาจารย์ผู้สอน กับ วิชา ก็มีความสัมพันธ์กัน โดยอาจารย์ผู้สอน จะสอน (Teach) ได้หลายวิชา พร้อมกันนั้น แต่ละวิชาก็มีอาจารย์ผู้สอนได้หลายคนเช่นกัน จึงเป็นความสัมพันธ์แบบ มากต่อมาก (Many-to-Many) ซึ่งจะก่อให้เกิดเอ็นดีทีใหม่ขึ้นมาคือ สอน (Teach)

วิชา กับ นักศึกษา ยังมีความสัมพันธ์กันคือ นักศึกษา ลงทะเบียน (Register) เรียนวิชาต่างๆ โดยนักศึกษา 1 คน จะลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชา และแต่ละวิชาที่มีนักศึกษาลงทะเบียนได้หลายคนเช่นกัน จึงเป็นความสัมพันธ์แบบ มากต่อมาก (Many-to-Many) ซึ่งจะก่อให้เกิดเอนติตีใหม่ขึ้นมาคือ ลงทะเบียนเรียน (Register)

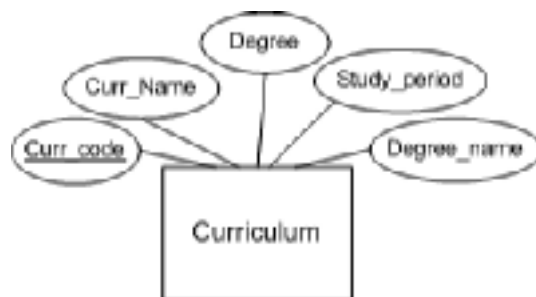
นอกจากนี้ วิชา กับ หลักสูตร ยังมีความสัมพันธ์กันคือ หลักสูตรประกอบด้วย (Consist of) วิชาหลายวิชา พรอมกันนั้น วิชาแต่ละวิชาที่ประกอบไว้ในหลายหลักสูตรได้เช่นกัน จึงเป็นความสัมพันธ์แบบ มากต่อมาก (Many-to-Many) ซึ่งจะก่อให้เกิดเอนติตีใหม่ขึ้นมาคือ ประกอบด้วย (Consist of)

จากแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีแบบเพิ่มเติมที่ได้ สามารถอธิบายรายละเอียดของแต่ละเอนติตีได้ดังนี้



ภาพที่ 4.9 แสดงส่วนประกอบของเอนติตีวิชา

เอนติตีวิชาประกอบด้วย Attribute ทั้งหมด 5 Attribute ได้แก่ Crs\_code (รหัสวิชา), Crs\_name (ชื่อวิชา), Total\_Credit (จำนวนหน่วยกิตรวม), Lecture\_Credit (จำนวนหน่วยกิตบรรยาย), Lab\_Credit (จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติการ) Attribute Crs\_Code เป็น Primary Key Attribute ดังแสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.10 แสดงส่วนประกอบของเอนติตีหลักสูตร

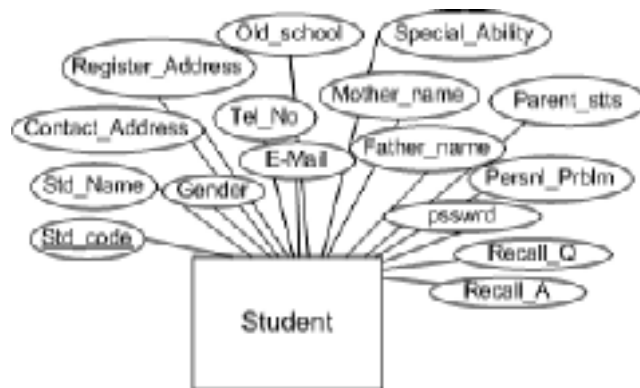


เอนิตีหลักสูตร ประกอบด้วย Attribute ทั้งหมด 5 Attribute ได้แก่ Crs\_Code (รหัสหลักสูตร), Crs\_Name (ชื่อหลักสูตร), Degree (ระดับวุฒิการศึกษา), Degree\_Name (ชื่อปริญญาที่ได้รับ) และ Study\_period (ระยะเวลาที่ศึกษาตามหลักสูตร) โดยมี Attribute Crs\_Code เป็น Primary Key Attribute ตามแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.11 แสดงส่วนประกอบของเอนิตีโปรแกรมวิชา

เอนิตีทีคณะ ประกอบด้วย 2 Attribute ได้แก่ Fclt\_code (รหัสคณะ) และ Fclt\_Name (ชื่อคณะ) โดยมี Attribute Fclt\_Code เป็น Primary Key Attribute ดังแสดงในภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.12 แสดงส่วนประกอบของเอนิตีนักศึกษา

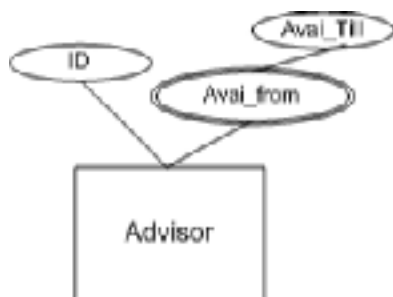
เอนิตีทีนักศึกษา ประกอบด้วย Attribute ทั้งหมด 16 Attribute ด้วยกัน ได้แก่ Std\_code (รหัสนักศึกษา), Std\_Name (ชื่อ-สกุล นักศึกษา), Gender (เพศ), Contact\_Address (ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้), Register\_address (ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน), Tel\_no (หมายเลขโทรศัพท์), E\_mail (ที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์), Old\_School (โรงเรียนเดิม), Mother\_name (ชื่อมารดา), Father\_name (ชื่อบิดา), Parent\_stts (สถานะของครอบครัว) Pesnl\_Prblm (ปัญหาส่วนตัว) special\_Ability (ความสามารถ

พิเศษ) psswrд (รหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้ระบบ) Recall\_Q (คำถามในกรณีทีลืมรหัสผ่าน) และ Recall\_A (คำตอบของคำถามในกรณีทีลืมรหัสผ่าน) โดยมี Attribute Std\_Code เป็น Primary Key Attribute ดังแสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.13 แสดงส่วนประกอบของเอนิตีบุคลากร

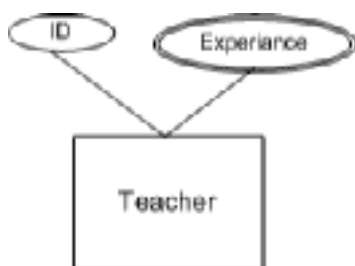
เอนิตีบุคลากรประกอบด้วย Attribute ทั้งหมด 9 Attribute ด้วยกัน ได้แก่ ID (รหัสประจำตัว), Name(ชื่อ-นามสกุล), E-mail(ที่อยู่ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์), Tel\_No(หมายเลขโทรศัพท์), Degrees(ประวัติการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป), Degree\_name(ชื่อวุฒิการศึกษาสูงสุดที่ได้รับ), Psswrд (รหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้ระบบ) Recall\_Q (คำถามในกรณีทีลืมรหัสผ่าน) และ Recall\_A (คำตอบของคำถามในกรณีทีลืมรหัสผ่าน) โดยในเอนิตีนี้ จะมี Degrees เป็น Attribute ที่มีได้หลายค่า (Multi-value attribute) เนื่องจากบุคลากรแต่ละคนอาจมีประวัติการศึกษาตั้งแต่ ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก รวมทั้ง อาจได้รับหลายปริญญาในระดับการศึกษาเดียว และมี Attribute Degree\_name เป็น Attribute ที่ขึ้นอยู่กับ Degrees ในเอนิตีนี้ มี Attribute ID เป็น Primary Key Attribute



ภาพที่ 4.14 แสดงส่วนประกอบของเอนิตีชนิดย่อยอาจารย์ที่ปรึกษา

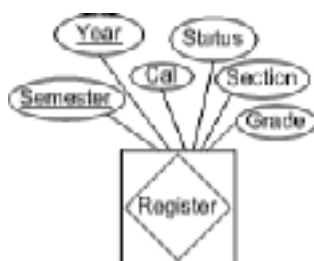
เอนิตีอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นเอนิตีชนิดย่อย (Subtype) ของประเภท (Categories) บุคลากร ซึ่งใช้ Attribute ที่เป็น Primary Key เดียวกันกับเอนิตีบุคลากร คือ ID (รหัสประจำตัว) แต่จะ

มี Attribute เพิ่มได้แก่ Avai\_from(เวลาว่างที่จะให้นักศึกษาเข้าพบได้ตั้งแต่) และ Avai\_to (เวลาว่างที่จะให้นักศึกษาเข้าพบได้ถึง) โดยในเอนิตินี้ Avai\_from เป็น Attribute ที่มีได้หลายค่า (Multi-value attribute) เนื่องจากอาจารย์อาจมีเวลาว่างให้นักศึกษาเข้าพบได้หลายเวลา โดยมี Attribute Avai\_to เป็น Attribute ที่ขึ้นกับ Avai\_from ด้วย ในเอนิตินี้ มี Attribute ID เป็น Primary Key Attribute



ภาพที่ 4.15 แสดงส่วนประกอบของเอนิตินิชนิยย่อยอาจารย์ผู้สอน

เอนิตินิชนิยย่อย อาจารย์ผู้สอน เป็นเอนิตินิชนิยย่อย (Subtype) ของประเภท (Categories) บุคลากร ซึ่งใช้ Attribute ที่เป็น Primary Key เดียวกันกับเอนิตินิชนิยย่อย คือ ID (รหัสประจำตัว) ด้วยเช่นกัน แต่จะมี Attribute เพิ่มได้แก่ Experience (ประสบการณ์การทำงาน) โดยเป็น Attribute ที่มีได้หลายค่า (Multi-value attribute) เนื่องจากอาจารย์อาจมีประสบการณ์ต่างๆ มากกว่า 1 อย่าง ในเอนิตินิชนิยย่อย มี Attribute ID เป็น Primary Key Attribute



ภาพที่ 4.16 แสดงส่วนประกอบของเอนิตินิชนิยลงทะเบียนเรียน

เอนิตินิชนิยลงทะเบียนเรียนซึ่งเป็นเอนิตินิชนิยย่อยที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของนักศึกษาและวิชา จึงไม่มี Primary Key Attribute แต่จะสร้างจาก Primary Key ของเอนิตินิชนิยหลักและ Attribute Semester (ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน) กับ Attribute Year (ปีการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน) ประกอบกันเป็น Composite Key ในภายหลัง เอนิตินิชนิยลงทะเบียนเรียน ประกอบด้วย Attribute ทั้งหมด 6 Attribute ได้แก่

Semester (ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน), Year (ปีการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน), Section (ห้อง), Cal (การนำไปคำนวณเกรดเฉลี่ย), Status (สถานะของวิชานี้) และ Grade (เกรดที่ได้รับ)



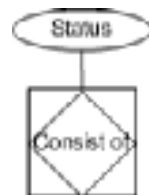
ภาพที่ 4.17 แสดงส่วนประกอบของเอนติที่ปรึกษา

เอนติที่ปรึกษาเป็นเอนติที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ กับนักศึกษา จึงไม่มี Primary Key Attribute ของตนเอง แต่จะสร้างจาก Composite Key ของเอนติหลัก ร่วมกับ Attribute LastUpdate(วันเวลา ที่ทำการบันทึกข้อมูล) ในภายหลัง เอนติที่ปรึกษามี Attribute ที่เกิดขึ้นทั้งหมด จำนวน 4 Attribute รวมทั้ง LastUpdate คือ Advice\_Topic (หัวเรื่องที่ต้องการปรึกษา), Type (ชนิดของข้อมูลที่ทำกรบันทึก) และ Advise\_Message (เนื้อความของคำปรึกษาที่อาจารย์ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา)



ภาพที่ 4.18 แสดงส่วนประกอบของเอนติที่สอน

เอนติที่สอน เป็นเอนติที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์อาจารย์กับวิชา จึงไม่มี Primary Key Attribute แต่จะสร้างจาก Primary Key ของเอนติหลัก ประกอบกันเป็น Composite Key ในภายหลัง



ภาพที่ 4.19 แสดงส่วนประกอบของเอนติที่ประกอบด้วย

เอนติที่ประกอบด้วย เป็นเอนติที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์วิชากับหลักสูตร จึงไม่มี Primary Key Attribute แต่จะสร้างจาก Primary Key ของเอนติหลักในภายหลังมาเป็น Composite

Key โดยเอ็นติที่ประกอบด้วย มี Attribute เกิดขึ้นใหม่เพียง 1 Attribute เช่นกันคือ Status (สถานะของวิชา)

#### 4.3 การจัดทำตาราง ทำให้อยู่ในรูปแบบปกติ และออกแบบฐานข้อมูล (Table Mapping, Normalization and Database Design)

จาก EER-Diagram ที่ได้ในขั้นตอนที่ผ่านมาสามารถนำเอ็นติที่ต่างมาจัดทำ (Mapping) เป็นตารางฐานข้อมูลได้ โดยนำแต่ละเอ็นติที่จะถูกแปลงเป็นตาราง และ Attribute ของในแต่ละเอ็นติ จะถูกแปลงเป็นเขตข้อมูล (Field) ในตารางนั้น โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของแต่ละเอ็นติที่ประกอบด้วย เพื่อให้การสร้างตารางเป็นไปอย่างสมบูรณ์มากขึ้นจากนั้นจึงทำการให้อยู่ในรูปแบบปกติ

ขั้นตอนจากนั้น เป็นการออกแบบเชิงกายภาพเพื่อให้สอดคล้องกับโปรแกรมระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งได้แก่ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล รุ่นที่ 3.23 โดยผู้พัฒนาจะสร้างตารางในฐานข้อมูลชื่อ Advisor และจะมีตารางรวมกันทั้งสิ้น 17 ตาราง ดังมีรายละเอียดของแต่ละตารางดังต่อไปนี้

4.3.1 ตาราง Course เป็นตารางวิชาเรียน เก็บข้อมูลของวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนวิชาที่นักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต้องเรียน

ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียดตาราง Course

ชื่อตาราง Course				
Primary Key Crs_code				
Foreign Key Prg_code				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Crs_code	VARCHAR	7	รหัสวิชา	151001
Prg_code	VARCHAR	2	รหัสโปรแกรมวิชา เจ้าของกระบวนวิชา	0011
Crs_name	VARCHAR	50	ชื่อวิชา	บริหารงานวัสดุ
Total_Credit	TINYINT	1	จำนวนหน่วยกิตรวม	3
Lecture_Credit	TINYINT	1	จำนวนหน่วยกิตบรรยาย	3
Lab_Credit	TINYINT	1	จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติ การ	0

4.3.2 ตาราง Curr เป็นตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอน

ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียดตาราง Curr

ชื่อตาราง Curr				
Primary Key Curr_code				
Foreign Key Prg_code				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Curr_code	VARCHAR	4	รหัสหลักสูตร	0010
Prg_code	VARCHAR	20	รหัสโปรแกรมวิชา	0011
Curr_name	VARCHAR	50	ชื่อหลักสูตร	ก่อสร้าง 2 ปี

<b>ชื่อตาราง</b>	Curr			
<b>Primary Key</b>	Curr_code			
<b>Foreign Key</b>	Prg_code			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Degree	VARCHAR	20	ระดับวุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี
Degree_Name	VARCHAR	20	ชื่อปริญญาที่ได้รับ	วิทยาศาสตร์ บัณฑิต
Study_Period	VARCHAR	20	ระยะเวลาที่ศึกษาตาม หลักสูตร	2 ปี
g_lang	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาภาษา	3
g_humn	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชา มนุษยศาสตร์	6
g_soc	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชา สังคมศาสตร์	6
g_math	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชา คณิตศาสตร์	3
mjr_m	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาเอกบังคับ	20
mjr_e	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาเอกเลือก	28
Sc_m	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาวิชา ศาสตร์บังคับ	6
Sc_e	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชา วิทยาศาสตร์เลือก	6
Exp	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	3
Elective	FLOAT	4	จำนวนหน่วยกิตวิชาเลือก	6

## 4.3.3 ตาราง Program

ตารางที่ 4.9 แสดงรายละเอียดตาราง Program

ชื่อตาราง      Program				
Primary Key    Prg_code				
Foreign Key    -				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Prg_code	VARCHAR	2	รหัสโปรแกรมวิชา	0011
prg_name	VARCHAR	20	ชื่อโปรแกรมวิชา	ก่อสร้าง
Fclt_Name	VARCHAR	20	ชื่อคณะ	เทคโนโลยี อุตสาหกรรม

## 4.3.4 ตาราง Student เป็นตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาทั้งหมด

ตารางที่ 4.10 แสดงรายละเอียดตาราง Student

ชื่อตาราง      Student				
Primary Key    Std_Code				
Foreign Key    Curr_code, ID				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Std_Code	VARCHAR	9	รหัสนักศึกษา	46454120
Curr_code	VARCHAR	4	รหัสหลักสูตรที่สังกัดอยู่	0011
ID	VARCHAR	9	รหัสบุคลากร(อาจารย์ที่ ปรึกษา)	221121455
Std_Name	VARCHAR	20	ชื่อ-สกุล นักศึกษา	อำนาจ ภูงงค์
Gender	VARCHAR	20	เพศ	ชาย
Contact_Address	TINYTEXT	4	ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	-
Register_Address	TINYTEXT	4	ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน	-



<b>ชื่อตาราง</b>	Student			
<b>Primary Key</b>	Std_Code			
<b>Foreign Key</b>	Curr_code, ID			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Tel_No	VARCHAR	9	หมายเลขโทรศัพท์	053766015
E_mail	VARCHAR	20	ที่อยู่จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์	amnaj@ric.ac.th
Old_School	VARCHAR	20	โรงเรียนเดิม	เทคนิคเชิงรวย
Mother_name	VARCHAR	20	ชื่อมารดา	นางคำ
Father_name	VARCHAR	20	ชื่อบิดา	นายแก้ว
Parent_stts	VARCHAR	20	สถานะของครอบครัว	สมรสและอยู่ ด้วยกัน
Pesnl_Prblm	TINYTEXT	4	ปัญหาส่วนตัว	หอบหืด
Special_Ability	TINYTEXT	4	ความสามารถพิเศษ	ช่างยนต์
Psswrđ	VARCHAR	20	รหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้ ระบบ	-
Recall_Q	VARCHAR	20	คำถามกันลืม ในกรณีลืม รหัสผ่าน	ดาราที่ท่านชื่นชอบ
Recall_A	VARCHAR	150	คำตอบของคำถามกันลืม	สรพงษ์

## 4.3.5 ตาราง Staff เป็นตารางเก็บข้อมูลของบุคลากร

ตารางที่ 4.11 แสดงรายละเอียดตาราง Staff

ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
ชื่อตาราง	Staff			
Primary Key	ID			
Foreign Key	Prg_code			
ID	VARCHAR	9	รหัสบุคลากร	221122455
Prg_code	VARCHAR	20	รหัสโปรแกรมวิชา เจ้าของกระบวนวิชา	0010
Name	VARCHAR	50	ชื่อ-สกุล อาจารย์	วัชระ วัชรนาวิ
E-Mail	VARCHAR	20	ที่อยู่ทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์	watchara@ricr.ac.th
Status	VARCHAR	20	สถานะการใช้ระบบ	advisor
Tel_No	VARCHAR	9	หมายเลขโทรศัพท์	0098189356
Psswrđ	VARCHAR	20	รหัสผ่านสำหรับการ เข้าใช้ระบบ	-
Recall_Q	VARCHAR	20	คำถามกันลืมในกรณี ลืมรหัสผ่าน	คาราที่ท่านชื่นชอบ
Recall_A	VARCHAR	150	คำตอบคำถามกันลืม	สรรพงษ์

#### 4.3.6 ตาราง Staff\_degree เป็นตารางเก็บข้อมูลประวัติการศึกษาของบุคลากร

ตารางที่ 4.12 แสดงรายละเอียดตาราง Staff\_degree

<b>ชื่อตาราง</b> Staff_Degree				
<b>Primary Key</b> ID, Degrees + Degree_name				
<b>Foreign Key</b> ID				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
ID	VARCHAR	9	รหัสประจำตัว	221122455
Degrees	VARCHAR	20	ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี
Degree_name	VARCHAR	20	ชื่อปริญญาที่ได้รับ	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
Institute	VARCHAR	200	ชื่อสถานศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Yr	VARCHAR	4	ปีที่จบการศึกษา	2533

#### 4.3.7 ตาราง Advisor ตารางอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นตารางเก็บข้อมูลของอาจารย์ที่ปรึกษา เป็น Subtype ของ ตารางบุคลากร

ตารางที่ 4.13 แสดงรายละเอียดตาราง Advisor

<b>ชื่อตาราง</b> Advisor				
<b>Primary Key</b> ID + Avai_day + Avai_from				
<b>Foreign Key</b>				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
ID	VARCHAR	9	รหัสบุคลากร	221122455
Avai_day	CHAR	3	วันว่างที่ให้นักศึกษาเข้าพบได้	Mon
Avai_from	DATETIME	8	เวลาว่างตั้งแต่	08:00:00
Avai_to	DATETIME	8	เวลาว่างถึง	08:30:00

**4.3.8 ตาราง Teacher** ตารางอาจารย์ผู้สอน เป็นตารางเก็บข้อมูลของอาจารย์ผู้สอน เป็น Subtype ของ ตารางบุคลากร

ตารางที่ 4.14 แสดงรายละเอียดตาราง Teacher

<b>ชื่อตาราง</b> Teacher				
<b>Primary Key</b> ID + Experience				
<b>Foreign Key</b> ID				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
ID	VARCHAR	9	รหัสอาจารย์	221122455
Experience	VARCHAR	150	ประสบการณ์ทำงานของ อาจารย์	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด

**4.3.9 ตาราง Register** ตารางการลงทะเบียนของนักศึกษา เกิดจากความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ของเอ็นติที่ Course กับ Student จึงต้องนำ Primary Key ของตารางหลัก 2 มาประกอบกันเป็น Primary Key แต่เนื่องจาก บางวิชานักศึกษา อาจต้องลงทะเบียนหลายครั้งจึง ต้องใช้ Attribute ที่เกิดขึ้นใหม่ ประกอบเพื่อเป็น Primary Key ด้วย

ตารางที่ 4.15 แสดงรายละเอียดตาราง Register

<b>ชื่อตาราง</b> Register				
<b>Primary Key</b> Crs_code + Std_Code + Semester + Year				
<b>Foreign Key</b> Crs_code, Std_Code				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Crs_code	VARCHAR	7	รหัสวิชา	1510011
Std_Code	VARCHAR	9	รหัสนักศึกษา	46452120
Semester	VARCHAR	1	ภาคการศึกษา	2545
Year	VARCHAR	4	ปีการศึกษาที่	1
Section	VARCHAR	2	หมู่เรียน	1

<b>ชื่อตาราง</b>	Register			
<b>Primary Key</b>	Crs_code + Std_Code + Semester + Year			
<b>Foreign Key</b>	Crs_code, Std_Code			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Cal	VARCHAR	1	การนำไปคำนวณเกรดเฉลี่ย	Y
Status	VARCHAR	20	สถานะของวิชา	เอกบังคับ
Grade	VARCHAR	4	เกรดที่ได้รับ	A

**4.3.10 ตาราง Advice** ตารางการปรึกษา ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ของเอนติที Teacher กับ Student จึงต้องนำ Primary Key ของตารางที่เกิดจากเอนติทีทั้ง 2 และ Attribute ที่เกิดขึ้นใหม่มาประกอบเป็น Primary Key ด้วย แต่เนื่องจากเพื่อความสะดวกในการทำงานจึงสร้าง Field No ขึ้นมาเพื่อสร้างเป็น Key ใหม่ขึ้นประเภท Surrogate Key

ตารางที่ 4.16 แสดงรายละเอียดตาราง Advice

<b>ชื่อตาราง</b>	Advice			
<b>Primary Key</b>	No + LastUpdate			
<b>Foreign Key</b>	ID, Std_Code,			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
No	INT	4	เลขที่ของการติดต่อ	1
ID	VARCHAR	9	รหัส อาจารย์ที่ปรึกษา	221122455
Std_Code	VARCHAR	9	รหัสนักศึกษา	454576120
LastUpdate	DATETIME	8	วันเวลาที่บันทึกข้อมูล	15 Oct 2003
Advice_Topic	VARCHAR	20	หัวข้อเรื่อง	ขอนัดเจอ
Type	VARCHAR	20	ชนิดของข้อมูล	Ask for Appointment
Aadvise_Message	VARCHAR	20	ข้อความคำปรึกษา	รับทราบ
Rd	TINYINT	3	รหัสการอ่านข้อมูล	1

**4.3.11 ตาราง Teach** ตารางการลงทะเบียนของนักศึกษา ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ของเอ็นติที Course กับ Teacher จึงต้องนำ Primary Key ของตารางที่เกิดจากเอ็นติทีทั้ง 2 มาประกอบกันเป็น Primary Key

ตารางที่ 4.17 แสดงรายละเอียดตาราง Teach

ชื่อตาราง Teach				
Primary Key ID + Crs_code				
Foreign Key ID, Crs_code				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
ID	VARCHAR	9	รหัสบุคลากร(อาจารย์ผู้สอน)	221122455
Crs_cod	VARCHAR	7	รหัสวิชา	1510011

**4.3.12 ตาราง Crs\_type** ตารางอธิบายถึงสถานะวิชา ซึ่งประกอบด้วยหมวดของวิชา แยกย่อยลงไปเป็นกลุ่มของวิชา และสถานะวิชาบังคับหรือวิชาเลือก

ตารางที่ 4.18 แสดงรายละเอียดตาราง Crs\_type

ชื่อตาราง Crs_type				
Primary Key Tp_code				
Foreign Key -				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Tp_code	CHAR	2	รหัสประเภทของวิชา	11
Category	VARCHAR	255	หมวดวิชา	เฉพาะด้าน
Grp	VARCHAR	255	กลุ่มวิชา	กลุ่มวิชาเนื้อหา
type	VARCHAR	255	สถานะวิชา	บังคับ

**4.3.13 ตาราง Consist\_of** ตารางการประกอบด้วย ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ของ เอ็นติที Course กับ Course จึงต้องนำ Primary Key ของตารางที่เกิดจากเอ็นติทีทั้ง 2 มาประกอบกันเป็น Primary Key

**ตารางที่ 4.19** แสดงรายละเอียดตาราง Consist\_of

<b>ชื่อตาราง</b> Consist of				
<b>Primary Key</b> Crs_code + Curr_Code				
<b>Foreign Key</b> Crs_code, Curr_Code, Tp_code				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Crs_code	VARCHAR	7	รหัสวิชา	1510011
Curr_Code	VARCHAR	4	รหัสหลักสูตร	0011
Tp_code	CHAR	2	รหัสสถานะ	11

**4.3.14 ตาราง Recall** ตารางเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของระบบ เพื่อใช้ในการถามผู้ใช้ระบบในกรณีลืมรหัสผ่านในการเข้าใช้ระบบ

**ตารางที่ 4.20** แสดงรายละเอียดตาราง Recall

<b>ชื่อตาราง</b> Recall				
<b>Primary Key</b> Id				
<b>Foreign Key</b> -				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
Id	TINYINT	1	รหัสคำถาม	1
Question	VARCHAR	50	รายการคำถาม	ตารางที่ท่านชื่นชอบ

**4.3.15 ตาราง Advdetail** ตารางเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของระบบ เพื่อใช้เก็บรายละเอียดคำแนะนำ  
ปรึกษาระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา

**ตารางที่ 4.21** แสดงรายละเอียดตาราง Advdetail

<b>ชื่อตาราง</b> Advdetail				
<b>Primary Key</b> No + ReplyNo				
<b>Foreign Key</b> -				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
No	TINYINT	3	รหัสคำถาม	1
ReplyNo	TINYINT	4	เลขที่คำตอบ	2
Detail	TEXT	255	รายละเอียดคำถาม คำตอบ	รับทราบ
Replyby	TEXT	255	ผู้ถาม ตอบ	วัชระ วัธนารวิ
Replydate	DATETIME	8	วันที่ถาม ตอบ	15 Oct 2003

**4.3.16 ตาราง Preauthen** ตารางเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของระบบ ใช้เก็บหมายเลขประจำตัวและ  
รหัสผ่านเบื้องต้นของผู้ใช้ระบบก่อนที่จะเข้าสู่ระบบจริง

**ตารางที่ 4.22** แสดงรายละเอียดตาราง Prreauthen

<b>ชื่อตาราง</b> Preauthen				
<b>Primary Key</b> ID + Password				
<b>Foreign Key</b>				
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
ID	VARCHAR	9	รหัสประจำตัวผู้ใช้	221122455
Password	VARCHAR	10	รหัสผ่านที่ผู้ดูแลระบบให้	)jk&5\$3@
Status	VARCHAR	8	สถานะการเข้าใช้	Advisor



**4.3.17 ตาราง Admin** ตารางเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของระบบ เพื่อใช้เก็บรายละเอียดทั้งหมดของผู้ดูแลระบบ โดยจำเป็นต้องแยกออกจากผู้ใช้ทั่วไปเพื่อความปลอดภัยของระบบ

**ตารางที่ 4.23** แสดงรายละเอียดตาราง Admin

<b>ชื่อตาราง</b>	Admin			
<b>Primary Key</b>	email			
<b>Foreign Key</b>	-			
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ขนาดข้อมูล (ไบต์)	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
No	TINYINT	2	เลขที่ผู้ดูแลระบบ	1
Name	VARCHAR	50	ชื่อ	มงคล ชนกิจ
status	VARCHAR	10	สถานะ	Superadmin
email	VARCHAR	35	หมายเลขอีเมล	monkol\$ricr.ac.th
password	VARCHAR	15	รหัสผ่าน	%f\$S)*.kh

จากตารางฐานข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สามารถนำมาเขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆ ได้ดังรูปที่ 4.20

