

### บทที่ 3

## การศึกษาและวิเคราะห์ระบบ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อสนับสนุนการบริหารงาน ฝึกรอบรม: กรณีศึกษาศูนย์ฝึกรอบรมวิศวกรรมเกษตร” เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยดำเนินการตาม หลักวงจรการพัฒนาบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle- SDLC) ตั้งแต่การสำรวจ เบื้องต้นและการศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การประเมินระบบ แต่ไม่ได้ดำเนินการติดตั้งใช้งาน และบำรุงรักษาระบบ เนื่องจากข้อจำกัด ด้านระยะเวลา

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ประชากรทั้งหมด 37 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการ 1 คน รองผู้อำนวยการ 4 คน หัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน 1 คน หัวหน้าแผนกวิชา 3 คน และวิทยากรและผู้รับผิดชอบโครงการ 28 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการในการพัฒนาระบบสารสนเทศใช้กลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 12 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการ 1 คน รองผู้อำนวยการ 1 คน หัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน 1 คน หัวหน้าแผนกวิชา 3 คน วิทยากรและผู้รับผิดชอบโครงการ 6 คน สำหรับการประเมินระบบสารสนเทศใช้ประชากรทั้งหมด จำนวน 37 คน ดังกล่าวข้างต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาความต้องการในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศ และเครื่องมือประเมินระบบสารสนเทศ

1) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการในการพัฒนาระบบ สารสนเทศ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาความต้องการในการพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บ เพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกรอบรมของศูนย์ฝึกรอบรมวิศวกรรมเกษตร (ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ใน ภาคผนวก ก)

2) เครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

(1) ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการวิจัย มีลักษณะดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง Intel Pentium IV 2.4 GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 512 MB
- งานบันทึกข้อมูล (Hard disk) ความจุ 40 GB

## (2) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่

- โปรแกรมระบบปฏิบัติการ คือ Microsoft WindowsXP
- โปรแกรมภาษาคอมไพเลอร์ คือ Php Hypertext Preprocessor
- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล คือ MySQL
- โปรแกรมพัฒนาเว็บเพจ คือ EditPlus 2, Macromedia Dreamweaver MX,

Adobe Photoshop 7

- โปรแกรมจัดทำเอกสาร คือ Microsoft Word 2000, Adobe Acrobat 7.0

Professional

3) เครื่องมือในการประเมินระบบสารสนเทศ ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร (ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข) แบ่งหัวข้อการประเมินออกเป็น 4 ส่วน คือ การนำเข้าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล ภาพรวมของระบบ และข้อเสนอแนะอื่น ๆ ซึ่งผู้บริหารระดับสูง หัวหน้าแผนกวิชา วิทยากร และผู้รับผิดชอบโครงการ จะประเมิน 3 ส่วน ยกเว้นการนำเข้าข้อมูล เพราะการนำเข้าข้อมูลมีเพียงหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนผู้เดียวเท่านั้นที่ทำหน้าที่นำเข้าข้อมูล ดังนั้นหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนจึงเป็นผู้เดียวที่ประเมินครบทั้ง 4 ส่วน

## 1. การสำรวจเบื้องต้นและการศึกษาความเป็นไปได้

1.1 การสำรวจเบื้องต้น จากการสำรวจเบื้องต้นโดยการศึกษาเอกสารและสอบถามหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนพบปัญหาดังนี้

### 1.1.1 ปัญหาในการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรม มีดังนี้

1) การบริหารงานฝึกอบรมโดยมีหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนเป็นผู้จัดเก็บข้อมูลโครงการที่ผ่านการอนุมัติไว้เพียงผู้เดียว และขาดการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ทำให้หาข้อมูลเหล่านั้นได้ยาก ประกอบกับหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนยังมีการงานเป็นครูผู้สอน ด้วยเหตุนี้ทำให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการฝึกอบรมไม่คล่องตัว

2) ผลจากการประเมินการฝึกอบรมแต่ละครั้งไม่ได้นำมาเป็นข้อมูลเพื่อปรับปรุงการฝึกอบรมครั้งต่อไป ทำให้หลักสูตรการฝึกอบรมขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

### 1.1.2 ปัญหาเกี่ยวกับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานฝึกอบรม

1) แบบฟอร์มที่ใช้ในงานฝึกอบรม เปลี่ยนแปลงบ่อย ทำให้การจัดเก็บข้อมูลการฝึกอบรมในแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน เช่น แบบฟอร์มใบสมัครฝึกอบรม ในบางครั้งใช้แบบฟอร์มที่ไม่มีเลขประจำตัวประชาชน ทำให้ข้อมูลผู้ผ่านการฝึกอบรมขาดความสมบูรณ์

2) เอกสารส่วนใหญ่จัดเก็บในรูปกระดาษ ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ และค้นหาได้ยาก หากต้องการเรียกใช้ข้อมูลจากเอกสารเหล่านี้ก็จำเป็นต้องนำมาพิมพ์ใหม่ นอกจากนี้เอกสารบางส่วนได้จัดเก็บในรูปแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ แต่ก็เป็นการจัดเก็บที่ไม่เป็นระบบ บางครั้งผู้จัดเก็บเองก็จำชื่อแฟ้มข้อมูลไม่ได้ ทำให้ต้องพิมพ์ซ้ำใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร เพื่อให้การดำเนินงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการกำหนดขอบเขตการวิจัยและศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบัน เพื่อให้ทราบความต้องการในการพัฒนาระบบ แล้วนำไปสู่การวิเคราะห์ระบบ ประกอบด้วย ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค และความเป็นไปได้ในการใช้งาน ดังนี้

1.2.1 ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค เนื่องจากไม่พบว่ามีมีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตรมาก่อน ดังนั้นจึงต้องเริ่มศึกษาการพัฒนาระบบใหม่ตั้งแต่ต้น โดยพิจารณาจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ พบว่าศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตรมีความพร้อมในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีระบบเครือข่ายภายใน (LAN) และมีเครื่องคอมพิวเตอร์กระจายอยู่ตามแผนกเรียบร้อยแล้ว

1.2.2 ความเป็นไปได้ในการใช้งาน จากการศึกษาพบว่าระบบสารสนเทศนี้จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานฝึกอบรมได้จริง เพราะเป็นการจัดการฐานข้อมูลอย่างมีระบบ สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการใช้ได้อย่างรวดเร็ว ลดปัญหาข้อมูลสูญหาย ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และลดพื้นที่ในการจัดเก็บแฟ้มเอกสารต่าง ๆ

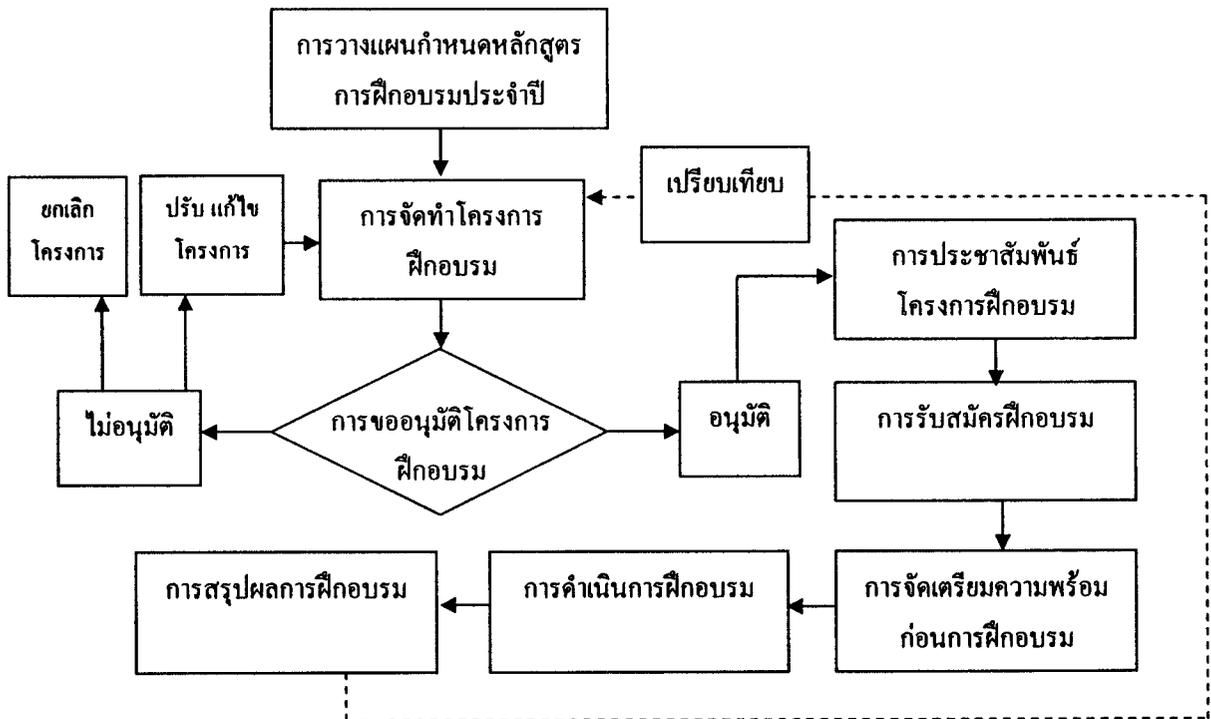
## 2. การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบ เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบการบริหารงานฝึกอบรมปัจจุบัน (ระบบเดิม) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกอบรม (ระบบใหม่) ได้แก่ แผนภาพกระแสข้อมูล

(Data Flow Diagram) ซึ่งเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการดำเนินงานของงานฝึกอบรม สามารถนำไปออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สะดวกต่อการค้นหาและจัดทำรายงาน และแบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ (E-R model) ซึ่งเป็นโครงสร้างข้อมูลในระดับแนวคิดที่แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity) ต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกอบรม ซึ่งการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศ มีดังนี้

**2.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรม**

**วิศวกรรมเกษตร (ระบบเดิม)** โดยรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง หัวหน้าแผนกวิชา หัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน ผู้รับผิดชอบโครงการ และวิทยากร สรุปขั้นตอนได้ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 กระบวนการทำงานของระบบงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร

**2.1.1 การวางแผนกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมประจำปี** หัวหน้าแผนกวิชาจะ

ประชุมหารือกับผู้รับผิดชอบโครงการภายในแผนกวิชา เพื่อกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรม จำนวนรุ่น ช่วงเวลา และสถานที่การฝึกอบรมที่เหมาะสม สรุปเป็นข้อมูลหลักสูตรที่จะเปิดการฝึกอบรมประจำปีงบประมาณของแผนกวิชา

**2.1.2 การจัดทำโครงการฝึกอบรม** ผู้รับผิดชอบโครงการจัดทำโครงการฝึกอบรมแต่ละหลักสูตร ซึ่งข้อมูลในโครงการฝึกอบรมจะประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร จำนวนรุ่น วัตถุประสงค์ ชื่อวิทยากร ประมาณการผู้เข้าฝึกอบรม งบประมาณ วัน เวลา สถานที่ฝึกอบรม แผนการดำเนินงาน เนื้อหาการฝึกอบรม และตารางการฝึกอบรม เมื่อจัดทำโครงการฝึกอบรมเสร็จเรียบร้อย ผู้รับผิดชอบโครงการเสนอให้หัวหน้าแผนกวิชา หัวหน้าแผนกวิชาการรวบรวมโครงการฝึกอบรมส่งให้หัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน เพื่อเสนอขออนุมัติโครงการฝึกอบรมต่อไป

**2.1.3 การขออนุมัติโครงการฝึกอบรม** หัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนรับโครงการฝึกอบรมทั้งหมดจากหัวหน้าแผนกวิชาทั้ง 3 แผนกวิชา เสนอให้รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ และเสนอผู้อำนวยการเพื่ออนุมัติโครงการต่อไป

การพิจารณาอนุมัติโครงการฝึกอบรม จะพิจารณาโดยการประชุมพิจารณาโครงการฝึกอบรมร่วมกัน ประกอบด้วย หัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน หัวหน้าแผนกวิชา รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ และผู้อำนวยการ ซึ่งจะพิจารณาเป็นรายโครงการ ผลที่ได้จากการประชุม แบ่งเป็น 3 กรณี คือ โครงการฝึกอบรมที่ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการได้ โครงการฝึกอบรมที่ต้องปรับแก้ไข และโครงการฝึกอบรมที่ไม่ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการ สำหรับโครงการฝึกอบรมที่ต้องปรับแก้ไขผู้รับผิดชอบโครงการฝึกอบรมจะต้องปรับแก้ไขและเสนอขออนุมัติใหม่ก่อน จากนั้นหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชนจะเก็บรวบรวมโครงการฝึกอบรมที่ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการทั้งหมดจัดทำเป็นแผนการฝึกอบรมประจำปีต่อไป

**2.1.4 การประชาสัมพันธ์การฝึกอบรม** จากแผนการฝึกอบรมประจำปี งานประชาสัมพันธ์จะทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์การฝึกอบรมทางสื่อต่าง ๆ และขอความอนุเคราะห์ประชาสัมพันธ์การฝึกอบรมในหน่วยงานต่าง ๆ ภายในจังหวัด เช่น โรงเรียน ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน องค์การบริหารงานส่วนตำบล เป็นต้น

**2.1.5 การรับสมัครฝึกอบรม** เมื่อดำเนินการประชาสัมพันธ์การฝึกอบรมจะมีผู้ที่ประสงค์จะเข้ารับการฝึกอบรมติดต่อมายังศูนย์ฯ โดยทั่วไปจะมี 4 ช่องทาง ได้แก่

- 1) การติดต่อทางโทรศัพท์ งานประชาสัมพันธ์จะทำหน้าที่บันทึกรายชื่อหลักสูตรที่ต้องการฝึกอบรม และหมายเลขโทรศัพท์สำหรับติดต่อกลับ
- 2) การกรอกใบสมัครการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ที่ประสงค์จะเข้ารับการฝึกอบรมเดินทางมาสมัครฝึกอบรมด้วยตนเอง

3) การสมัครอบรมเป็นคณะ เป็นการจัดการฝึกอบรมที่หน่วยงานที่ ต้องการส่งบุคลากรเข้ารับการฝึกอบรมติดต่อขอเข้ารับการฝึกอบรมเป็นคณะ

4) การรับสมัครเฉพาะหลักสูตร ผู้รับผิดชอบโครงการเป็นผู้ติดต่อหา ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเอง

ข้อมูลของผู้ที่ประสงค์จะเข้ารับการฝึกอบรมงานประชาสัมพันธ์จะส่งมอบ ให้กับผู้รับผิดชอบโครงการติดต่อเพื่อยืนยันการเข้ารับการฝึกอบรมต่อไป กรณีหลักสูตรที่มี ผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมน้อย จะยกเลิกหลักสูตรการฝึกอบรมในรุ่นนั้น และจะให้ผู้ประสงค์จะ เข้ารับการอบรมเข้ารับการฝึกอบรมในรุ่นถัดไป

**2.1.6 การจัดเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกอบรม** ดำเนินการโดยผู้รับผิดชอบ โครงการ และหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน สิ่งที่จะต้องจัดเตรียม ได้แก่

1) ประสานงานกับวิทยากร อาจเชิญบุคคลภายนอกเป็นวิทยากร ศึกษา รายละเอียดร่วมกัน เช่น รูปแบบการฝึกอบรม รายละเอียดของกิจกรรม เนื้อหาที่ควรให้ ความสำคัญตามลักษณะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เป็นต้น หรือผู้รับผิดชอบโครงการอาจเป็น วิทยากรเองก็ได้

2) จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการฝึกอบรม

3) ประสานงานกับหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน และหัวหน้า งานอาคารสถานที่ ในการจัดเตรียมสถานที่ฝึกอบรม

4) จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ เช่น แบบลงทะเบียนการฝึกอบรม แบบ ประเมินผลการฝึกอบรม เอกสารประกอบการฝึกอบรม เอกสารเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุการ ฝึกอบรม เป็นต้น

**2.1.7 การดำเนินการฝึกอบรม** เป็นช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการฝึกอบรม โดย การประสานงานระหว่าง ผู้รับผิดชอบโครงการ วิทยากร และหัวหน้างานความร่วมมือและบริการ ชุมชน เพื่อให้การฝึกอบรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ ในขั้นตอนนี้จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้ารับ การฝึกอบรมที่สมบูรณ์

**2.1.8 การสรุปผลการฝึกอบรม** คือ ข้อมูลที่ได้จากการสรุปผลการฝึกอบรม เป็น การสรุปข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามการฝึกอบรม ซึ่งเป็นเอกสารเสนอรายงานต่อ ผู้บังคับบัญชา

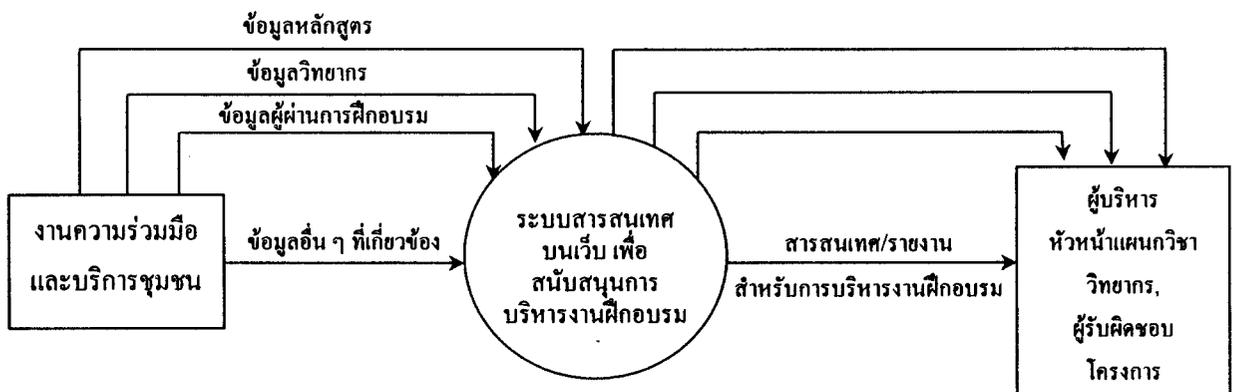
การจัดเก็บข้อมูลแต่ละรายการนั้น ทั้งหมดจัดเก็บในรูปแบบแฟ้มเอกสารจัดเก็บรวม เป็นรายหลักสูตร แต่จะมีความยุ่งยากมาก เพราะมีหลักสูตรการฝึกอบรมหลายหลักสูตร และ

แต่ละหลักสูตรก็มีหลายรุ่น จึงทำให้การจัดเก็บมีความซ้ำซ้อนกันระหว่างหัวหน้างานความร่วมมือและบริการชุมชน หัวหน้าแผนก และผู้รับผิดชอบโครงการ

### 3.2 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงาน ฝึกอบรม: กรณีศึกษาศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร (ระบบใหม่)

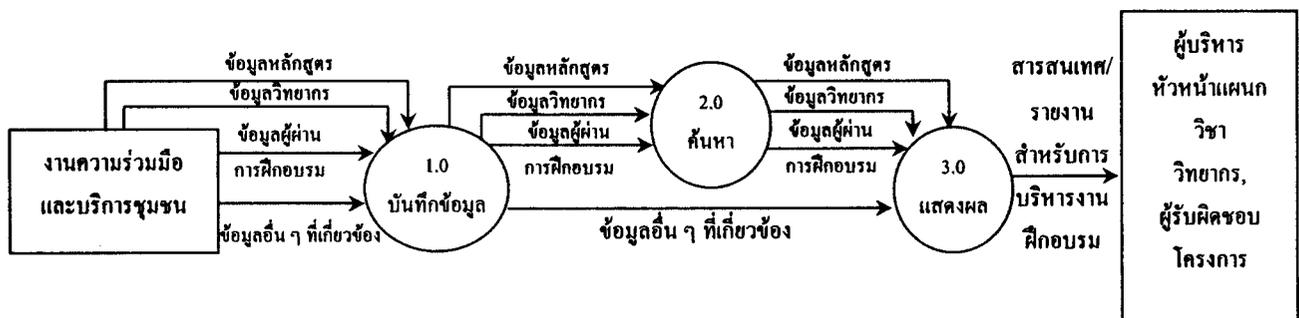
#### 3.2.1 การวิเคราะห์ แผนภาพกระแสข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบงานฝึกอบรมของศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร นำมาวิเคราะห์เป็นกระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศในภาพรวม การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ นำมาสร้างเป็นแผนภาพบริบท (Context Diagram) ได้ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภาพบริบทของระบบสารสนเทศฯ

จากแผนภาพบริบทนำมาวิเคราะห์เป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบสารสนเทศ ได้ดังภาพที่ 3.3

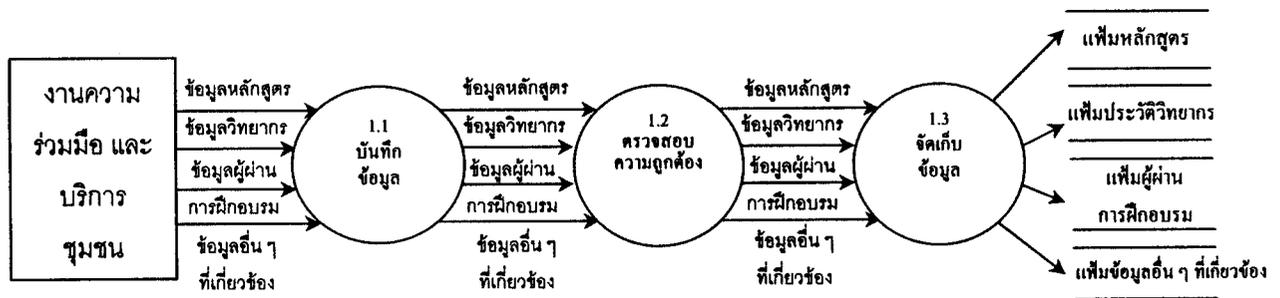


ภาพที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบสารสนเทศฯ

หมายเหตุ ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หมายถึง ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการงาน  
ฝึกอบรม ยกเว้นข้อมูลหลักสูตร ข้อมูลวิทยากร และข้อมูลผู้ผ่านการอบรม ได้แก่ โครงสร้างการ  
บริหารงานฝึกอบรม เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานฝึกอบรม สถิติต่าง ๆ และข่าวประชาสัมพันธ์

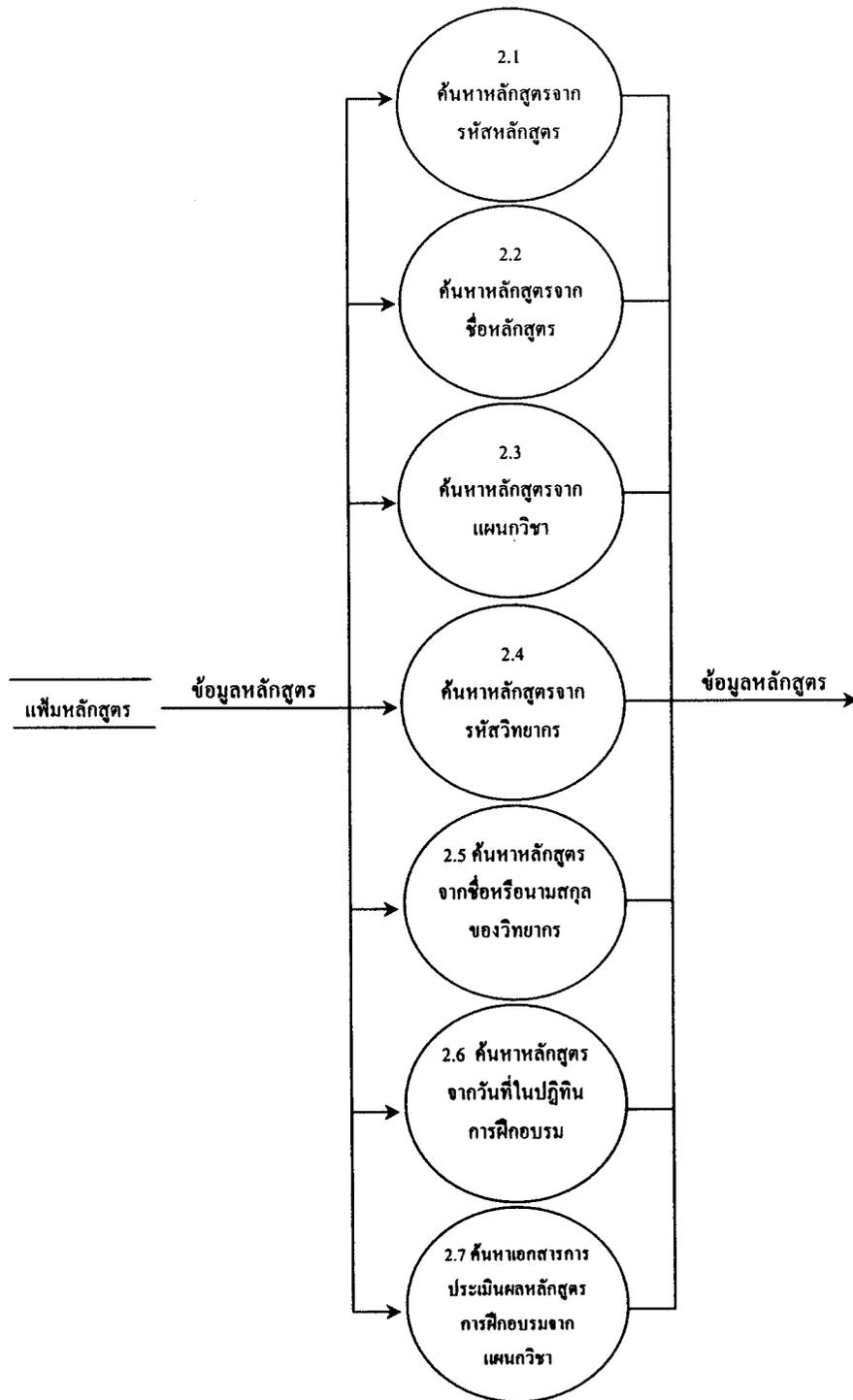
จากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 นำมาวิเคราะห์เป็นแผนภาพกระแส  
ข้อมูลระดับ ที่ 2 และระดับที่ 3 ของระบบสารสนเทศ แบ่งเป็น 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการ  
บันทึกข้อมูล กระบวนการค้นหาข้อมูล และกระบวนการแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

1) กระบวนการที่ 1 การบันทึกข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์แผนภาพกระแส  
ข้อมูลระดับที่ 2 ได้ดังภาพที่ 3.4

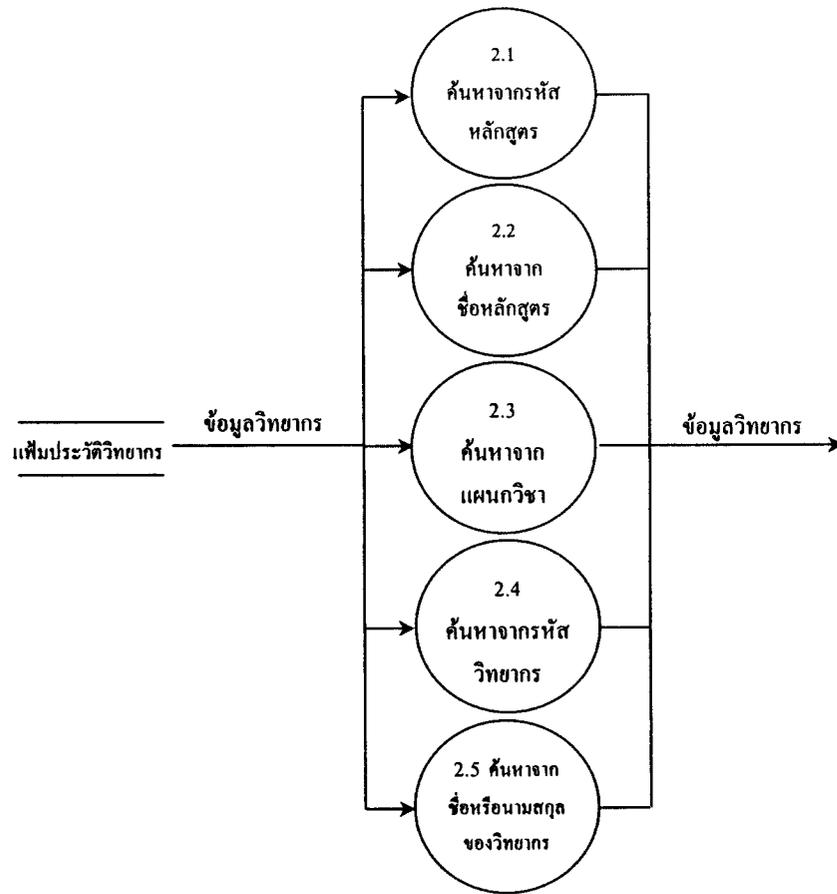


ภาพที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการบันทึกข้อมูลของระบบสารสนเทศฯ

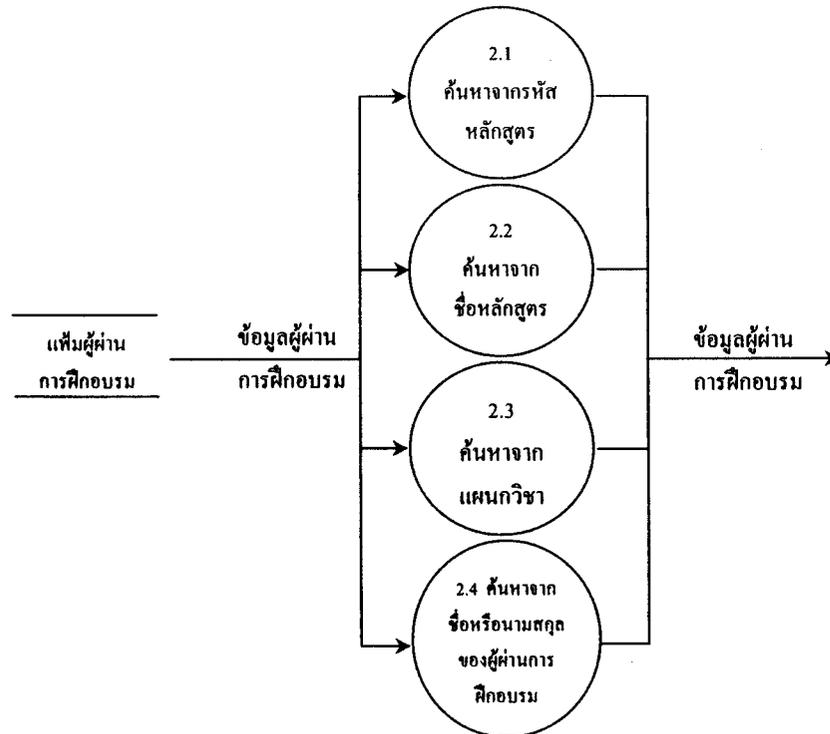
2) กระบวนการที่ 2 การค้นหาข้อมูลในเพิ่มหลักสูตร วิเคราะห์แผนภาพ  
กระแสข้อมูลระดับที่ 2 ได้ดังภาพที่ 3.5-3.8



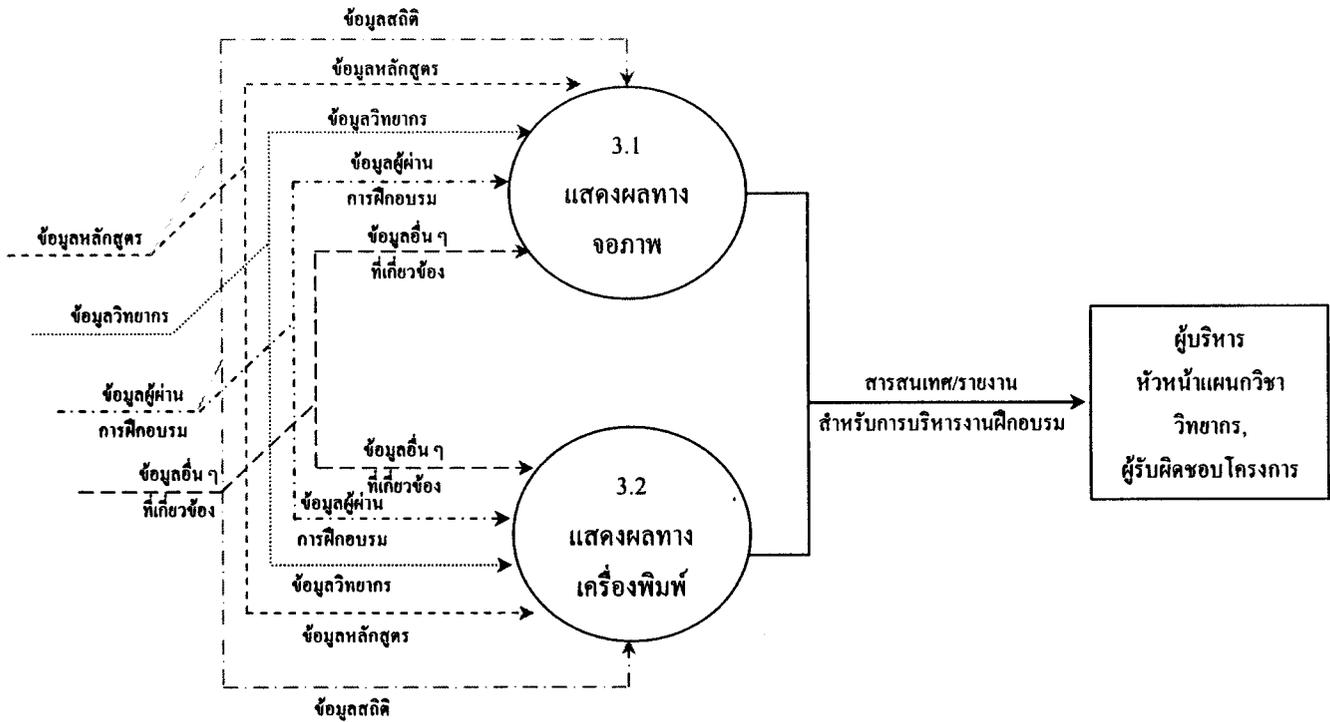
ภาพที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการค้นหาข้อมูลในเพิ่มหลักสูตรของระบบสารสนเทศฯ



ภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการค้นหาข้อมูลในเพิ่มประวัติวิทยากร  
ของระบบสารสนเทศฯ



ภาพที่ 3.7 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการค้นหาข้อมูล  
ในเพิ่มผู้ผ่านการฝึกอบรมของระบบสารสนเทศฯ

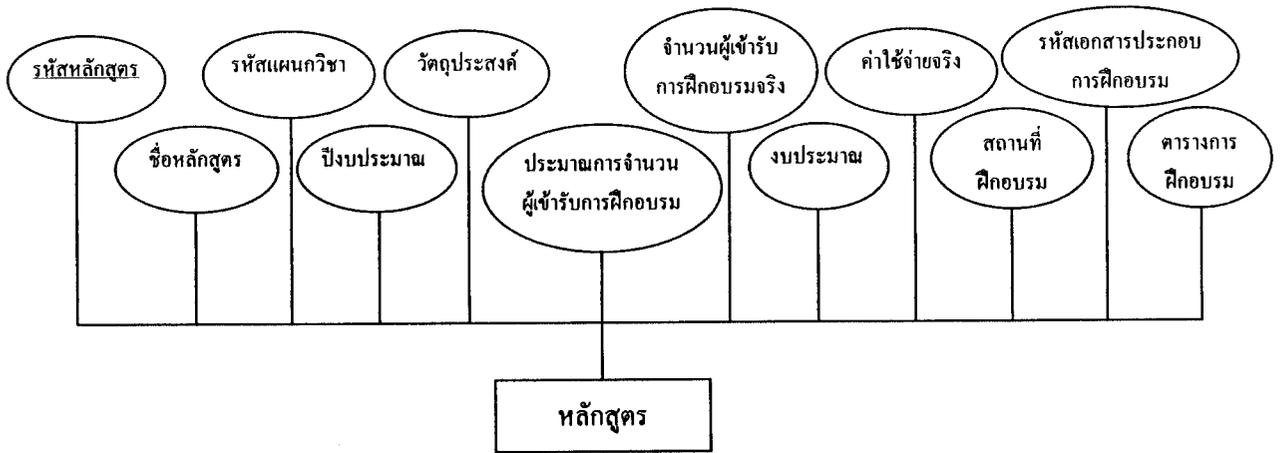


ภาพที่ 3.8 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของการออกรายงานในกระบวนการแสดงผลของระบบสารสนเทศฯ

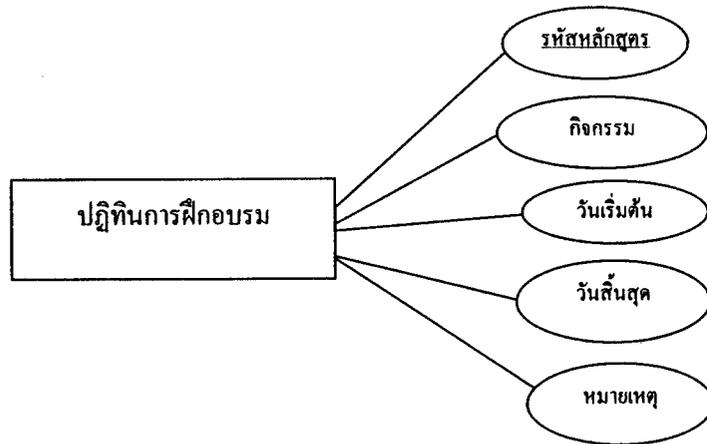
3.2.2 การสร้างแบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ (E-R model)

จากการวิเคราะห์แผนภาพกระแสข้อมูลระดับต่าง ๆ นำมาสร้างแบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีในระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานฝึกอบรม ได้ดังภาพที่ 3.9 – 3.15 ดังนี้

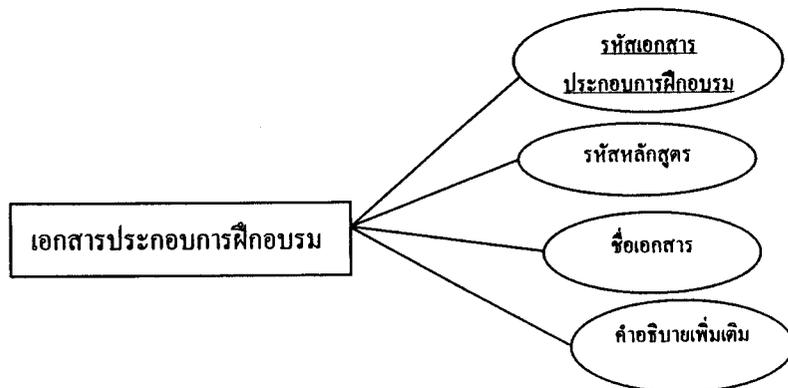




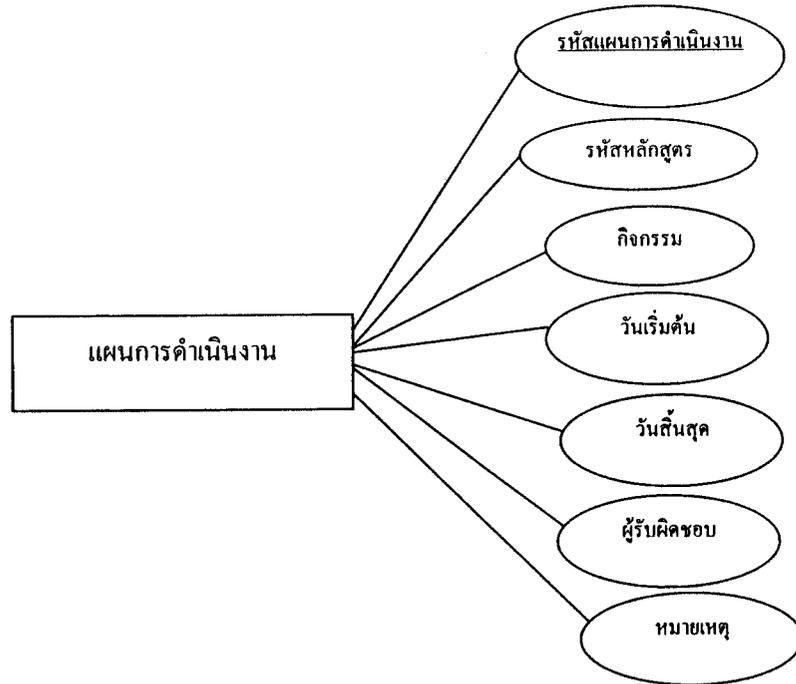
ภาพที่ 3.10 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ (แอทริบิวต์ของเอนทิตีหลักสูตร)



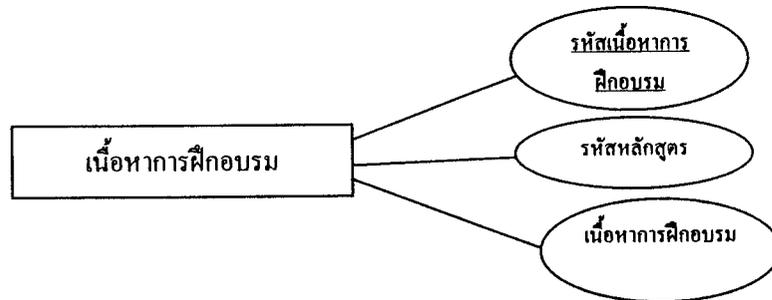
ภาพที่ 3.11 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ของระบบสารสนเทศฯ (แอทริบิวต์ของเอนทิตีปฏิทินการฝึกอบรม)



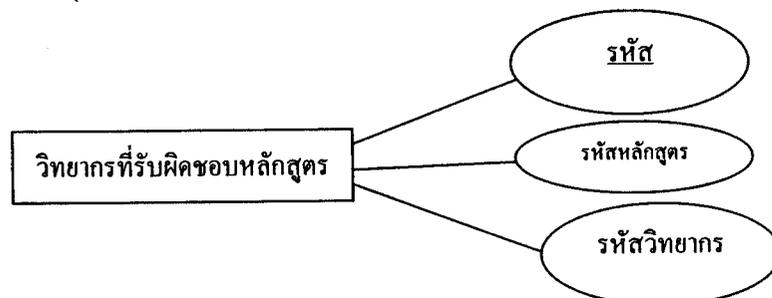
ภาพที่ 3.12 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ (แอทริบิวต์ของเอนทิตีเอกสารประกอบการฝึกอบรม)



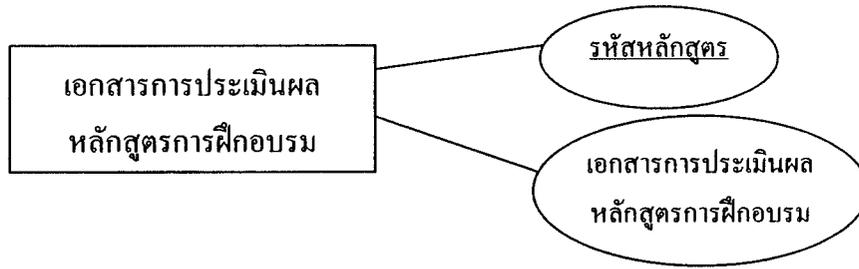
ภาพที่ 3.13 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีแผนการฝึกอบรม)



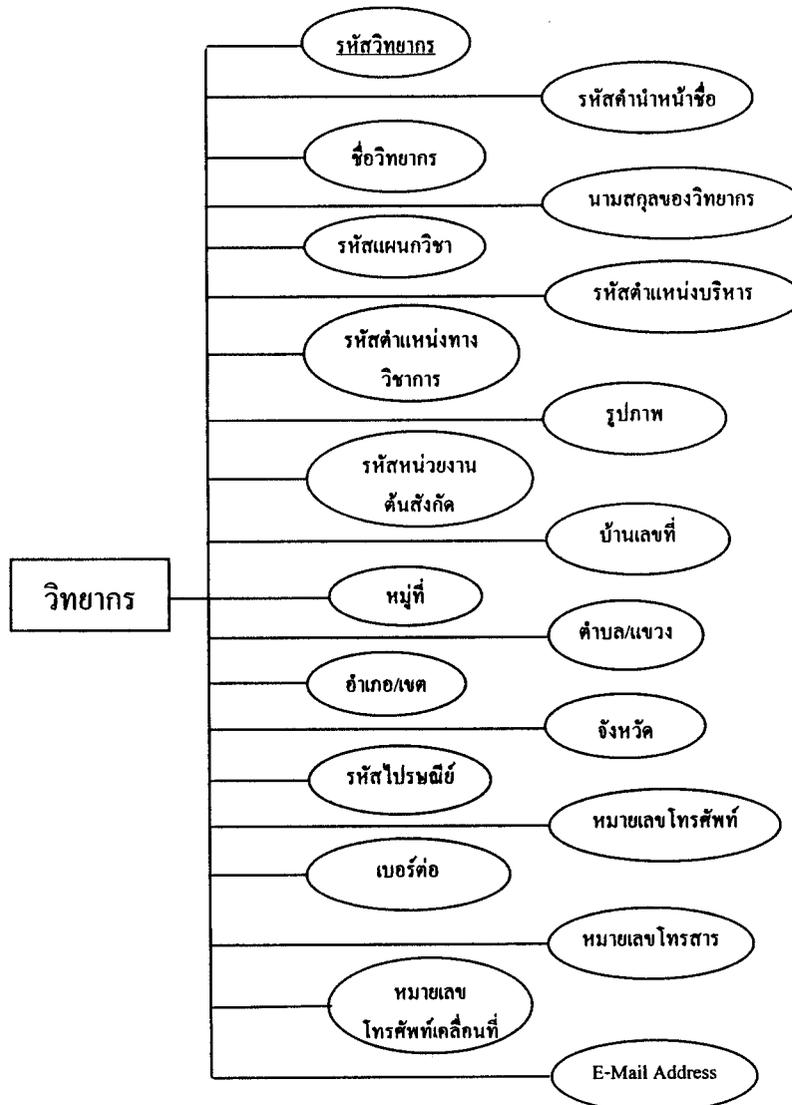
ภาพที่ 3.14 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีเนื้อหาการฝึกอบรม)



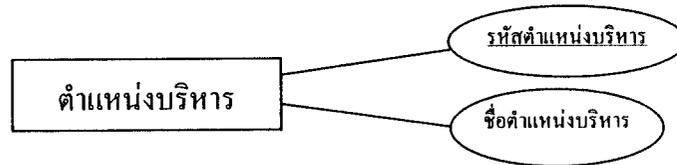
ภาพที่ 3.15 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีวิทยาการที่รับผิดชอบหลักสูตร)



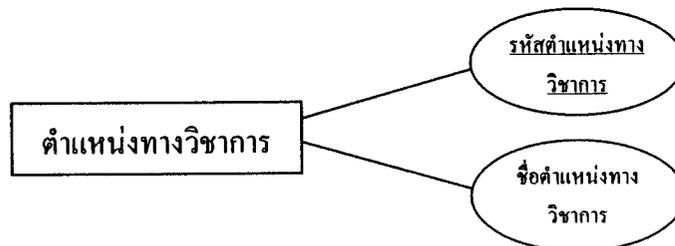
ภาพที่ 3.16 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีเอกสารการประเมินผลหลักสูตรการฝึกอบรม)



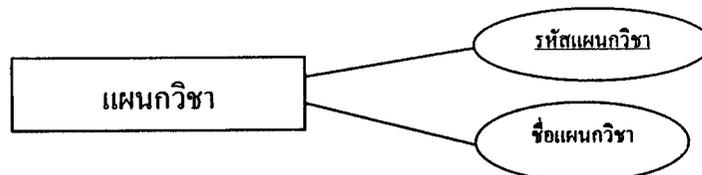
ภาพที่ 3.17 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ (แอทริบิวต์ของเอนทิตีวิทยาการ)



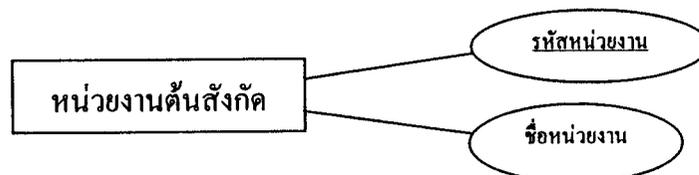
ภาพที่ 3.18 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีตำแหน่งบริหาร)



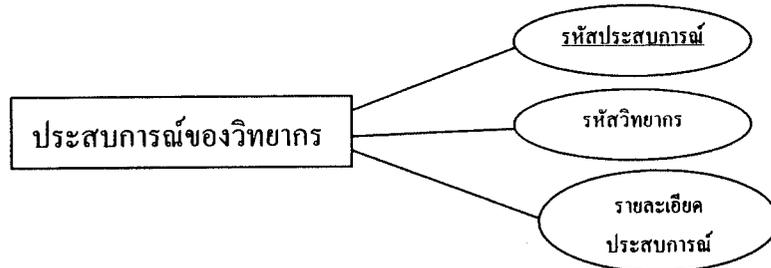
ภาพที่ 3.19 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีตำแหน่งทางวิชาการ)



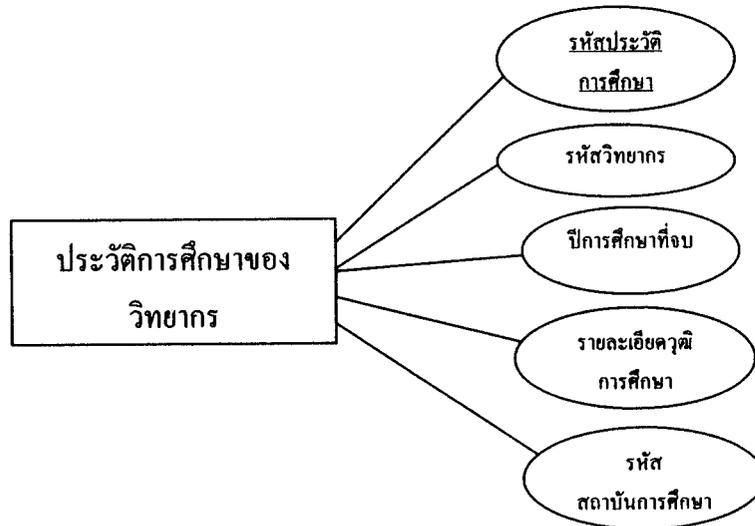
ภาพที่ 3.20 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีแผนกวิชา)



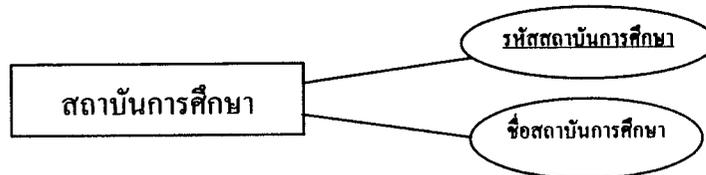
ภาพที่ 3.21 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีหน่วยงานต้นสังกัด)



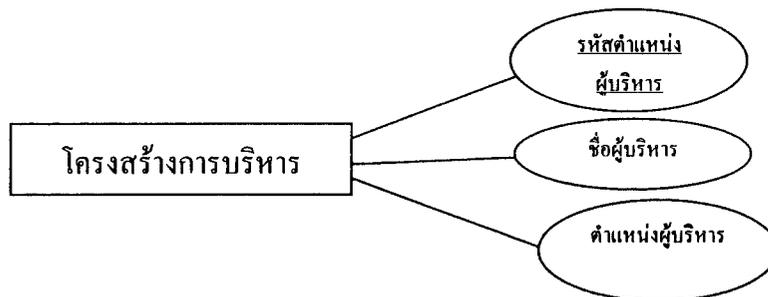
ภาพที่ 3.22 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีประสพการณ์ของวิทยากร)



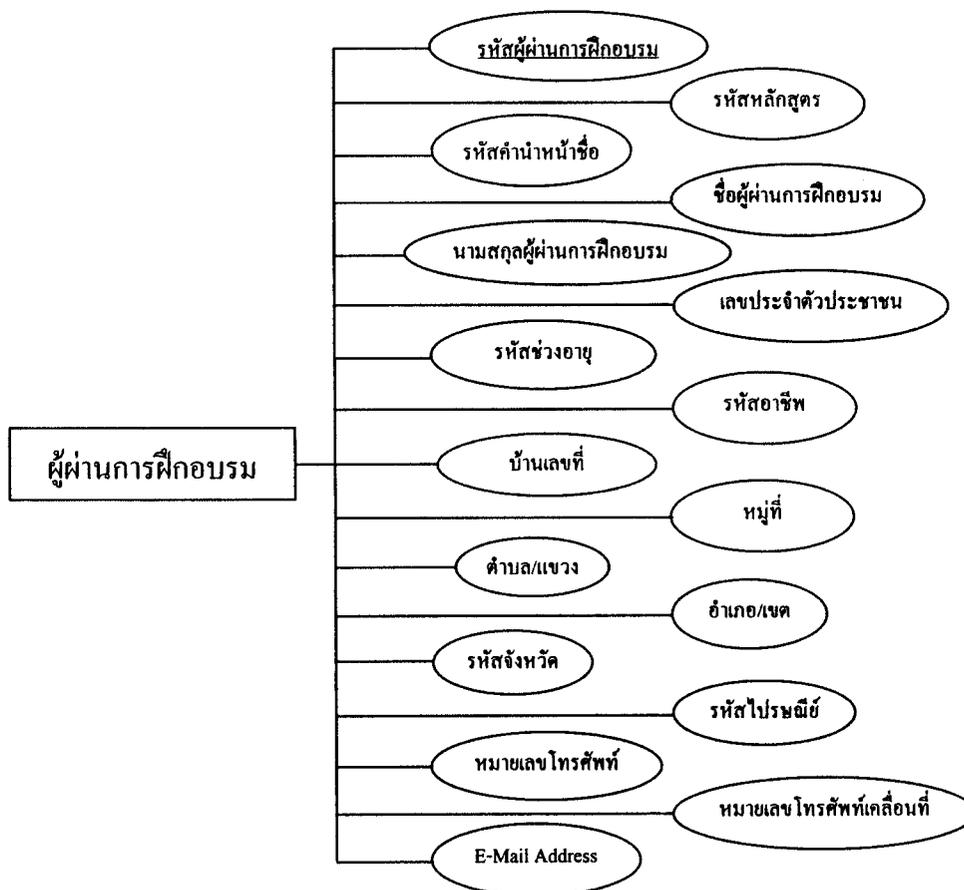
ภาพที่ 3.23 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีประวัติการศึกษาของวิทยากร)



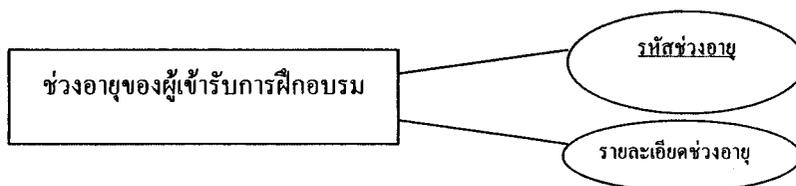
ภาพที่ 3.24 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีสถาบันการศึกษา)



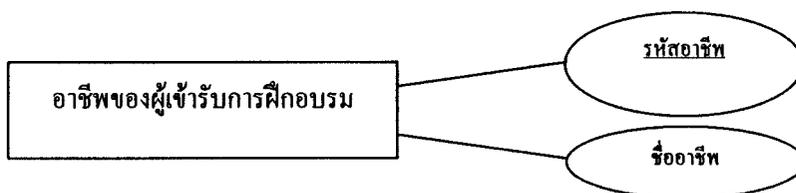
ภาพที่ 3.25 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีโครงสร้างการบริหาร)



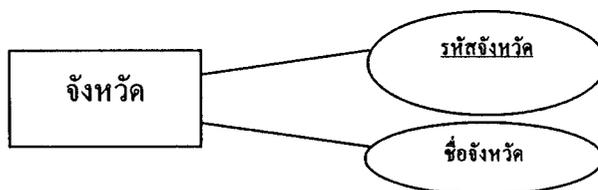
ภาพที่ 3.26 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีผู้ผ่านการฝึกอบรม)



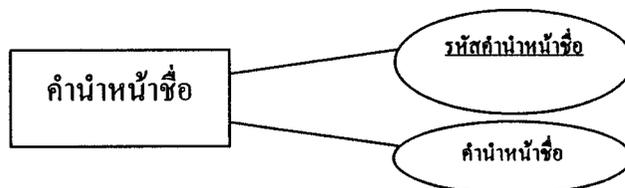
ภาพที่ 3.27 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีช่วงอายุของผู้ผ่านการฝึกอบรม)



ภาพที่ 3.28 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีอาชีพของผู้ผ่านการฝึกอบรม)



ภาพที่ 3.29 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีจังหวัด)



ภาพที่ 3.30 แบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ ของระบบสารสนเทศฯ  
(แอทริบิวต์ของเอนทิตีค่านำหน้าชื่อ)

จากแบบจำลองข้อมูลอี-อาร์ สามารถนำมาเขียนโครงสร้างข้อมูล (schema) ได้ดังนี้

**course**

(หลักสูตร)

PK	FK				
<u>รหัสหลักสูตร</u>	ชื่อ หลักสูตร	รหัสแผนก วิชา	ปี งบประมาณ	วัตถุประสงค์	ประมาณการจำนวนผู้ เข้ารับการฝึกอบรม

FK					
จำนวนผู้เข้ารับ การฝึกอบรมจริง	งบประมาณ	ค่าใช้จ่าย จริง	สถานที่ ฝึกอบรม	รหัสเอกสาร ประกอบการ ฝึกอบรม	ตารางการ ฝึกอบรม

**coursetrainingdate**

(ปฏิทินการฝึกอบรม)

PK

<u>รหัสหลักสูตร</u>	กิจกรรม	วันเริ่มต้น	วันสิ้นสุด	หมายเหตุ
---------------------	---------	-------------	------------	----------

**coursedocument**

(เอกสารประกอบการฝึกอบรม)

PK

FK

<u>รหัสเอกสาร ประกอบการฝึกอบรม</u>	รหัสหลักสูตร	ชื่อเอกสาร	คำอธิบาย เพิ่มเติม
--	--------------	------------	-----------------------

ภาพที่ 3.31 โครงสร้างข้อมูลหลักสูตร ปฏิทินการฝึกอบรม และเอกสารประกอบการฝึกอบรม

**course\_calendar**

(แผนการดำเนินงาน)

PK	FK			
<u>รหัสแผนการ ดำเนินงาน</u>	รหัสหลักสูตร	กิจกรรม	วันเริ่มต้น	วันสิ้นสุด

ผู้รับผิดชอบ	หมายเหตุ
--------------	----------

**course\_detail**

(เนื้อหาการฝึกอบรม)

PK	FK	
<u>รหัสเนื้อหาการ ฝึกอบรม</u>	รหัสหลักสูตร	เนื้อหาการ ฝึกอบรม

**course\_trainer**

(วิทยากรที่รับผิดชอบหลักสูตร)

PK	FK	FK
<u>รหัส</u>	รหัสหลักสูตร	รหัสวิทยากร

**evaluation\_document**

(เอกสารการประเมินผลการฝึกอบรม)

PK	
<u>รหัสหลักสูตร</u>	เอกสารการ ประเมินผลหลักสูตร การฝึกอบรม

ภาพที่ 3.32 โครงสร้างข้อมูลแผนการดำเนินงาน เนื้อหาการฝึกอบรม วิทยากรที่รับผิดชอบ  
หลักสูตร และเอกสารการประเมินผลหลักสูตรการฝึกอบรม

**trainer**  
(วิทยากร)

PK	FK			FK	FK
รหัส วิทยากร	รหัส ค่านำหน้าชื่อ	ชื่อ วิทยากร	นามสกุล ของวิทยากร	รหัส แผนกวิชา	รหัสตำแหน่ง บริหาร
FK		FK			
รหัสตำแหน่ง ทางวิชาการ	รูปภาพ	รหัสหน่วยงาน ต้นสังกัด	บ้านเลขที่	หมู่ที่	ตำบล/แขวง
		FK			
อำเภอ/เขต	รหัส จังหวัด	รหัส ไปรษณีย์	หมายเลข โทรศัพท์	เบอร์ต่อ	หมายเลข โทรสาร
หมายเลขโทรศัพท์ เคลื่อนที่	E-Mail Address				

**aposition**  
(ตำแหน่งบริหาร)

PK	
รหัสตำแหน่ง บริหาร	ชื่อตำแหน่ง บริหาร

**eposition**  
(ตำแหน่งทางวิชาการ)

PK	
รหัสตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อตำแหน่งทาง วิชาการ

ภาพที่ 3.33 โครงสร้างข้อมูลวิทยากร ตำแหน่งบริหาร และตำแหน่งทางวิชาการ

**department**

(แผนกวิชา)

PK

<u>รหัสแผนกวิชา</u>	ชื่อแผนกวิชา
---------------------	--------------

**organize**

(หน่วยงานต้นสังกัดของวิทยากร)

PK

<u>รหัสหน่วยงาน</u>	ชื่อหน่วยงาน
---------------------	--------------

**trainer\_experience**

(ประสบการณ์ของวิทยากร)

PK

FK

<u>รหัสประสบการณ์</u>	รหัสวิทยากร	รายละเอียดประสบการณ์
-----------------------	-------------	----------------------

**trainer\_education**

(ประวัติการศึกษาของวิทยากร)

PK

FK

FK

<u>รหัสประวัติการศึกษา</u>	รหัสวิทยากร	ปีการศึกษาที่จบ	รายละเอียดวุฒิการศึกษา	รหัสสถาบันการศึกษา
----------------------------	-------------	-----------------	------------------------	--------------------

ภาพที่ 3.34 โครงสร้างข้อมูลแผนกวิชา หน่วยงานต้นสังกัด ประสบการณ์ของวิทยากร และประวัติการศึกษาของวิทยากร

## university

(สถาบันการศึกษาของวิทยากร)

PK

รหัส สถาบันการศึกษา	ชื่อ สถาบันการศึกษา
------------------------	------------------------

## chart

(โครงสร้างการบริหาร)

PK

รหัสตำแหน่ง ผู้บริหาร	ชื่อผู้บริหาร	ตำแหน่งผู้บริหาร
--------------------------	---------------	------------------

## trainee

(ผู้ผ่านการฝึกอบรม)

PK

FK

FK

รหัสผู้ผ่านการ ฝึกอบรม	รหัส หลักสูตร	รหัสคำ นำหน้าชื่อ	ชื่อผู้ผ่านการ ฝึกอบรม	นามสกุลของ ผู้ผ่านการ ฝึกอบรม	เลขประจำตัว ประชาชน
---------------------------	------------------	----------------------	---------------------------	-------------------------------------	------------------------

FK

FK

FK

รหัส ช่วงอายุ	รหัส อาชีพ	บ้านเลขที่	หมู่ที่	ตำบล/แขวง	อำเภอ/เขต	รหัสจังหวัด
------------------	---------------	------------	---------	-----------	-----------	-------------

รหัส ไปรษณีย์	หมายเลข โทรศัพท์	หมายเลข โทรศัพท์เคลื่อนที่	E-mail Address
------------------	---------------------	-------------------------------	----------------

ภาพที่ 3.35 โครงสร้างข้อมูลสถาบันการศึกษาของวิทยากร โครงสร้างการบริหาร และ  
ผู้ผ่านการฝึกอบรม

**ageable**

(ช่วงอายุของผู้ผ่านการฝึกอบรม)

PK

<u>รหัสช่วงอายุ</u>	รายละเอียดช่วง อายุ
---------------------	------------------------

**occupation**

(อาชีพของผู้ผ่านการฝึกอบรม)

PK

<u>รหัสอาชีพ</u>	ชื่ออาชีพของผู้ผ่าน การฝึกอบรม
------------------	-----------------------------------

**province**

(จังหวัด)

PK

<u>รหัสจังหวัด</u>	ชื่อจังหวัด
--------------------	-------------

**prename**

(คำนำหน้าชื่อ)

PK

<u>รหัสคำนำหน้าชื่อ</u>	คำนำหน้าชื่อ
-------------------------	--------------

ภาพที่ 3.36 โครงสร้างข้อมูลช่วงอายุของผู้ผ่านการฝึกอบรม อาชีพของผู้ผ่านการฝึกอบรม  
จังหวัด และคำนำหน้าชื่อ