

บทที่ 4

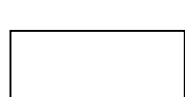
การวิเคราะห์ระบบและออกแบบฐานข้อมูล

คณะวิทยาศาสตร์ก็ได้ยึดกระบวนการพัฒนาคุณภาพ PCDA-P ครอบคลุมทั้ง 9 องค์ประกอบคุณภาพและกำหนดดัชนีคุณภาพตามร่างดัชนีคุณภาพของ สมศ และของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งกำหนดให้ คณะ ภาควิชา และหน่วยงานระดับต่างๆในมหาวิทยาลัยดำเนินการตามนโยบายนี้ งานวิจัยนี้มีขอบเขตครอบคลุมเฉพาะองค์ประกอบที่ 2 ด้านการจัดการเรียนการสอนโดยในองค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังต่อไปนี้

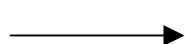
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 หลักสูตร
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.2 อาจารย์
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.3 การพัฒนาอาจารย์
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.4 กระบวนการเรียนการสอน
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.5 นักศึกษา
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.6 การวัดและประเมินผล
- องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 ปัจจัยเกื้อหนุน

4.1 การวิเคราะห์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ในองค์ประกอบที่ 2 ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยงานที่รับผิดชอบระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ (หน่วยงานประกันคุณภาพส่วนกลาง) โดยอธิบายผลจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram (DFD)) ซึ่งเป็นแผนภาพที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงาน (Process) กับข้อมูล (Data) โดยอาศัยสัญลักษณ์ 4 อย่างตามแนวทางของ Yourdon ดังนี้



แหล่งที่ให้ข้อมูลเข้ามาในระบบ (Source) หรือ แหล่งที่รับข้อมูลออกจากระบบ (Sink)



ทิศทางการไหลของข้อมูล หรือกระแสข้อมูล (Data Flow)



กระบวนการทำงาน (Process)

ข้อมูลที่มีการจัดเก็บ (Data Store)

แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงให้เห็นถึง

- ความสัมพันธ์ของกระบวนการทำงาน และข้อมูล ช่วยให้ผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบงานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการทำงาน และข้อมูลที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน หรือแต่ละกิจกรรม เข้าใจการทำงานที่ตรงกัน นำไปสู่การพัฒนาระบบงานใหม่ที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
- การจัดเก็บข้อมูลภายในระบบ ว่าจะต้องจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้างและจัดเก็บเมื่อใด ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบเพิ่มข้อมูล หรือการออกแบบฐานข้อมูลต่อไป
- มีข้อมูลอะไรเข้ามาในระบบ และข้อมูลอะไรออกจากระบบ ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบสิ่งนำเข้า (input design) และการออกแบบสิ่งนำออก (output design) ได้แก่รายงานต่างๆ

แผนภาพกระแสข้อมูลสามารถใช้แสดงหรืออธิบายกระบวนการทำงานในระดับภาพรวม หรือในระดับรายละเอียดลงมาได้หลายระดับ

โดยระดับสูงสุดจะเรียกว่าแผนภาพบริบท (context diagram) ซึ่งแสดงภาพกระบวนการของระบบงานที่จะพัฒนาในภาพรวมเพียง 1 กระบวนการกับข้อมูลที่เข้าและออกจากกระบวนการนี้จากแหล่งภายนอกซึ่งอาจเป็นประเภท source หรือ sink แผนภาพบริบทมีประโยชน์ในการวินิจฉัยวิเคราะห์ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลที่กระตุ้นให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ภายในระบบที่ต้องการพัฒนาขึ้น ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของภาคีวิชาการคอมพิวเตอร์มีกระบวนการทำงานของแต่ละองค์ประกอบย่อยดังต่อไปนี้

1. กระบวนการ P-Plan เป็นกระบวนการระบุแนวทางการดำเนินงาน ระเบียบ กฎเกณฑ์ หรือแผนการดำเนินงาน
2. กระบวนการ D-Do เป็นกระบวนการลงมือปฏิบัติงานตามงาน ระเบียบ กฎเกณฑ์หรือแผนการดำเนินงาน
3. กระบวนการ C-Check เป็นกระบวนการติดตาม/ตรวจสอบ/ ประเมินผลการทำงาน
4. กระบวนการ A-Act เป็นกระบวนการนำผลการประเมินมาพัฒนาการทำงานให้ดีกว่าเดิม
5. กระบวนการ P-Participate คือกระบวนการที่บุคคลในองค์กรมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบคุณภาพ

และจากการวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยงานประกันคุณภาพส่วนกลางจะมีกระบวนการทำงานที่เน้นการออกรายงานเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการประกันคุณภาพในภาพรวมของทั้งคณะวิทยาศาสตร์

4.1.1 การวิเคราะห์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของภาควิชาวิทยาการ

คอมพิวเตอร์ : องค์กรประกอบที่ 2

จากการวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูลแสดงไว้ในแผนภาพการทำงานดังนี้ แผนภาพบริบท ระบบประกันคุณภาพการศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ : องค์กรประกอบที่ 2 ดังแสดงไว้ในภาพประกอบ 4.1

ตามแผนภาพมีความหมายดังนี้

1. กระบวนการทำงาน คือ ระบบประกันคุณภาพการศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ : องค์กรประกอบที่ 2
2. มีแหล่งที่ให้ข้อมูลเข้ามาในระบบคือ
 - นักศึกษาให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการเรียนการสอนรายวิชาของอาจารย์ ข้อมูลวิทยานิพนธ์เข้าสู่ระบบ
 - บัณฑิตจะให้ข้อมูลการประเมินหลักสูตร
 - อาจารย์จะให้ข้อมูล ใบประมวลรายวิชา เอกสารการสอน และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเข้าสู่ระบบ
 - หน่วยทะเบียนและประเมินผลจะให้ข้อมูลนักศึกษาเข้าสู่ระบบ
 - หน่วยการเจ้าหน้าที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากรไม่ว่าจะเป็นประวัติการศึกษาและอื่นๆ เข้าสู่ระบบ
 - งานบริการวิชาการจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องการไปประชุมสัมมนา หรือ การทำกิจกรรมต่างๆของบุคลากรเข้าสู่ระบบ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์กรประกอบย่อย 2.1 หลักสูตร ดังแสดงไว้ในภาพประกอบ 4.2 และแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.1

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์กรประกอบย่อย 2.2 อาจารย์ ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.3 และแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.2

ตาราง 4.1 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.1
หลักสูตร

| กระบวนการ | |
|-----------|---|
| P | มีเป้าหมาย วัตถุประสงค์ ขอบเขต และเนื้อหาในการเปิดหลักสูตรอย่างชัดเจน |
| D | บริหารหลักสูตรตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ |
| C | มีหลักเกณฑ์การประเมินหลักสูตรและประเมินหลักสูตรตามรอบที่กำหนด |
| A | นำผลการประเมินมาพัฒนาหลักสูตร |
| -P | อาจารย์ นักศึกษา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร |

ตาราง 4.2 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.2
อาจารย์

| กระบวนการ | |
|-----------|---|
| P | มีระบบการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติสอดคล้องกับภารกิจและมอบหมายภารกิจในสัดส่วนที่ชัดเจน |
| D | ปฏิบัติงานตามสัดส่วนภารกิจที่กำหนด |
| C | ประเมินผลการปฏิบัติภารกิจตามที่กำหนด อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง |
| A | ผู้บังคับบัญชา ผู้ร่วมงานและนักศึกษามีส่วนร่วมในการประเมินการปฏิบัติงานของอาจารย์ |
| -P | นำผลการประเมิน มาพัฒนาการปฏิบัติงาน |

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 องค์ประกอบย่อย 2.2 อาจารย์ ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.4 เป็นการแตกย่อยของกระบวนการมีระบบการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติสอดคล้องกับภารกิจและมอบหมายภารกิจในสัดส่วนที่ชัดเจน

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 องค์ประกอบย่อย 2.2 อาจารย์ ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.5 มีระบบการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติสอดคล้องกับภารกิจและมอบหมายภารกิจในสัดส่วนที่ชัดเจนเป็นการแตกย่อยของกระบวนการมี (ระบบการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ที่มีคุณภาพ)

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.3 การพัฒนาอาจารย์
 ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.6 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.3

ตาราง 4.3 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.3
 การพัฒนา อาจารย์

| กระบวนการ | |
|-----------|---|
| P | มีแผนพัฒนาอาจารย์ให้สามารถปฏิบัติภารกิจได้ตามวิสัยทัศน์ พันธกิจ และวัตถุประสงค์ |
| D | ดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายตามที่ระบุในแผนฯ |
| C | ประเมินผลการพัฒนาอาจารย์ทุกปี |
| A | นำผลการประเมินฯ มาพัฒนาการพัฒนาอาจารย์ |
| -P | อาจารย์มีส่วนร่วมในการวางแผนพัฒนาตนเอง |

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.4 การเรียนการสอน ดังได้แสดง
 ไว้ในภาพประกอบ 4.7 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.4

ตาราง 4.4 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.4
 การเรียนการสอน

| กระบวนการ | |
|-----------|---|
| P | มีประมวลรายวิชา และ/หรือแผนการเรียนรู้ และแผนการ ทูกรายวิชาที่เปิดสอน |
| D | จัดการเรียนการสอน |
| C | ประเมินการสอนทุกรายวิชา อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง |
| A | นักศึกษาและ/หรืออาจารย์มีส่วนร่วมในการประเมินการสอน |
| -P | นำผลการประเมินฯ มาพัฒนาการเรียนการสอน |

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.5 นักศึกษา ดังได้แสดง
 ไว้ในภาพประกอบ 4.8 และแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.5

ตาราง 4.5 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.5 นักศึกษา

| กระบวนการ | |
|-----------|--|
| P | มีระบบการคัดเลือกนักศึกษาที่หลากหลาย และมีคุณภาพ |
| D | ดูแลให้นักศึกษาสามารถสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรตามเป้าหมาย |
| C | ประเมินคุณภาพบัณฑิตตามเวลาที่กำหนด |
| A | นำผลการประเมิน ฯ มาพัฒนาการผลิตบัณฑิตให้ได้ตามวัตถุประสงค์ |

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 องค์ประกอบย่อย 2.5 นักศึกษา ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.9 เป็นการแตกย่อยของกระบวนการมีระบบการคัดเลือกนักศึกษาที่หลากหลาย และมีคุณภาพ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 องค์ประกอบย่อย 2.5 นักศึกษา ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.10 เป็นการแตกย่อยของกระบวนการดูแลให้นักศึกษาสามารถสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรตามเป้าหมาย

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.6 การวัดและการประเมิน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.11 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.6

ตาราง 4.6 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.6 การวัดและการประเมิน

| กระบวนการ | |
|-----------|--|
| P | จัดหาคู่มือ/แนวทางในการวัดและการประเมินผล |
| D | วัดและประเมินผลการเรียนตามคู่มือ/แนวทางที่กำหนดทุกรายวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ |
| C | ประเมินข้อสอบสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการวัดทุกรายวิชา |
| A | นำผลการประเมิน ฯ มาพัฒนาการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน |
| -P | อาจารย์และนักศึกษามีส่วนร่วมปรับปรุงและพัฒนาการวัด และการประเมิน |

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 องค์ประกอบย่อย 2.6 การวัดและการประเมิน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.12 เป็นการแตกย่อยของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนตามคู่มือ/แนวทางที่กำหนดทุกรายวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 องค์ประกอบย่อย 2.6 การวัดและการประเมิน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.13 เป็นการแตกย่อยของกระบวนการประเมินข้อสอบสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการวัดทุกรายวิชา

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.7 ปัจจัยเกื้อหนุน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.14 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ ตามตาราง 4.7

ตาราง 4.7 กระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ขององค์ประกอบย่อย 2.7 ปัจจัยเกื้อหนุน

| กระบวนการ | |
|-----------|--|
| P | มีแผนกลยุทธ์และคำของบประมาณสำหรับจัดหาปัจจัยเกื้อหนุนและการสื่อสาร |
| D | จัดหาและใช้สอยปัจจัยเกื้อหนุนอย่างมีประสิทธิภาพ |
| C | ประเมินการใช้สอยปัจจัยเกื้อหนุนอย่างสม่ำเสมอ |
| A | บุคลากรและนักศึกษามีส่วนร่วมในการประเมินปัจจัยเกื้อหนุน |
| -P | นำผลการประเมิน ฯ มาพัฒนาการจัดสรรและการใช้สอยปัจจัยเกื้อหนุน |

4.1.2 การวิเคราะห์ระบบงานสารสนเทศระบบประกันคุณภาพการศึกษาของหน่วยงานประกันคุณภาพส่วนกลาง : องค์ประกอบที่ 2

จากการวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูลแสดงไว้ในแผนภาพการดำเนินงานนี้

แผนภาพบริบท ระบบงานสารสนเทศประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบที่ 2 ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.15 ตามแผนภาพมีความหมายดังนี้

1. กระบวนการทำงาน คือ ระบบงานสารสนเทศประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
2. มีแหล่งที่ให้ข้อมูลเข้ามาในระบบคือ
 - ภาควิชา ให้ข้อมูล เกี่ยวกับการดำเนินงานประกันคุณภาพของภาควิชา เช่น ผลการประเมินการเรียนการสอน จำนวนรายวิชาที่ประเมินข้อสอบ วิทยานิพนธ์ที่ตีพิมพ์ เป็นต้น

- หน่วยทะเบียนและประเมินผลจะให้ข้อมูลนักศึกษาเข้าสู่ระบบ
- หน่วยการเจ้าหน้าที่ จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร ไม่ว่าจะเป็นประวัติการศึกษาและอื่นๆ เข้าสู่ระบบ
- หน่วยส่งเสริม จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องการไปประชุมสัมมนา หรือการทำกิจกรรมต่างๆของบุคลากรเข้าสู่ระบบ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.1 หลักสูตร ดังได้แสดงไว้

ในภาพประกอบ 4.16 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ เป็น

- ประมวลผลรายงานการเปิดและปรับปรุงหลักสูตร
- ประมวลผลรายงานจำนวนนักศึกษาวิชาเอกเมื่อเทียบกับแผน
- ประมวลผลจำนวนบัณฑิตที่จบตามแผนปกติ
- ประมวลผลจำนวนบทความจากวิทยานิพนธ์ที่ตีพิมพ์
- ประมวลผลรายงานการประเมินหลักสูตรโดยบัณฑิต
- ประมวลผลรายงานการประเมินหลักสูตรโดยอาจารย์ , นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.2 อาจารย์ ดังได้แสดงไว้

ในภาพประกอบ 4.17 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ เป็น

- ประมวลผลภาระงานอาจารย์
- สรุปแบบสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนบรรยาย/ปฏิบัติของอาจารย์
- คำนวณค่าเฉลี่ยผลการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายวิชาบรรยายและการประเมินรายวิชา
- ประมวลผลรายงานสรุปจำนวนอาจารย์ที่ประเมินโดยคิดจากใบประเมิน QASC1,QASC3,QASC10

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.3 การพัฒนาอาจารย์

ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.18 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ เป็น

- ประมวลผลรายงานสรุปคุณสมบัติของอาจารย์
- ประมวลผลรายงานการพัฒนาคุณสมบัติ
- ประมวลผลรายงานตำแหน่งทางวิชาการ
- ประมวลผลรายงานความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการพัฒนาตำแหน่งทางวิชาการ

- ประมวลผลรายงานการไปประชุมสัมมนาในและต่างประเทศ
- ประมวลผลรายงานสรุปข้อมูลการจัดประชุม อบรม สัมมนาบรรยายพิเศษ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.4 การเรียนการสอน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.19 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ เป็น

- ประมวลผลรายงานสรุปรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแต่ละรายวิชา
- คำนวณค่าเฉลี่ยผลการสอบถามการเรียนการสอนรายวิชาบรรยาย/ ปฏิบัติ
- ประมวลผลจำนวนวิชาที่มีการประเมิน

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.5 นักศึกษา ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.20 เป็นการแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ เป็น

- ประมวลผลรายงานจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าภาคเมื่อเทียบกับแผน
- ประมวลผลรายงานจำนวนนักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกจากระบบต่างๆ
- สรุปจำนวนนักศึกษาที่สูญหาย

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.6 การวัดและการประเมิน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.21 และมีกระบวนการทำงานหลักคือประมวลผลรายงานสรุปรายวิชาที่มีการประเมินข้อสอบ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 องค์ประกอบย่อย 2.7 ปัจจัยเกื้อหนุน ดังได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 4.21 และแบ่งกระบวนการทำงานหลักๆ เป็น


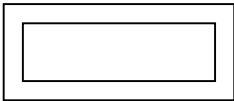

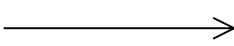
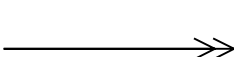

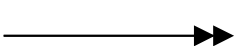


- รายงานสรุปจำนวนสื่อ/ อุปกรณ์และสถิติการใช้ห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการ
- รายงานสรุปจำนวนคอมพิวเตอร์
- สรุปผลการประเมินการใช้ห้องเรียน
- รายงานสรุปจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อจำนวนบุคลากรและนักศึกษา

4.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลแบบกระจายของระบบประกันคุณภาพการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ได้ออกแบบบนพื้นฐานของฐานข้อมูลเดิม 2 ฐานข้อมูล คือฐานข้อมูลบุคลากรและฐานข้อมูลหน่วยทะเบียนและประเมินผล ฯ ของคณะวิทยาศาสตร์ (ฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน) และได้ออกแบบฐานข้อมูลใหม่ คือฐานข้อมูลประกันคุณภาพของภาควิชา และฐานข้อมูลการประกันคุณภาพส่วนกลางซึ่งฐานนี้จะเป็นฐานข้อมูลที่ทำสำเนาข้อมูลมาจากฐานข้อมูลอื่น โดยในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ใช้แผนภาพโออาร์ (O-R Diagram) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Dr.Montgomery และ Dr. Theerachetmongkol เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบโครงสร้าง

ฐานข้อมูลของระบบงาน โดยการอธิบายภาพรวมของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ประกอบด้วยสัญลักษณ์และความหมายของการใช้งานดังรายละเอียดในหัวข้อ 4.2.1

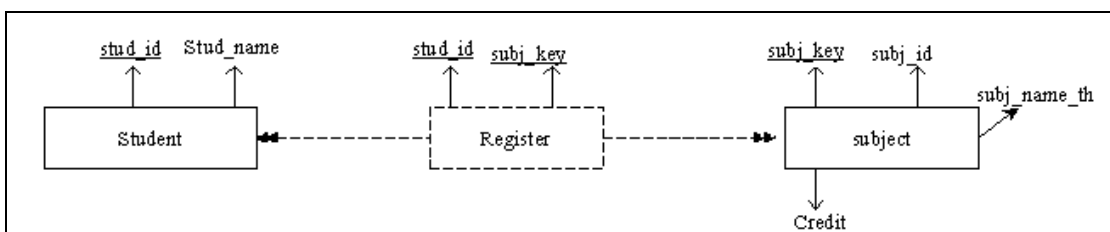
4.2.1 สัญลักษณ์และความหมายของแผนภาพไออาร์

| | |
|---|---|
|  | แทน ชนิดของสิ่งของอิสระ (independent object type) |
|  | แทน ชนิดของสิ่งของที่ขึ้นแก่กันกับอีกสิ่งหนึ่ง (dependent object type) |
|  | แทน ชนิดสิ่งของร่วมซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างของ 2 สิ่ง (association object type) |
|  | แทน ความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันแบบค่าเดียว (single-value or functional dependence) โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ |
|  | แทน ความสัมพันธ์ที่ขึ้นแก่กันแบบหลายค่า (multi-valued dependence) โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ |
|  | แทน ความสัมพันธ์ร่วมแบบค่าเดียว โดยต้องมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นเสมอ |
|  | แทน ความสัมพันธ์ร่วมแบบหลายค่า โดยต้องมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นเสมอ |
|  | แทน ความสัมพันธ์ร่วมแบบค่าเดียว โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ |
|  | แทน ความสัมพันธ์ร่วมแบบหลายค่า โดยอาจมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ |

4.2.2 รายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน

ฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน เป็นฐานข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิม ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวข้องกับนักศึกษาและการลงทะเบียนเรียนตลอดจนหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดโครงสร้างดังภาพประกอบ 4.22

จากโครงสร้างฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน จะนำเอารายละเอียดบางส่วน (ก) พร้อม ตารางแสดงความสัมพันธ์ที่สมนัยกัน (ข) มาอธิบาย รายละเอียดโครงสร้างแสดงไว้ดังภาพ ประกอบ 4.23-4.32



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษา ปัจจุบัน

Student (STUD_ID, ENT_METHOD, GROUP_ID, ENT_YEAR, YEAR_STATUS, FAC_ID, DEPT_ID, MAJOR_ID, SEX_CODE, TITILE_CODE, STU_NAME, STU_SNAME, TITLE_CODE_ENG, STU_ENG_NAME, STU_ENG_SNAME, STUDY_STATUS, STUDY_STEP, HONOUR, COURSE_KEY, BIRTH_DATE, BIRTH_PLACE)

Register (STUD_ID, SUBJ_KEY, SECTION, TYPE, CREDIT)

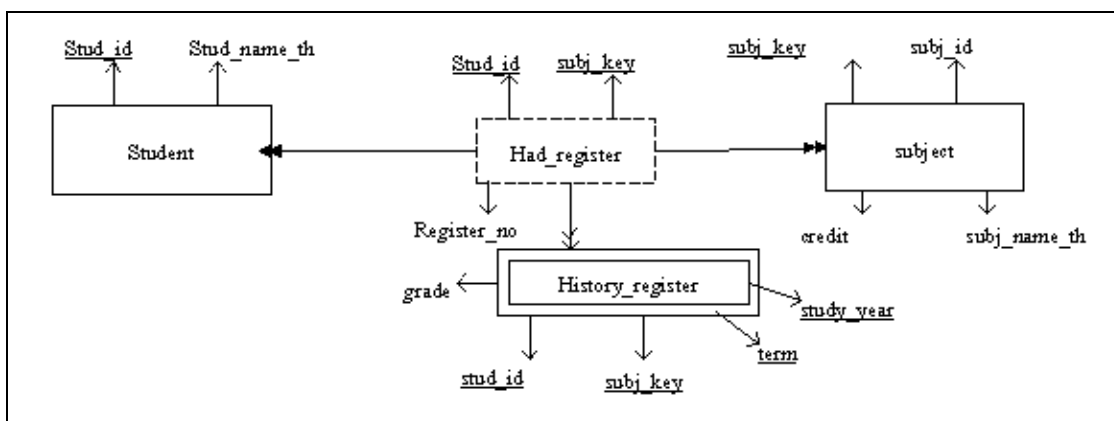
Subject (SUBJ_KEY, SUBJ_ID, DEPT_ID, SUBJ_NAME_THAI, SUBJ_NAME_ENG, LECT_CREDIT, LAB_CREDIT, SELF_CREDIT, TOTAL_CREDIT, SUBJ_TYPE, CLOSED, DATE_CLOSED, DATE_FIRST_OPEN)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.23 ความสัมพันธ์ของการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษา ปัจจุบัน

ภาพประกอบ 4.23 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Student (นักศึกษา) Register (การลงทะเบียนเรียน) และ Subject (รายวิชา) โดย

- นักศึกษาแต่ละคนอาจลงทะเบียนเรียนได้หลายรายวิชาในภาคการศึกษา ปัจจุบัน
- แต่ละรายวิชาอาจมีนักศึกษามาลงทะเบียนเรียนได้หลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของการเคยลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาและประวัติการลงทะเบียนเรียนรายวิชาของนักศึกษา

Student (เคยอ้างถึงในภาพ 4.23)

Subject (เคยอ้างถึงในภาพ 4.23)

Had_Register (STUD_ID, SUBJ_KEY, SECTION,TYPE,CREDIT,REGISTER_NO)

History_Register (STUD_ID, SUBJ_KEY, TERM,STUDY_YEAR,SECTION,TYPE,CREDIT,GRADE)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

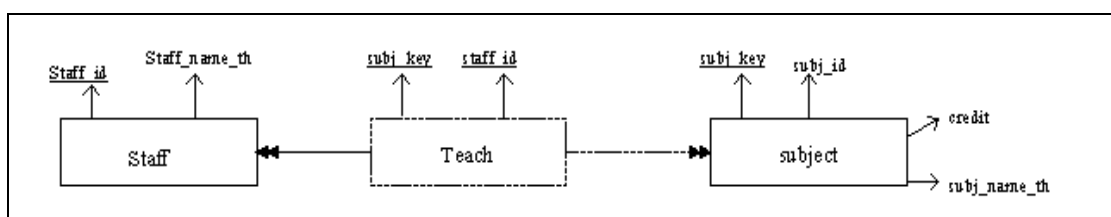
ภาพประกอบ 4.24 ความสัมพันธ์ของการเคยลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาและประวัติการลงทะเบียน

ภาพประกอบ 4.24 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Student (นักศึกษา) had_Register (การเคยลงทะเบียนเรียน) และ Subject (รายวิชา)

- นักศึกษาแต่ละคนอาจเคยลงทะเบียนเรียนได้หลายรายวิชา
- แต่ละรายวิชาสามารถมีนักศึกษามาลงทะเบียนเรียนได้หลายคน

และความสัมพันธ์ระหว่าง Had_register กับ History_Register (ประวัติการลงทะเบียน) โดย

- นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสามารถมีประวัติการลงทะเบียนได้หลายครั้ง



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอน

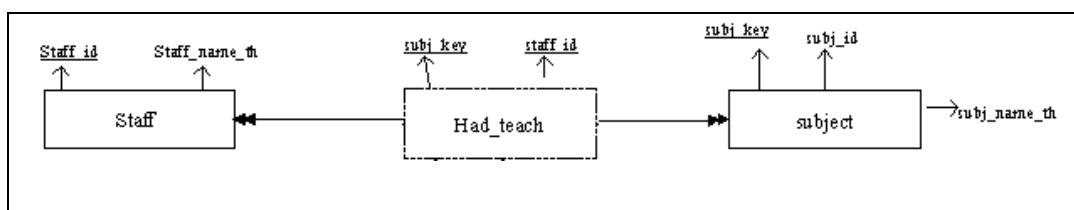
| | |
|----------------|--|
| Staff | (<u>STAFF_ID</u> , TITLE_TH, NAME_TH, SURNAME_TH, TITLE_EN, NAME_EN, SURNAME_EN, SEX, ADDRESS, EDUCATION_LEVEL, APPOINTED_DATE, STAFF_OFFICE, STAFF_EMAIL, DEPARTMENT_ID, POSITION_ID, STAFF_C, ACADEMIC_POSITION_CODE, STAFF_TYPE) |
| Teach | (<u>STAFF_ID</u> , <u>SUBJ_KEY</u> ,SECTION) |
| Subject | (<u>SUBJ_KEY</u> , SUBJ_ID, DEPT_ID, SUBJ_NAME_THAI, SUBJ_NAME_ENG, LECT_CREDIT,LAB_CREDIT, SELF_CREDIT, TOTAL_CREDIT, SUBJ_TYPE, CLOSED, DATE_CLOSED, DATE_FIRST_OPEN) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สำคัญ

ภาพประกอบ 4.25 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอน

ภาพประกอบ 4.25 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (อาจารย์) ,Teach (สอน) Subject (รายวิชา) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านอาจสอนรายวิชาได้หลายรายวิชาในภาคการศึกษาปัจจุบัน
- รายวิชาหนึ่งๆ สามารถมีอาจารย์ผู้สอนได้หลายท่าน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอนที่เคยสอน

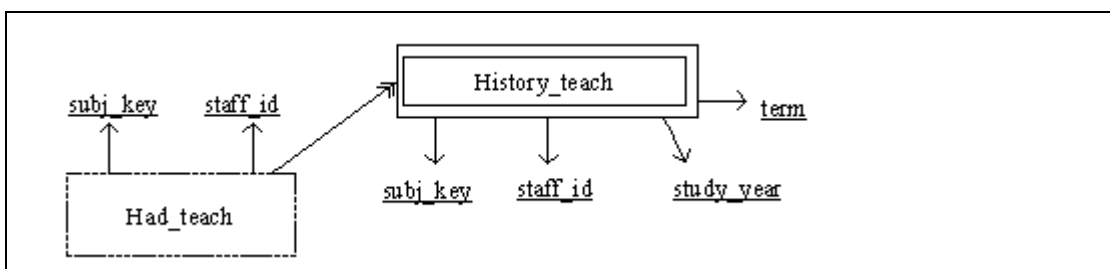
| |
|--|
| Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.25) |
| Subject (เคยอ้างถึงในภาพ 4.25) |
| Had_Teach (STAFF_ID,SUBJ_KEY,TIME_NUMBER) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สำคัญ

ภาพประกอบ 4.26 สัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอนที่เคยสอน

ภาพประกอบ 4.26 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (อาจารย์) ,Had_Teach (การสอน), Subject (รายวิชา) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านเคยสอนหลายรายวิชา
- รายวิชาหนึ่งๆ เคยมีอาจารย์ผู้สอนมาแล้วหลายท่าน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของประวัติการสอนและรายวิชาที่เคยสอน

Had_taught (เคยอ้างถึงในภาพ 4.26)

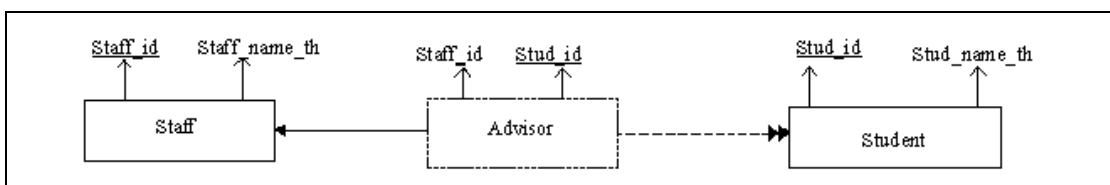
History_teach (STAFF_ID,SUBJ_KEY,TERM,STUDY_YEAR,SECTION)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.27 ความสัมพันธ์ของประวัติการสอนและรายวิชาที่เคยสอน

ภาพประกอบ 4.27 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Had_teach (รายวิชาที่อาจารย์เคยสอน) และประวัติการสอนรายวิชา (History_Teach)

- การสอนรายวิชาหนึ่งๆ ของอาจารย์สามารถมีประวัติการสอนได้หลายครั้ง



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในที่ปรึกษา

Staff (STAFF_ID, TITLE_TH, NAME_TH, SURNAME_TH, TITLE_EN, NAME_EN, SURNAME_EN, SEX, ADDRESS, EDUCATION_LEVEL, APPOINTED_DATE, STAFF_OFFICE, STAFF_EMAIL,DEPARTMENT_ID, POSITION_ID, STAFF_C, ACADEMIC_POSITION_CODE, STAFF_TYPE)

Advisor (STUD_ID ,STAFF_ID)

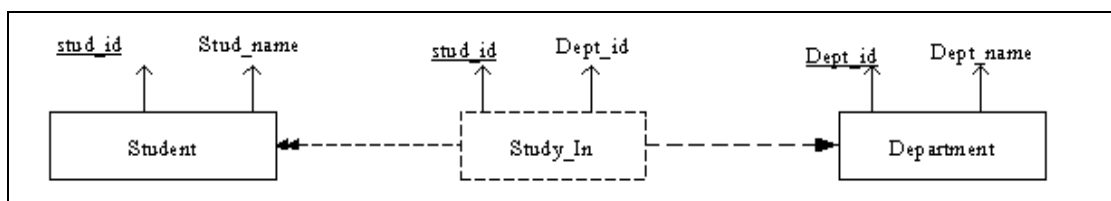
Student (STUD_ID, ENT_METHOD, GROUP_ID, ENT_YEAR, YEAR_STATUS, FAC_ID, DEPT_ID,MAJOR_ID, SEX_CODE, TITILE_CODE, STU_NAME, STU_SNAME, TITLE_CODE_ENG , STU_ENG_NAME , STU_ENG_SNAME ,STUDY_STATUS, STUDY_STEP, HONOUR ,COURSE_KEY, BIRTH_DATE, BIRTH_PLACE)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.28 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในที่ปรึกษา

ภาพประกอบ 4.28 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (อาจารย์) ,Advisor (ปรึกษา) Student (นักศึกษา) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านอาจมีนักศึกษาในที่ปรึกษามากกว่า 1 คน
- นักศึกษาแต่ละคนมีอาจารย์ที่ปรึกษาเพียง 1 ท่าน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของของนักศึกษาที่สังกัดภาควิชา

Student (STUD_ID, ENT_METHOD, GROUP_ID, ENT_YEAR, YEAR_STATUS, FAC_ID, DEPT_ID, MAJOR_ID, SEX_CODE, TITILE_CODE, STU_NAME, STU_SNAME, TITILE_CODE_ENG , STU_ENG_NAME , STU_ENG_SNAME ,STUDY_STATUS,STUDY_STEP, HONOUR , COURSE_KEY, BIRTH_DATE, BIRTH_PLACE)

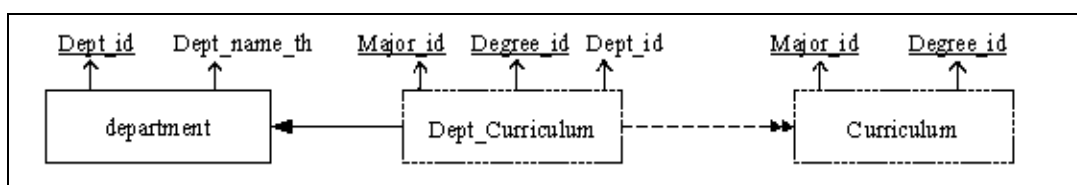
Department (DEPT_ID, DEPT_NAME_THAI, DEPT_NAME_ENG, FAC_ID, DEPT_TEL_FAX, DEPT_DESC)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.29 ความสัมพันธ์ของของนักศึกษาที่สังกัดภาควิชา

ภาพประกอบ 4.29 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Student (นักศึกษา) Study_In (สังกัด) และ Department (ภาควิชา) โดย

- นักศึกษาแต่ละคนสามารถสังกัดภาควิชาได้เพียง 1 ภาควิชา
- แต่ละภาควิชามีนักศึกษายู่ในสังกัดได้หลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของของภาควิชาและหลักสูตรที่เปิดสอน

Department (เคยอ้างถึงแล้วในภาพ 4.29)

Curriculum (MAJOR ID,DEGREE ID ,START_DATE)

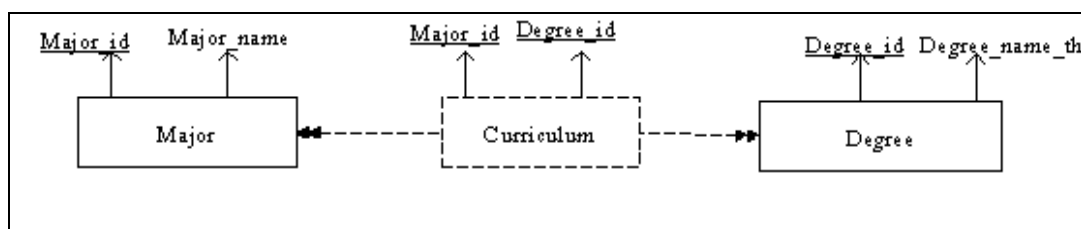
Dept_Curriculum (MAJOR_ID,DEGREE_ID,DEPT_ID)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.30 สัมพันธ์ของของภาควิชาและหลักสูตรที่เปิดสอน

ภาพประกอบ 4.30 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Department (ภาควิชา) และ curriculum (หลักสูตร) โดย

- ภาควิชาแต่ละภาควิชาอาจจะเปิดหลักสูตรได้หลายหลักสูตร
- แต่ละหลักสูตรมีภาควิชาที่รับผิดชอบได้เพียง 1 ภาควิชา



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของระหว่างสาขาวิชาและวุฒิการศึกษ

Curriculum (MAJOR_ID,DEGREE_ID,START_DATE,COURSE_ID)

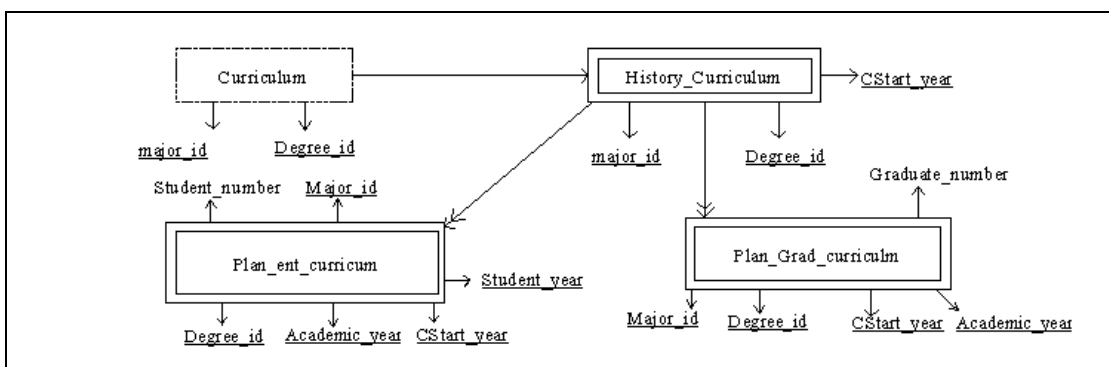
Degree (DEGREE_ID, DEGREE_NAME_THAI, DEGREE_NAME_ENG,
DEGREE_SHORT_THAI, DEGREE_SHORT_ENG)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.31 ความสัมพันธ์ของระหว่างสาขาวิชาและวุฒิการศึกษา

ภาพประกอบ 4.31 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Major (สาขาวิชา) Degree (วุฒิการศึกษา) โดย

- สาขาวิชาหนึ่งๆ สามารถมีระดับชั้นปริญญาได้หลายระดับ
- แต่ละปริญญามีสาขาวิชาได้หลายสาขาวิชา



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและประวัติหลักสูตร , ความสัมพันธ์ระหว่าง ประวัติหลักสูตรและแผนการรับนักศึกษาเข้าหลักสูตร และความสัมพันธ์ระหว่าง ประวัติหลักสูตรและ แผนการรับนักศึกษาเข้าหลักสูตร

| | |
|----------------------|--|
| History_Curriculum | (MAJOR_ID,DEGREE_ID,START_DATE,COURSE_ID) |
| Plan_ent_Curriculum | (MAJOR_ID,DEGREE_ID,CSTART_YEAR,ACADEMIC_YEAR,STUDENT_YEAR,NO_STUDENT,COURSE_ID) |
| Plan_Grad_Curriculum | (MAJOR_ID,DEGREE_ID,CSTART_YEAR,ACADEMIC_YEAR,GRADUATE_NUMBER,COURSE_ID) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.32 ความสัมพันธ์หลักสูตรและประวัติหลักสูตร , ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติหลักสูตรและแผนการรับนักศึกษาเข้าหลักสูตร และความสัมพันธ์ระหว่างประวัติหลักสูตรแผนการรับนักศึกษาเข้าหลักสูตร

ภาพประกอบ 4.32 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง curriculum (หลักสูตร) และ history_curriculum (ประวัติหลักสูตร) โดย

- หลักสูตรแต่ละหลักสูตรสามารถเปิดโดยปรับปรุงได้หลายครั้ง

ความสัมพันธ์ระหว่าง history_curriculum (ประวัติหลักสูตร) และ plan_ent_curriculum (แผนการรับนักศึกษาเข้าหลักสูตร) โดย

- หลักสูตรแต่ละหลักสูตรที่มีจะมีแผนการรับนักศึกษาได้หลายปีการศึกษา

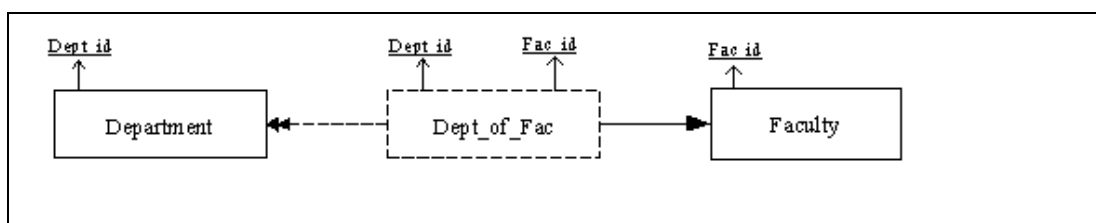
ความสัมพันธ์ระหว่าง history_curriculum (ประวัติหลักสูตร) และ plan_grad_curriculum (แผนการจบการศึกษาของนักศึกษาในหลักสูตร) โดย

- หลักสูตรแต่ละหลักสูตรที่มีจะมีแผนการจบการศึกษาของนักศึกษาได้หลายปีการศึกษา

4.2.3 รายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูลบุคลากร

ฐานข้อมูลบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ เป็นฐานข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเดิม ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวข้องกับบุคลากรทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นข้อมูลการศึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ และอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดโครงสร้างรวมดังภาพประกอบ 4.33

จากโครงสร้างฐานข้อมูลบุคลากร จะนำเอารายละเอียดบางส่วน (ก) พร้อมตารางแสดงความสัมพันธ์ที่สมนัยกัน (ข) มาอธิบายตามภาพประกอบ 4.34-4.48



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาและคณะ

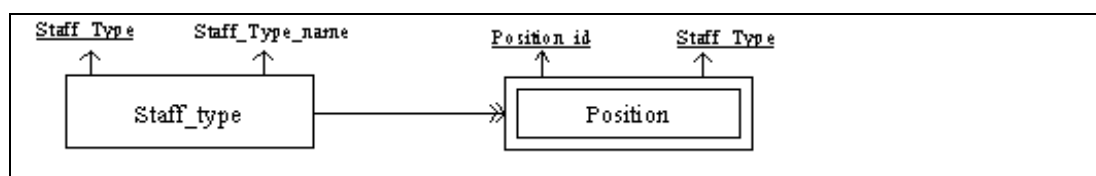
| | |
|------------|---|
| Department | (DEPT_ID, DEPT_NAME_TH, DEPT_NAME_EN, DETAIL_CONTACT, FAC_ID) |
| Faculty | (FAC_ID, FAC_NAME_TH, FAC_NAME_EN, CONTACT) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.34 ความสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาและคณะ

ภาพประกอบ 4.34 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Department (ภาควิชา) และ Faculty (คณะ) โดย

- แต่ละคณะอาจมีภาควิชา/หน่วยงานสังกัดอยู่ได้หลายภาควิชา
- ภาควิชา/หน่วยงาน แต่ละภาควิชาสังกัดคณะได้เพียงคณะเดียว



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทบุคลากรและเลขที่อัตราตำแหน่ง

Position (POSITION_ID,STAFF_TYPE,POSITION_CODE,POSITION_TYPE,
APPROVED_YEAR, START_C,FINAL_C,START_SALARY_RANK,
FINAL_SALARY_RANK, POSITION_STATUS,DEPARTMENT_ID)

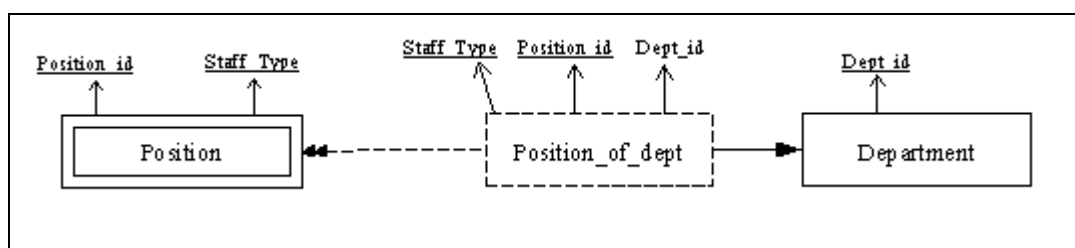
Staff_type (STAFF_TYPE, STAFF_TYPE_NAME)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.35 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทบุคลากรและเลขที่อัตราตำแหน่ง

ภาพประกอบ 4.35 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff_type (ประเภทบุคลากร) และ Position (เลขที่อัตราตำแหน่ง) โดย

- แต่ละประเภทบุคลากรสามารถมีเลขที่ตำแหน่งได้หลายเลขที่อัตรา



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเลขที่อัตราตำแหน่งและภาควิชา/ หน่วยงาน

Position (POSITION_ID,STAFF_TYPE,POSITION_CODE,POSITION_TYPE,APPROVED_YEAR,
START_C,FINAL_C,START_SALARY_RANK,FINAL_SALARY_RANK,
POSITION_STATUS,DEPARTMENT_ID)

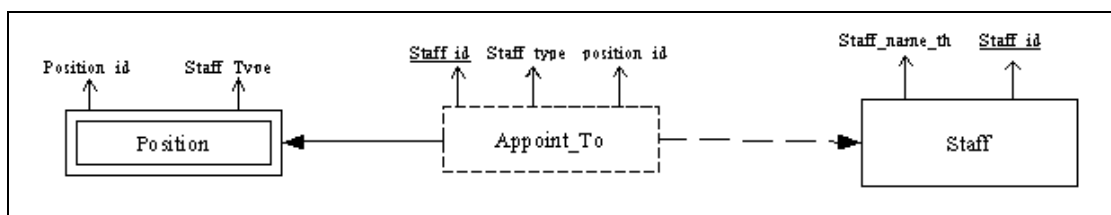
Department (เคยอ้างถึงแล้วในภาพ 4.34)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.36 ความสัมพันธ์ระหว่างเลขที่อัตราตำแหน่งและภาควิชา/ หน่วยงาน

ภาพประกอบ 4.36 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Position (เลขที่อัตราตำแหน่ง) และ Department (ภาควิชา) โดย

- แต่ละภาควิชาอาจมีได้หลายเลขที่อัตราตำแหน่ง
- แต่ละเลขที่อัตราตำแหน่งเป็นอัตราตำแหน่งของภาควิชาเดียว



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเลขที่อัตราตำแหน่งและบุคลากร

Position (POSITION_ID,STAFF_TYPE,POSITION_CODE,POSITION_TYPE,APPROVED_YEAR, START_C, FINAL_C, START_SALARY_RANK, FINAL_SALARY_RANK, POSITION_STATUS,DEPARTMENT_ID)

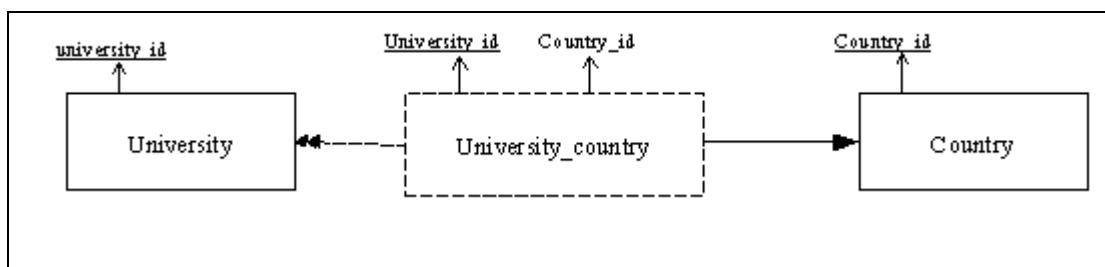
Staff (STAFF_ID, TITLE_TH, NAME_TH, SURNAME_TH, TITLE_EN, NAME_EN, SURNAME_EN,SEX, RACE,NATIONALITY,RELIGION, BIRTHDAY, FATHER, MOTHER, PROVINCE_ID,PERSONAL_ID_CARD,TAX_IDCARD,MARRIED_STATUS, ADDRESS, EDUCATION_LEVEL, APPOINTED_DATE, ADMISSION_DATE, RETIRE_DATE,PSU_ADMISSION_DATE,PSU_LEAVING _DATE,STAFF_OFFICE, STAFF_EMAIL, DEPARTMENT_ID, POSITION_ID, STAFF_C, STAFF_SALARY, ACADEMIC_POSITION_CODE,STAFF_TYPE)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.37 ความสัมพันธ์ระหว่างเลขที่อัตราตำแหน่งและบุคลากร

ภาพประกอบ 4.37 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Position (เลขที่อัตราตำแหน่ง) และ Staff (บุคลากร) โดย

- แต่ละเลขที่อัตราตำแหน่งมีบุคลากรครองตำแหน่งได้เพียงคนเดียว
- บุคลากรแต่ละคนครองเลขที่อัตราตำแหน่งได้เพียงเลขที่อัตราตำแหน่งเดียว



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัย และประเทศที่ตั้ง

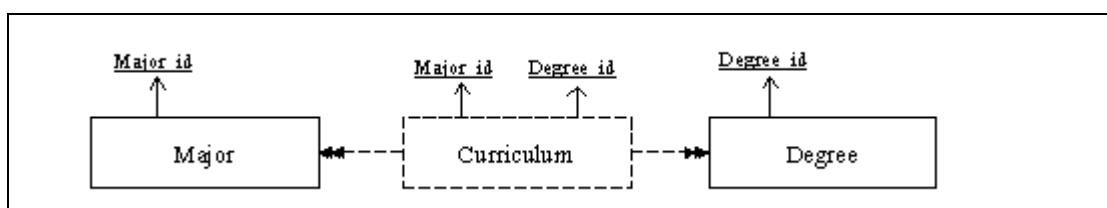
University (UNIVERSITY_ID,UNIVERSITY_NAME_TH,UNIVERSITY_EN,COUNTRY_ID)
Country (COUNTRY_ID,COUNTRY_NAME_TH,COUNTRY_NAME_EN)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.38 ความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัย และประเทศที่ตั้ง

ภาพประกอบ 4.38 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง University (มหาวิทยาลัย) และCountry (ประเทศที่ตั้ง) โดย

- มหาวิทยาลัยแต่ละแห่งตั้งอยู่ในประเทศได้เพียงประเทศเดียว
- ประเทศแต่ละประเทศอาจมีมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ได้หลายแห่ง



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของของสาขาวิชาและวุฒิการศึกษา

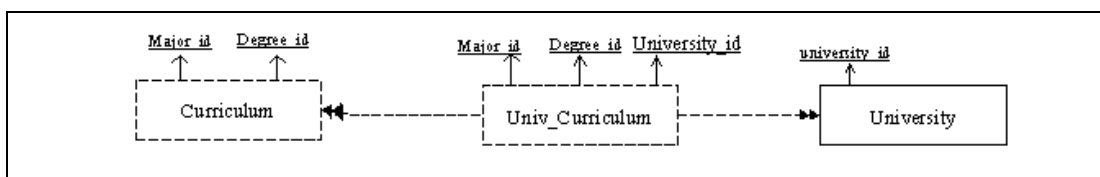
Major (MAJOR_ID,MAJOR_NAME_TH,MAJOR_ABBRNAME_TH)
Curriculum (MAJOR_ID,DEGREE_ID,START_DATE,COURSE_ID)
Degree (DEGREE_ID, DEGREE_NAME_THAI, DEGREE_NAME_ENG,
DEGREE_SHORT_THAI, DEGREE_SHORT_ENG)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

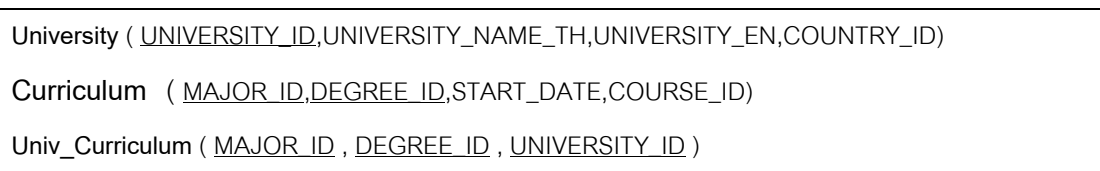
ภาพประกอบ 4.39 ความสัมพันธ์ของของสาขาวิชาและวุฒิการศึกษา

ภาพประกอบ 4.39 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Major (สาขาวิชา) Degree (วุฒิการศึกษา) โดย

- แต่ละสาขาวิชาสามารถมีวุฒิการศึกษาได้หลายวุฒิ
- แต่ละวุฒิการศึกษามีสาขาวิชาได้หลายสาขาวิชา



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและมหาวิทยาลัย

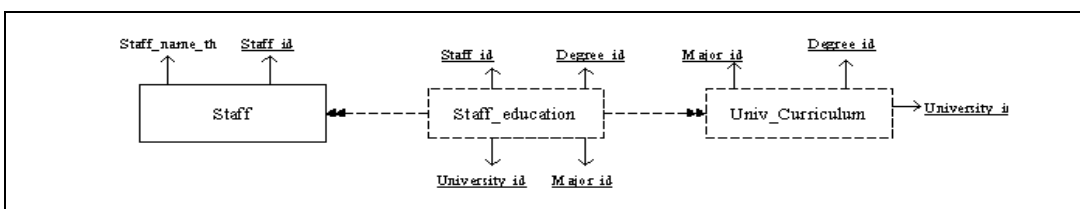


(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

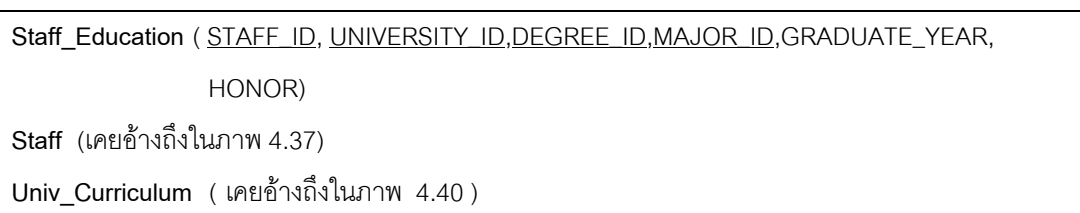
ภาพประกอบ 4.40 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและมหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ4.40 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Curriculum (หลักสูตร) และUniversity (มหาวิทยาลัย) โดย

- แต่ละหลักสูตรอาจมีเปิดสอนได้หลายมหาวิทยาลัย
- แต่ละมหาวิทยาลัยอาจเปิดหลักสูตรได้หลายหลักสูตร



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและประวัติการศึกษา

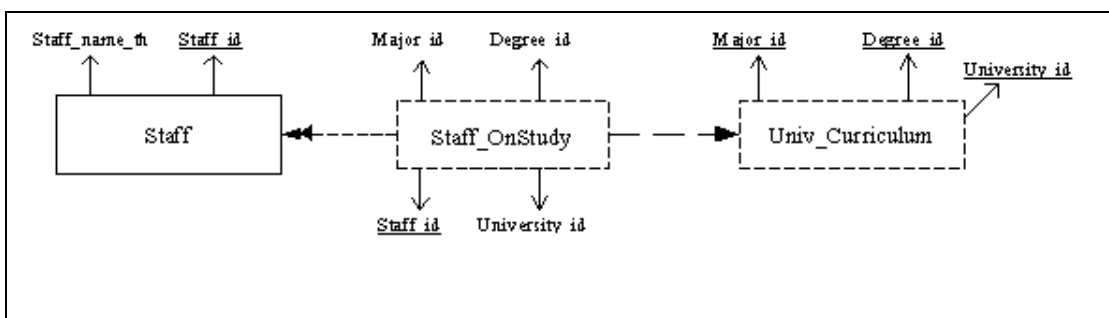


(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.41 ความสัมพันธ์ของบุคลากรและประวัติการศึกษา

ภาพประกอบ 4.41 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (บุคลากร) และการจบการศึกษาใน Univ_Curriculum (หลักสูตรของมหาวิทยาลัย) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจจบการศึกษาได้หลายหลักสูตรของมหาวิทยาลัย
- แต่ละหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอาจมีบุคลากรจบการศึกษาได้หลายคน



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและการลาศึกษาต่อ

Staff_OnStudy (STAFF_ID, UNIVERSITY_ID, ONSTUDY_DOCUMENT, TYPE_OF_STUDY, ONSTUDY_DOCUMENT_DATE, EDUCATION_LEVEL, MAJOR_ID, DEGREE_ID, MAJOR_FIELD, ONSTUDY_STARTDATE, ONSTUDY_ENDDATE, FUND_TYPE, FUND_ID, NO_OF_EXTENDTIME, RETURN_DATE, RETURN_DOCUMENT, RETURN_DOCU_DATE)

Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.37)

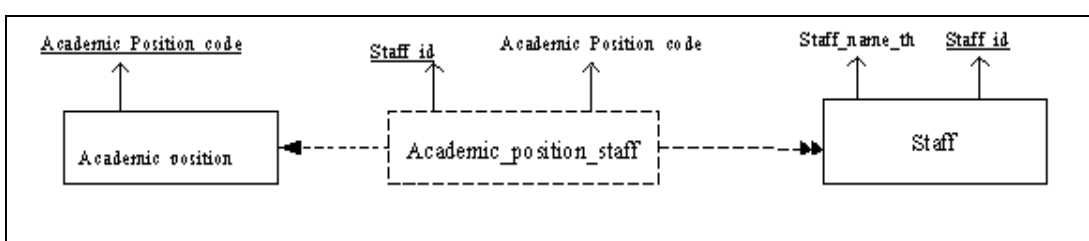
Univ_Curriculum (เคยอ้างถึงในภาพ 4.40)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.42 ความสัมพันธ์ของบุคลากรและการลาศึกษาต่อ

ภาพประกอบ 4.42 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (บุคลากร) และการลาศึกษาต่อใน Univ_Curriculum (หลักสูตรของมหาวิทยาลัย) โดย

- บุคลากรแต่ละคนสามารถลาศึกษาได้เพียง 1 หลักสูตรของมหาวิทยาลัยนั้น
- แต่ละหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอาจมีบุคลากรมาศึกษาต่อได้หลายคน



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบัน

Academic_Position (ACADEMIC_POSITION, FULLNAME_TH, FULLNAME_EN, ABBRNAME_TH, ABBRNAME_EN)

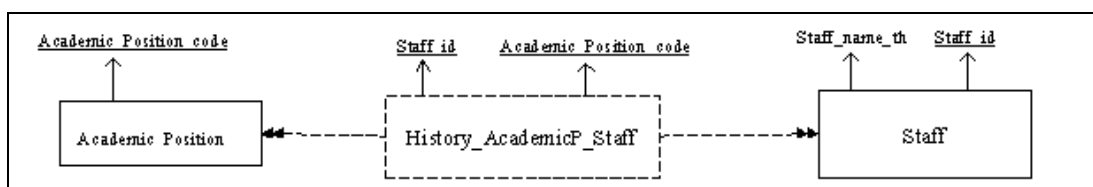
Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.37)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.43 สัมพันธ์ของบุคลากรและตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบัน

ภาพประกอบ 4.43 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Academic_Position ตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบัน และ Staff (บุคลากร) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจจะมีตำแหน่งทางวิชาการได้เพียงตำแหน่งเดียว
- ตำแหน่งทางวิชาการแต่ละตำแหน่งอาจจะมีบุคลากรได้รับตำแหน่งหลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและประวัติการได้ตำแหน่งทางวิชาการ

History_AcademicP_Staff (ACADEMIC_POSITION, STAFF_ID, APPOINTED_DATE, REF_DOCUMENT, REF_DOCUMENT_DATE)

Academic_Position (เคยอ้างถึงในภาพ 4.43)

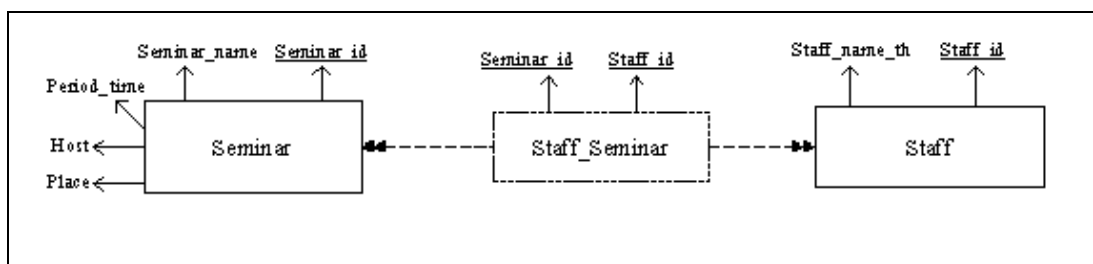
Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.37)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.44 ความสัมพันธ์ของบุคลากรและประวัติการได้ตำแหน่งทางวิชาการ

ภาพประกอบ 4.44 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Academic_Position ตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบัน และ Staff (บุคลากร) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจเคยได้ครองตำแหน่งทางวิชาการมาหลายตำแหน่ง
- ตำแหน่งทางวิชาการแต่ละตำแหน่งอาจจะมีบุคลากรได้รับตำแหน่งหลายคน



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและการไปสัมมนาในประเทศ

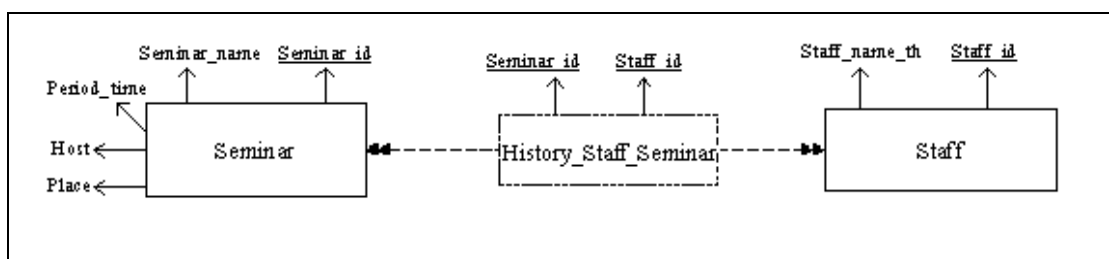
Seminar (SEMINAR_ID, SEMINAR_NAME, PLACE, START_DATE, END_DATE, HOST)
 Staff_Seminar (STAFF_ID, SEMINAR_ID, FUN, FUN_TYPE, REF_DOCUMENT_DATE)
 Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.37)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.45 ความสัมพันธ์ของบุคลากรและการไปสัมมนาในประเทศ

ภาพประกอบ 4.45 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (บุคลากร) และ Seminar (การไปสัมมนาในประเทศ) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจจะไปประชุมสัมมนาในประเทศได้หลายครั้ง
- การประชุมสัมมนาในประเทศแต่ละครั้งอาจจะมีบุคลากรไปเข้าร่วมประชุมได้หลายคน



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและประวัติการไปสัมมนาในประเทศ

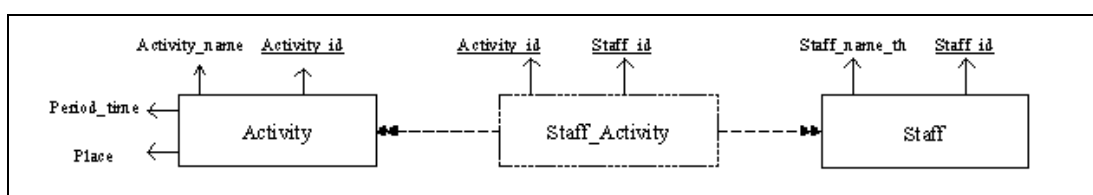
Seminar (SEMINAR_ID, SEMINAR_NAME, PLACE, START_DATE, END_DATE, HOST)
 History_Staff_Seminar (STAFF_ID, SEMINAR_ID)
 Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.37)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.46 ความสัมพันธ์ของบุคลากรและประวัติการไปสัมมนาในประเทศ

ภาพประกอบ 4.46 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (บุคลากร) และ Seminar (การไปสัมมนาในประเทศ) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจจะเคยไปประชุมสัมมนาในประเทศได้หลายครั้ง
- การประชุมสัมมนาในประเทศแต่ละครั้งอาจจะมีบุคลากรไปเข้าร่วมประชุมได้หลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและการไปทำกิจกรรมในต่างประเทศ

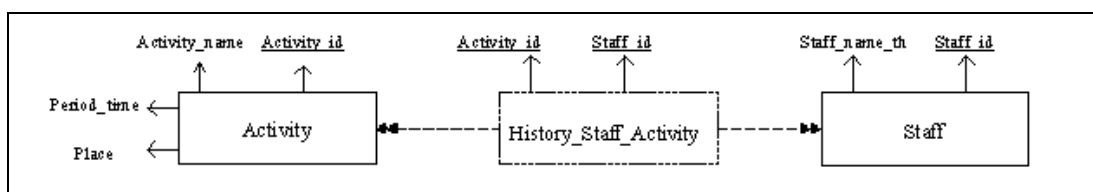
| | |
|-----------------------|--|
| Activity | (<u>ACTIVITY_ID</u> , ACTIVITY_NAME, PLACE, START_DATE, END_DATE, HOST, COUNTRY) |
| Staff_Activity | (<u>STAFF_ID</u> , <u>ACTIVITY_ID</u> , FUN, FUN_TYPE, REF_DOCUMENT_DATE) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.47 สัมพันธ์ของบุคลากรและการไปทำกิจกรรมในต่างประเทศ

ภาพประกอบ 4.47 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (บุคลากร) และ Activity (การไปทำกิจกรรมยังต่างประเทศ) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจจะไปทำกิจกรรมในต่างประเทศได้หลายครั้ง
- การทำกิจกรรมในต่างประเทศแต่ละครั้งอาจจะมีบุคลากรไปเข้าร่วมกิจกรรมหลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากรและการไปทำกิจกรรมในต่างประเทศ

| | |
|-------------------------------|--|
| Activity | (<u>ACTIVITY_ID</u> , ACTIVITY_NAME, PLACE, START_DATE, END_DATE, HOST,COUNTRY) |
| History_Staff_Activity | (<u>STAFF_ID</u> , <u>ACTIVITY_ID</u> ,FUN,FUN_TYPE, REF_DOCUMENT_DATE) |
| Staff | (เคยอ้างถึงในภาพ 4.37) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

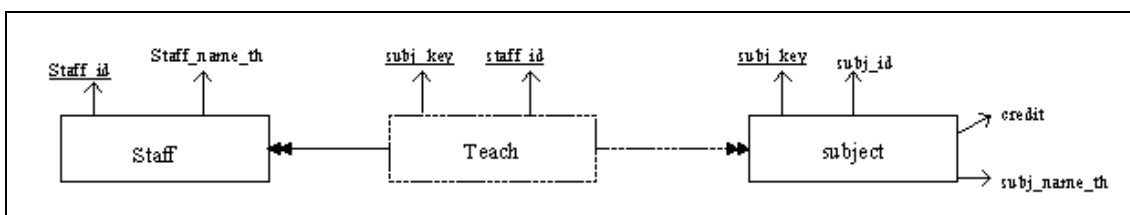
ภาพประกอบ 4.48 ความสัมพันธ์ของบุคลากรและการไปทำกิจกรรมในต่างประเทศ

ภาพประกอบ 4.48 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (บุคลากร), ประวัติการทำกิจกรรมยังต่างประเทศ, Activity (การไปทำกิจกรรมยังต่างประเทศ) โดย

- บุคลากรแต่ละคนอาจจะเคยไปทำกิจกรรมในต่างประเทศได้หลายครั้ง
- การทำกิจกรรมในต่างประเทศแต่ละครั้งอาจจะเคยมีบุคลากรไปเข้าร่วมกิจกรรมหลายคน

4.2.4 รายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษาภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

จากการได้ศึกษาวิเคราะห์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษาของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยมีโครงสร้างฐานข้อมูลรวม ดังภาพประกอบ 4.49 - 4.50 จากโครงสร้างฐานข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จะนำเอารายละเอียดบางส่วน (ก) พร้อมตารางแสดงความสัมพันธ์ที่สมนัยกัน (ข) มาอธิบาย ดังภาพประกอบ 4.51 - 4.63



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอน

| | |
|----------------|--|
| Staff | (<u>STAFF_ID</u> , TITLE_TH, NAME_TH, SURNAME_TH, TITLE_EN, NAME_EN, SURNAME_EN, SEX, ADDRESS, EDUCATION_LEVEL, APPOINTED_DATE, STAFF_OFFICE, STAFF_EMAIL, DEPARTMENT_ID, POSITION_ID, STAFF_C, ACADEMIC_POSITION_CODE, STAFF_TYPE) |
| Teach | (<u>STAFF_ID</u> , <u>SUBJ_KEY</u> ,SECTION) |
| Subject | (<u>SUBJ_KEY</u> , <u>SUBJ_ID</u> , DEPT_ID, <u>SUBJ_NAME_THAI</u> , <u>SUBJ_NAME_ENG</u> , LECT_CREDIT, LAB_CREDIT, SELF_CREDIT, TOTAL_CREDIT, SUBJ_TYPE, CLOSED, DATE_CLOSED, DATE_FIRST_OPEN) |

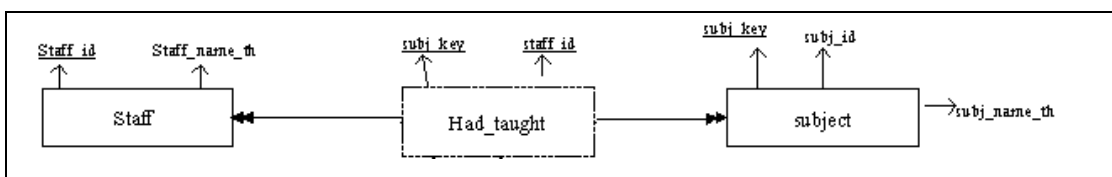
(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.51 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอน

ภาพประกอบ 4.51 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff

(อาจารย์), Teach (สอน) Subject (รายวิชา) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านสามารถสอนได้รายวิชาในภาคการศึกษาปัจจุบัน
- รายวิชาหนึ่งๆ สามารถมีอาจารย์ผู้สอนได้หลายท่าน



(ก) แผนภาพโออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอนที่เคยสอน

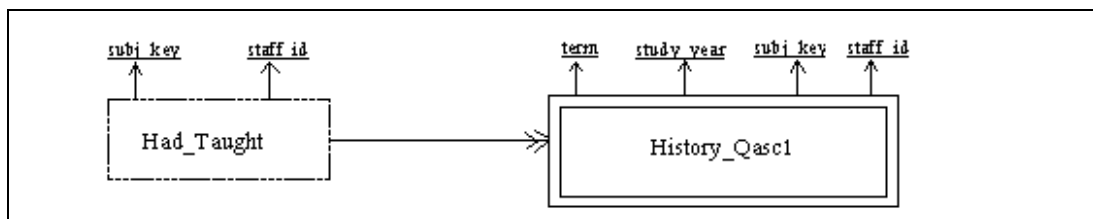
| | |
|-------------------|---|
| Staff | (เคยอ้างถึงในภาพ 4.51) |
| Had_Taught | (<u>STAFF_ID</u> , <u>SUBJ_KEY</u> ,TIME_NUMBER) |
| Subject | (เคยอ้างถึงในภาพ 4.51) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.52 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และรายวิชาที่สอนที่เคยสอน

ภาพประกอบ 4.52 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (อาจารย์), Had_Taught (สอน), Subject (รายวิชา) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านเคยสอนได้รายวิชา
- รายวิชาหนึ่งๆ เคยมีอาจารย์ผู้สอนมาแล้วหลายท่าน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของประวัติการสอนและ ประวัติผลการประเมินการเรียนการสอนรายวิชา (QASC1)

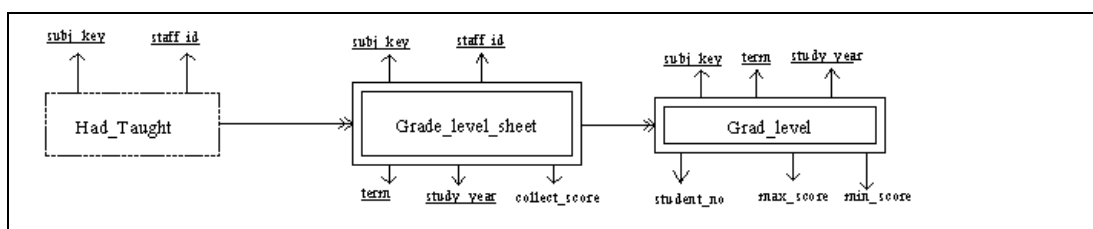
History_QASC1 (SUBJECT_KEY,STAFF_ID,TERM,STUDY_YEAR,Q1,Q2,Q3...)
Had_Taught (เคยอ้างถึงในภาพ 4.52)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.53 ความสัมพันธ์ของประวัติการสอนและ ประวัติผลการประเมินการเรียนการสอนรายวิชา (QASC1)

ภาพประกอบ 4.53 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Had_Taught (รายวิชาที่อาจารย์เคยสอน) และประวัติการผลการประเมินการเรียนการสอนรายวิชา (History_QASC1)

- รายวิชาหนึ่งๆ ที่อาจารย์เคยสอนสามารถมีประวัติการประเมินการเรียนการสอนได้หลายครั้ง



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์รายวิชาที่อาจารย์เคยสอนและประวัติใบประกอบการให้ระดับชั้นคะแนน และความสัมพันธ์ของประวัติใบประกอบระดับชั้นคะแนนและระดับชั้นคะแนน

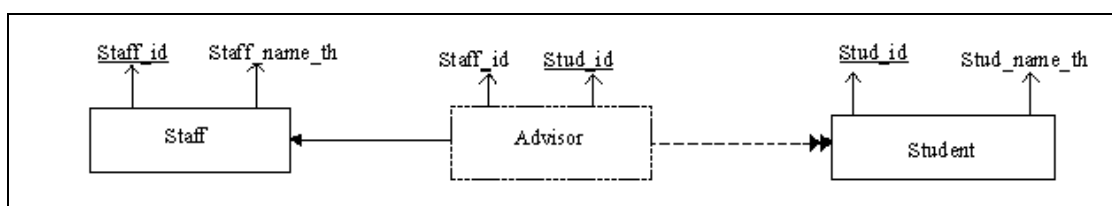
| | |
|--------------------------|--|
| Grade_level_sheet | (<u>STAFF_ID</u> , <u>SUBJ_KEY</u> , <u>TERM</u> , <u>STUDY_YEAR</u> , <u>SECTION</u> , COLLECTION_SCORE, MIDTERM_SCORE, FINAL_SCORE, GRADE_METHOD) |
| Grad_level | (<u>STAFF_ID</u> , <u>SUBJ_KEY</u> , <u>TERM</u> , <u>STUDY_YEAR</u> , <u>SECTION</u> , <u>GRADE</u> , LOW_SCORE, HIGH_SCORE, PERCENT, ST_NO) |
| Had_Taught | (เคยอ้างถึงในภาพ 4.52) |

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.54 แสดงความสัมพันธ์ของประวัติการสอนและประวัติใบประกอบการให้ระดับชั้นคะแนน และ ความสัมพันธ์ของประวัติใบประกอบระดับชั้นคะแนนและระดับชั้นคะแนน

ภาพประกอบ 4.54 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Had_Teach (รายวิชาที่อาจารย์เคยสอน) และ Grade_level_sheet (ประวัติใบประกอบการให้ระดับชั้นคะแนน)

- รายวิชาหนึ่งที่อาจารย์เคยสอนสามารถมีใบประกอบระดับชั้นได้หลายใบ
- ความสัมพันธ์ของ Grade_level_sheet (ประวัติใบประกอบระดับชั้นคะแนน) และ Grade_level (ระดับชั้นคะแนน)
- ในใบประกอบระดับชั้นการให้เกรดใบหนึ่งๆ สามารถมีระดับชั้นการให้คะแนนหลายระดับชั้น



(ก) แผนภาพเอนทิตี แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในที่ปรึกษา

| | |
|----------------|--|
| Staff | (<u>STAFF_ID</u> , TITLE_TH, NAME_TH, SURNAME_TH, TITLE_EN, NAME_EN, SURNAME_EN, SEX, ADDRESS, EDUCATION_LEVEL, APPOINTED_DATE, STAFF_OFFICE, STAFF_EMAIL, DEPARTMENT_ID, POSITION_ID, STAFF_C, ACADEMIC_POSITION_CODE, STAFF_TYPE) |
| Advisor | (<u>STAFF_ID</u> , <u>STUD_ID</u>) |
| Student | (<u>STUD_ID</u> , ENT_METHOD, GROUP_ID, ENT_YEAR, YEAR_STATUS, FAC_ID, DEPT_ID, MAJOR_ID, SEX_CODE, TITILE_CODE, STU_NAME, STU_SNAME, TITLE_CODE_ENG, |

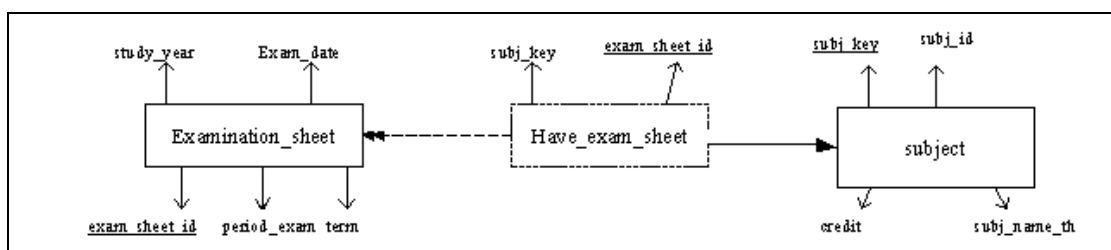
STU_ENG_NAME , STU_ENG_SNAME ,STUDY_STATUS, STUDY_STEP, HONOUR
, COURSE_KEY, BIRTH_DATE, BIRTH_PLACE)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.55 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในปีการศึกษา

ภาพประกอบ 4.55 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ระหว่าง Staff (อาจารย์) ,Advisor (ที่ปรึกษา) Student (นักศึกษา) โดย

- อาจารย์แต่ละท่านอาจมีนักศึกษาในปีศึกษามากกว่า 1 คน
- นักศึกษาแต่ละคนต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาเพียง 1 คน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบและรายวิชา

Examination_Sheet (EXAM_SHEET_ID,SUBJ_KEY,PERIOD_EXAM,TERM,STUDY_YEAR,
EXAM_DATE, EXAM_SHEET_TYPE)

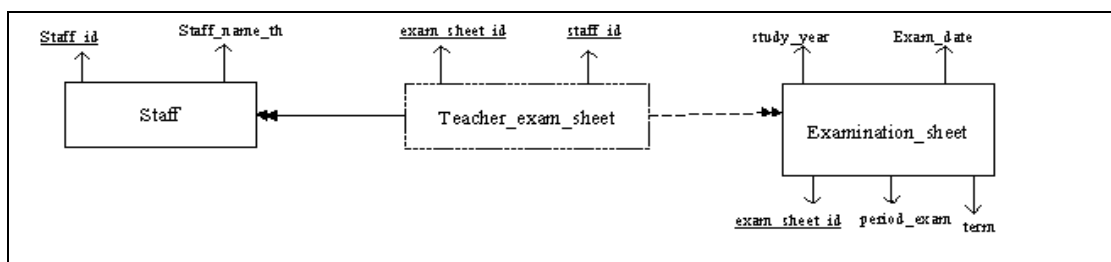
Subject (เคยอ้างถึงในภาพ 4.51)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.56 ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาและข้อสอบ

ภาพประกอบ 4.56 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Subject (รายวิชา) และ Examination_sheet (ข้อสอบ)

- รายวิชาแต่ละรายวิชามีข้อสอบได้หลายชุด
- ข้อสอบแต่ละชุดจะเป็นข้อสอบของรายวิชาเพียงวิชาเดียวเท่านั้น



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบและอาจารย์ผู้ออกข้อสอบ

Teacher_Exam_Sheet (EXAM SHEET ID,STAFF ID)

Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.55)

Examination_Sheet (เคยอ้างถึงในภาพ 4.56)

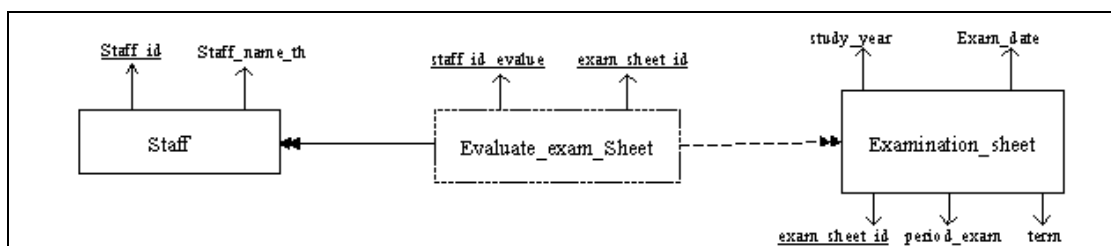
(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.57 ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ผู้ออกข้อสอบและข้อสอบ

ภาพประกอบ 4.57 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Staff

(อาจารย์ผู้ออกข้อสอบ) และ Examination_Sheet (ข้อสอบ)

- อาจารย์แต่ละท่านสามารถออกข้อสอบได้หลายชุด
- ข้อสอบแต่ละชุดมีอาจารย์ผู้ออกข้อสอบได้หลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของการประเมินข้อสอบของอาจารย์

Evaluate_Exam_Sheet (EXAM SHEET ID,STAFF ID ,TERM, STUDY_YEAR , Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,
SUGGEST)

Staff (เคยอ้างถึงในภาพ 4.55)

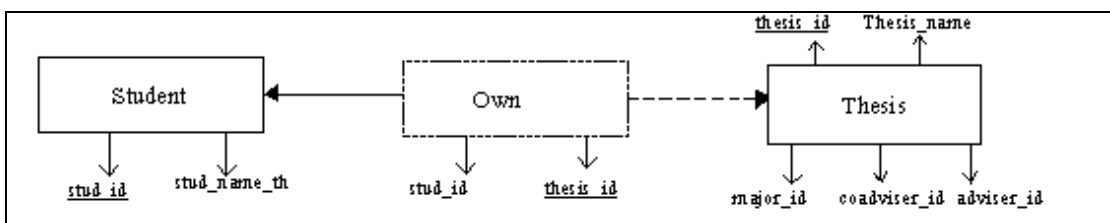
Examination_Sheet (เคยอ้างถึงในภาพ 4.56)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.58 ความสัมพันธ์ของการประเมินข้อสอบของอาจารย์

ภาพประกอบ 4.58 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Staff (อาจารย์ผู้ประเมินข้อสอบ) และ Examination_sheet (ข้อสอบ)

- อาจารย์แต่ละท่านสามารถประเมินข้อสอบได้หลายชุด
- ข้อสอบแต่ละชุดมีอาจารย์มาประเมินได้หลายท่าน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของนักศึกษาและวิทยานิพนธ์

Student (STUD_ID, ENT_METHOD, GROUP_ID, ENT_YEAR, YEAR_STATUS, FAC_ID, DEPT_ID, MAJOR_ID, SEX_CODE, TITILE_CODE, STU_NAME, STU_SNAME, TITLE_CODE_ENG, STU_ENG_NAME, STU_ENG_SNAME, STUDY_STATUS, STUDY_STEP, HONOUR, COURSE_KEY, BIRTH_DATE, BIRTH_PLACE)

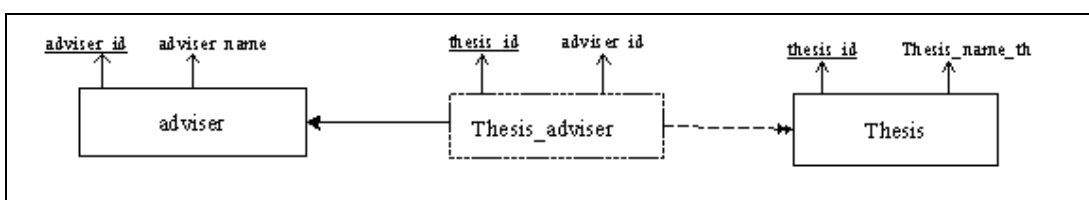
Thesis (THESES_ID, STUDENT_ID, THESES_NAME_TH, THESES_NAME_EN, MAJOR_ID, DEGREE_ID, ADVISER_ID, COADVISER_ID, YEAR, ABSTRACT)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.59 ความสัมพันธ์ของนักศึกษาและวิทยานิพนธ์

ภาพประกอบ 4.59 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Student (นักศึกษา) ,และ Thesis (วิทยานิพนธ์) โดย

- นักศึกษาแต่ละคนสามารถทำวิทยานิพนธ์ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้เพียง 1 ชิ้น
- วิทยานิพนธ์แต่ละชิ้นเป็นของนักศึกษาเพียง 1 คน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

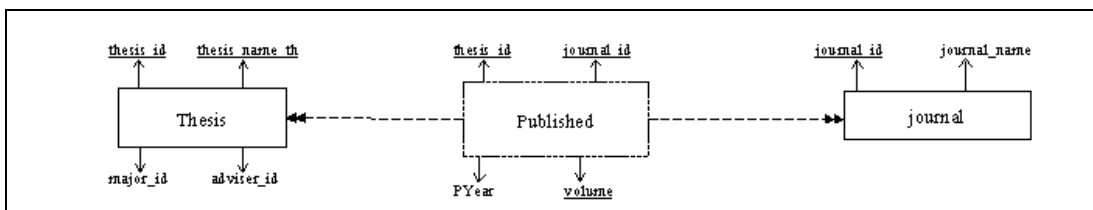
Adviser (ADVISER_ID,ACADEMIC_POSITION,ADVISERNAME_TH,SURNAME_TH,UNIT_OR)
 Thesis (เคยอ้างถึงในภาพ 4.59)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.60 ความสัมพันธ์ของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาพประกอบ 4.60 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Student (นักศึกษา) ,และ Adviser (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) โดย

- นักศึกษาแต่ละคนมีที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้หนึ่งท่าน
- อาจารย์แต่ละท่านเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้หลายวิทยานิพนธ์



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร

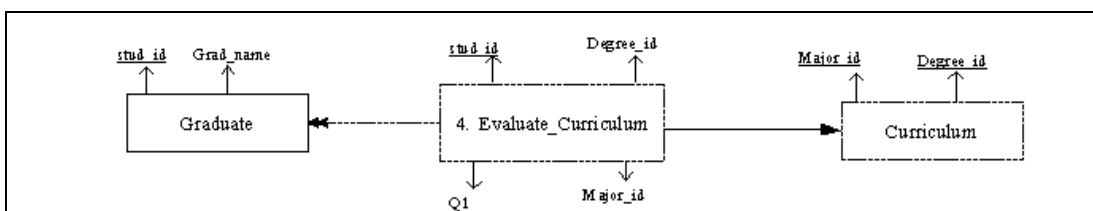
Journal (JOURNAL_ID,JOURNAL_NAME,JOURNAL_TYPE)
 Published (JOURNAL_ID,THEISIS_ID,YEAR,VOLUME,DOCUMENT_FILE_NAME)
 Thesis (เคยอ้างถึงในภาพ 4.59)

(ข) ตารางข้อมูลที่สมนัยกัน

ภาพประกอบ 4.61 ความสัมพันธ์ของวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร

ภาพประกอบ 4.61 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Thesis (วิทยานิพนธ์) และการตีพิมพ์ใน JOURNAL (วารสาร) โดย

- วิทยานิพนธ์แต่ละชิ้นสามารถตีพิมพ์ในวารสารได้หลายเล่ม
- วารสารแต่ละเล่มมีวิทยานิพนธ์ตีพิมพ์ได้หลายบทความ



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบัณฑิต และการประเมินหลักสูตร

Graduate (STUD_ID,GRAD_NAME,GRAD_SURNAME,G_ADDRESS,G_TEL,G_EMAIL,
GRAD_YEAR)

Evaluate_Curriculum (STUD_ID,DEGREE_ID,MAJOR_ID,Q1,Q2,....)

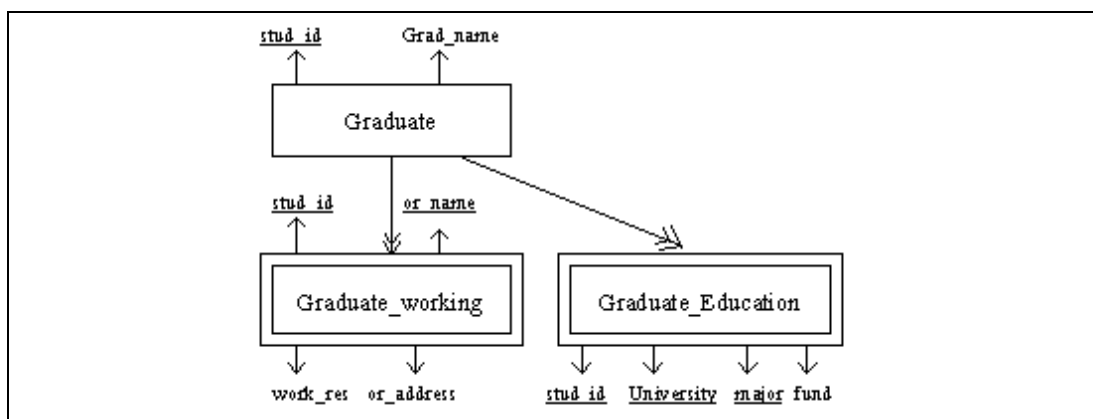
Curriculum (เคยอ้างถึงในภาพ 4.30)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.62 ความสัมพันธ์ของบัณฑิต และการประเมินหลักสูตร

ภาพประกอบ 4.62 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Graduate (บัณฑิต) และการประเมินหลักสูตร (Evaluate_Curriculum) โดย

- บัณฑิตแต่ละคนที่จบหลักสูตรสามารถประเมินหลักสูตรได้เพียง 1 หลักสูตร
- แต่ละหลักสูตรถูกประเมินจากบัณฑิตได้หลายคน



(ก) แผนภาพไออาร์ แสดงความสัมพันธ์ของบัณฑิต และประวัติการทำงาน และประวัติการศึกษาต่อ

Graduate (STUD_ID,GRAD_NAME,GRAD_SURNAME,G_ADDRESS,G_TEL,
G_EMAIL,GRAD_YEAR)

Graduate_working (STUD_ID,OR_NAME, WORK_ADDRESS , WORK_RES , OR_TYPE,
OR_PLACE, WORK_POSITION, START_SALARY, NOW_SALARY ,
COST, BONUS)

Graduate_Education (STUD_ID,UNIVERSITY,MAJOR,FUND)

(ข) ตารางข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

ภาพประกอบ 4.63 ความสัมพันธ์ของบัณฑิต และประวัติการทำงาน และประวัติการศึกษาต่อ

ภาพประกอบ 4.63 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลแทนความสัมพันธ์ของ Graduate (บัณฑิต) และ Graduate_working (ประวัติการทำงาน) และ Graduate_education (ประวัติการศึกษาต่อ)

- บัณฑิตแต่ละคนอาจมีประวัติการทำงานได้หลายที่
- บัณฑิตแต่ละคนอาจมีประวัติการศึกษาต่อได้หลายที่

4.2.5 รายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูลประกันคุณภาพการศึกษาหน่วยงานประกันคุณภาพส่วนกลาง

จากการได้ศึกษาวิเคราะห์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบที่ 2 โครงสร้างฐานข้อมูลประกันคุณภาพคณะวิทยาศาสตร์ นั้นจะเป็นโครงสร้างกับที่ซ้ำกับฐานข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องจากฐานข้อมูลนี้เป็นฐานข้อมูลที่ทำสำเนาข้อมูลมาจากฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน, ฐานข้อมูลหน่วยการเจ้าหน้าที่ และฐานข้อมูลภาควิชา ดังแสดงโครงสร้างโดยรวมไว้ในภาพประกอบ 4.64 จึงจะขอละการอธิบายโครงสร้างอย่างละเอียดไว้

4.3 การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจายของระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ได้ออกแบบบนพื้นฐานของฐานข้อมูลเดิม 2 ฐาน ข้อมูลคือ ฐานข้อมูลบุคลากร ฐานข้อมูลทะเบียนกลาง และได้ออกแบบฐานข้อมูลใหม่คือฐานข้อมูลประกันคุณภาพของภาควิชา และฐานข้อมูลการประกันคุณภาพส่วนกลางซึ่งฐานนี้จะเป็นฐานข้อมูลที่ทำสำเนาจากฐานข้อมูลอื่นๆ ซึ่งรายละเอียดโครงสร้างแต่ละฐานข้อมูลได้ทำการอธิบายมาแล้วข้างต้น ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบกระจายของระบบประกันคุณภาพการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ นี้ได้พิจารณาถึงเรื่องดังต่อไปนี้

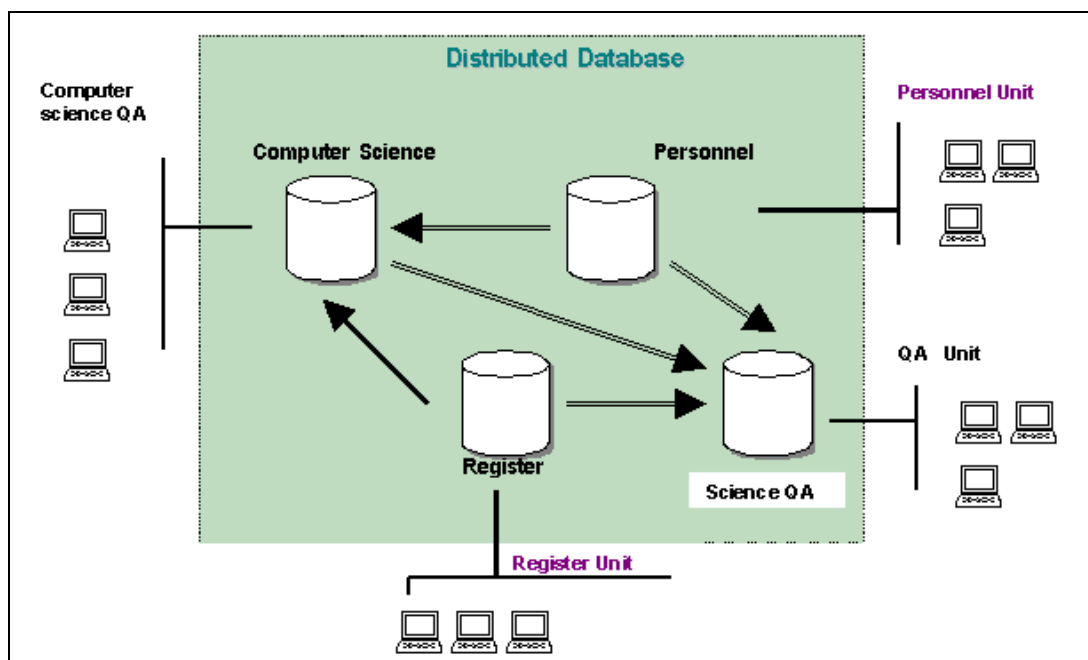
1. การทำสำเนา ใช้วิธีการทำสำเนาแบบไม่เป็นจังหวะ (asynchronous) เนื่องจากเป็นการกระจายฐานข้อมูลไปอยู่ยังคอมพิวเตอร์โหนดอื่นที่อยู่ต่างสถานที่กัน ซึ่งมีโอกาสที่ระบบเครือข่ายจะเกิดความเสียหายได้ ถ้าใช้การทำสำเนาแบบเป็นจังหวะจะสามารถรองรับการล่มของเครือข่ายได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ได้ แต่มีข้อจำกัดคือถ้าเครือข่ายขาดจากกันเกินกว่านั้นระบบจะขาดจากกัน ซึ่งจะไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูลที่อยู่ไกลได้ แต่จะสามารถปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูลของตัวเองได้ ซึ่งต้องให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบและทำการเชื่อมต่อการทำงานใหม่เมื่อเครือข่ายดีดังเดิม แต่ถ้าเราเลือกใช้วิธีทำสำเนาแบบจังหวะเดียว (synchronous) ถ้าการติดต่อข้อมูลขาดจากกันจะทำให้ขณะนั้นไม่สามารถ

ปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลได้เลย เนื่องจากกระบวนการพิธีการยืนยัน 2 ระยะ ไม่สามารถส่งและรับคำยืนยันจากฐานข้อมูลปลายทางได้ ซึ่งถือว่าการปรับปรุง ไม่สมบูรณ์และข้อมูลจะถูกยกเลิก

2. ความจำเป็นในการใช้ข้อมูลในระบบประกันคุณภาพ จะเห็นว่าข้อมูลที่ใช้ไม่ใช่ เป็นข้อมูลที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่โหนดหนึ่งแล้วโหนดอื่นในระบบจะต้องมีการ เปลี่ยนแปลงทันที ดังนั้นจึงเลือกการรีเฟรช ฐานข้อมูลโดยใช้เวลา 1 วัน จึงจะทำการปรับปรุงข้อมูลทั้งหมดในระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย
3. ลักษณะการใช้ข้อมูลบางข้อมูลในฐานข้อมูลแบบกระจาย เช่นข้อมูลวิทยานิพนธ์ , ข้อมูลผลการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ เป็นการใช้งานข้อมูลขึ้นกับ สถานที่ตั้งเป็นสำคัญ คือภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ก็ใช้ข้อมูลที่เป็นของภาควิชาของตนเท่านั้นจะไม่มีคามจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของภาควิชาอื่น ดังนั้นจึงเลือกการแบ่งแยกข้อมูลตามแวนอน ฐานข้อมูลภาควิชาต่างๆ จะมีข้อมูลที่เป็นของตนเท่านั้น เมื่อระบบประกันคุณภาพส่วนกลางจะใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นตามภาควิชาเหล่านี้ก็จะทำสำเนาข้อมูลโดยทำการรวมแบบยูเนียน (Union) ของข้อมูลทุกฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน
4. ในส่วนของการทำงานสำเนาข้อมูลจากหน่วยทะเบียน และหน่วยการเจ้าหน้าที่ได้ออกแบบให้ภาควิชาทำสำเนาข้อมูลมา โดยทำสำเนาเฉพาะข้อมูลที่เป็นของภาควิชาเท่านั้น และทำสำเนาแบบอ่านอย่างเดียวยกเว้นข้อมูลการไปประชุมสัมมนา ที่จะอนุญาตให้ภาควิชาทำสำเนาแบบ updatable คือยอมให้มีการปรับปรุงข้อมูลนี้ได้

4.3.1 การออกแบบการแบ่งข้อมูล

การออกแบบการแบ่งข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับระบบประกันคุณภาพการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์นี้ จะเป็นการแบ่งตารางข้อมูลตามแวนอน ที่ทำการแบ่งการเก็บข้อมูลไปยังภาควิชาต่างๆ ซึ่งแต่ละภาคจะจัดเก็บข้อมูลที่เป็นของภาคตัวเองเท่านั้น เช่นข้อมูลวิทยานิพนธ์ ข้อมูลสรุปผลการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ในภาควิชา ซึ่งการแบ่งข้อมูลนี้จะแบ่งโดยอาศัยฟิลด์รหัสภาควิชา หรือรหัสสาขาวิชา



ภาพประกอบ 4.65 แสดงแบบจำลองระบบฐานข้อมูลแบบกระจายของระบบงานสารสนเทศของระบบประกันคุณภาพคณะวิทยาศาสตร์

4.3.2 การออกแบบการทำสำเนาข้อมูล

ในการออกแบบการทำสำเนาข้อมูล นั้นได้ออกแบบโหนดในสิ่งแวดล้อมในระบบฐานข้อมูลแบบกระจายไว้ดังนี้

1. ฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน ทำหน้าที่เป็น โหนดหลัก คือเป็นโหนดที่มีตารางข้อมูลที่ถูกเข้าถึงและถูกทำสำเนาไปยังฐานข้อมูลภาควิชา และฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลาง ซึ่งตารางดังกล่าวได้แก่ตารางนักศึกษา ,ข้อมูลหลักสูตร ,การลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาเป็นต้น โดยในภาควิชาจะทำสำเนาข้อมูลจากหน่วยทะเบียนโดยเลือกข้อมูลเฉพาะส่วนที่เป็นข้อมูลของภาควิชาเท่านั้น ส่วนฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลางจะทำการทำสำเนาข้อมูลข้อมูลทั้งหมดไป ซึ่งทั้ง 2 ฐานข้อมูลจะทำสำเนาแบบอ่านอย่างเดียวเท่านั้น เนื่องจากผู้ใช้ของหน่วยทะเบียนเท่านั้นที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้

ตารางข้อมูลจากฐานข้อมูลหน่วยทะเบียนที่จะถูกทำสำเนาไปยังภาควิชาและหน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง แสดงในตาราง 4.8 โดย

- ตารางข้อมูลที่ทำกรออกแบบการแบ่งแล้วจะทำสำเนาไปไว้ยังภาค
วิชาโดยแบ่งข้อมูลตามรหัสภาควิชาจะแทนด้วยชื่อตาราง (ไม่มีการ
ขีดเส้นใต้)
- ตารางข้อมูลที่ถูกทำสำเนาทั้งตารางไปไว้ที่ฐานข้อมูลภาควิชาหรือ
ฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลางจะแทนด้วยชื่อตารางที่มีการขีด
เส้นใต้

ตาราง 4.8 รายชื่อตารางข้อมูลจากฐานข้อมูลหน่วยทะเบียนที่จะถูกทำสำเนาไปยัง
ฐานข้อมูล ภาควิชาและฐานข้อมูลหน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง

| ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ | หน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง |
|---|---|
| Student (นักศึกษา) | <u>Student</u> |
| Subject (รายวิชา) | <u>Curriculum</u> |
| C_register (การลงทะเบียน) | <u>History_Curriculum</u> |
| Curriculum (หลักสูตร) | <u>Plan Grade Curriculum (แผนการรับนักศึกษา)</u> |
| History_Curriculum (ประวัติหลักสูตร) | <u>Plan Ent curriculum (แผนการจบการศึกษาของ นักศึกษาในหลักสูตร)</u> |
| Plan_Grade_Curriculum (แผนการรับนักศึกษา) | |
| Plan_Ent_curriculum (แผนการจบการศึกษาของ นักศึกษาในหลักสูตร) | |
| History_teach (ประวัติการสอน) | |
| Adviser (ข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา) | |

2. ฐานข้อมูลการเจ้าหน้าที่ ทำหน้าที่เป็น โหนดหลัก คือเป็นโหนดที่มีตาราง ที่ถูกเข้า
ถึงและถูกทำสำเนาไปยังฐานข้อมูลภาควิชา และฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วน
กลาง ซึ่งตารางดังกล่าวได้แก่ ตารางนักศึกษา , ประวัติการศึกษา , การไปประชุม
สัมมนา เป็นต้น โดยในภาควิชาจะทำสำเนาโดยเลือกข้อมูลเฉพาะส่วนที่เป็นข้อ
มูลของภาควิชาเท่านั้น ส่วนฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลางจะทำสำเนาข้อ
มูลทั้งหมดไป ซึ่งทั้ง 2 ฐานข้อมูลจะทำสำเนาแบบอ่านอย่างเดียวเท่านั้น
ยกเว้นข้อมูลการไปประชุมสัมมนาการเจ้าหน้าที่จะอนุญาตให้ภาควิชาทำสำเนา
แบบยอมให้มีการปรับปรุงข้อมูลนี้ได้ รายชื่อตารางจากฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน

ที่ถูกส่งมาไปยังภาควิชาและไปยังหน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง แสดงไว้ใน ตาราง 4.9

ตาราง 4.9 รายชื่อตารางข้อมูลจากฐานข้อมูลหน่วยทะเบียนที่ถูกทำสำเนาไปยังฐานข้อมูล ภาควิชาและฐานข้อมูลหน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง

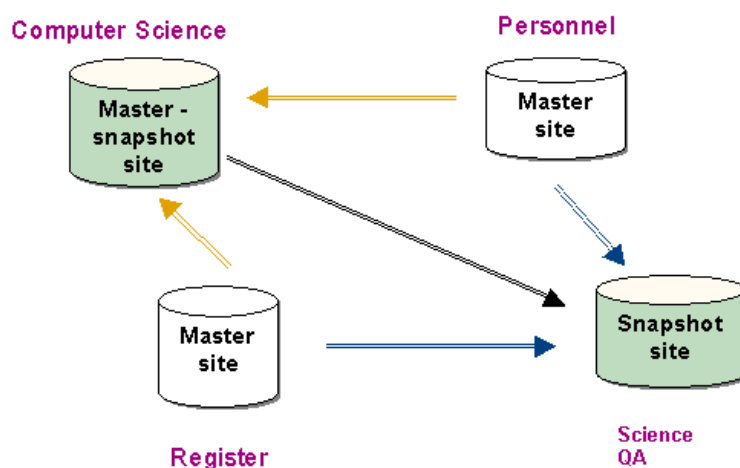
| ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ | หน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง |
|---|--|
| Staff (บุคลากร) | Staff (บุคลากร) |
| Staff_Education (ประวัติการศึกษา) | Staff_Education (ประวัติการศึกษา) |
| Staff_Onstudy (การลาศึกษาต่อ) | Staff_Onstudy (การลาศึกษาต่อ) |
| Staff_Activity (บุคลากรไปทำกิจกรรมยังต่างประเทศ) | Staff_Activity (บุคลากรไปทำกิจกรรมยังต่างประเทศ) |
| Staff_Seminar (บุคลากรไปประชุมสัมมนาในประเทศ) | Staff_Seminar (บุคลากรไปประชุมสัมมนาในประเทศ) |
| Staff_Academic_Position (ประวัติตำแหน่งทางการ การ ของบุคลากร) | Staff_Academic_Position (ประวัติตำแหน่งทางการ การของบุคลากร) |
| Seminar (การประชุมสัมมนาในประเทศ) | Seminar (การประชุมสัมมนาในประเทศ) |
| Activity (การทำกิจกรรมยังต่างประเทศ) | |

3. ฐานข้อมูลภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เป็นทั้งโหนดสแน็ปช็อต และทำหน้าที่เป็นโหนดหลัก คือจะทำหน้าที่ไปทำสำเนาข้อมูลมาจาก ฐานข้อมูลหน่วยทะเบียน และจากฐานข้อมูลหน่วยการเจ้าหน้าที่ ซึ่งจะถือว่าเป็นโหนดสแน็ปช็อต และเป็นโหนดที่มีตาราง ที่ถูกเข้าถึงและถูกทำสำเนาไปยังฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลาง ซึ่งตารางดังกล่าวได้แก่ ตาราง วิทยานิพนธ์ ,สรุปผลการเรียนการสอน เป็นต้น โดยในหน่วยประกันคุณภาพส่วนกลางจะทำสำเนาข้อมูลมาจากภาควิชาต่างๆ แล้วทำการรวมแบบยูเนียนข้อมูลเข้าด้วยกันและเป็นการทำสำเนาแบบอ่านอย่างเดียวเท่านั้น นั่นคือฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลางไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลของภาควิชาได้
- รายชื่อตารางจากฐานข้อมูลภาควิชาที่ถูกทำสำเนา ไปยังหน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง แสดงในตาราง 4.10

ตาราง 4.10 รายชื่อตารางข้อมูลจากฐานข้อมูลภาควิชาที่จะถูกทำสำเนาไปยังฐานข้อมูล
หน่วยประกันคุณภาพ

| หน่วยประกันคุณภาพส่วนกลาง |
|---|
| Thesis(วิทยานิพนธ์) |
| Thesis_Published (วิทยานิพนธ์ที่ได้รับการตีพิมพ์) |
| QASC1 (การประเมินการเรียนการสอนรายวิชา) |
| Evaluate_Curriculum (การประเมินหลักสูตรของบัณฑิต) |
| Evaluate_Examination (การประเมินข้อสอบ) |

4. ฐานข้อมูลการประกันคุณภาพส่วนกลาง ทำหน้าที่เป็นโหนดสแน็ปช็อต คือเป็นโหนดที่ทำสำเนาข้อมูลมาจากโหนดฐานข้อมูลทะเบียนกลาง ฐานข้อมูลภาควิชา และฐานข้อมูลการเจ้าหน้าที่ ตารางที่ถูกทำสำเนามานั้นแสดงในตารางข้างต้นแล้ว



ภาพประกอบ 4.66 แสดงแบบจำลองการสำเนาข้อมูลของแต่ละฐานข้อมูล

4.3.3 กำหนดการรีเฟรชข้อมูล

เพื่อให้แน่ใจว่าโหนดสแน็ปช็อตมีความถูกต้องคงเส้นคงวาเหมือนกับที่โหนดหลัก จึงกำหนดให้ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายทำการรีเฟรชข้อมูลของโหนดต่างๆในระบบตามช่วงเวลาที่ถูกดูแลระบบกำหนด โดยในที่นี้กำหนดวิธีการรีเฟรชทำงานที่ใช้ไว้ 2 แบบคือ

- การรีเฟรชแบบเร็ว (Fast refresh) สำหรับ snapshot view ที่มีการทำ Query ที่ไม่ซับซ้อน
- การรีเฟรชแบบสมบูรณ์ (Complete refresh) สำหรับ snapshot view ที่มีการทำ Query ที่ซับซ้อน

ซึ่งช่วงเวลาการรีเฟรชที่กำหนดไว้คือระยะเวลา 1 วันซึ่งได้พิจารณาถึงความจำเป็นในการใช้ข้อมูลในระบบประกันคุณภาพ