

## บทที่ 1

### บทนำ

ปัจจุบันสถาบันอุดมศึกษาส่วนใหญ่ตระหนักถึงเรื่องการประกันคุณภาพการศึกษา เพราะเชื่อกันว่า “คุณภาพ” เป็นโอกาสหนึ่งของการสนับสนุนการแข่งขันในธุรกิจการศึกษา การประกันคุณภาพการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา เพื่อให้ความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้บริการและค้ำค้ำกับการลงทุน โดยระบบการประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้รับการพัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับสาระของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 47-51 และได้ประยุกต์ใช้หลักการประกันคุณภาพในการกำหนดกิจกรรมตลอดจนวิธีการประกันคุณภาพ ซึ่งระบบการประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์นี้จะครอบคลุมทั้งระบบการประกันคุณภาพภายในและภายนอก โดยทุกหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ต้องดำเนินการประกันคุณภาพตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ฯ

คณะวิทยาศาสตร์เป็นหน่วยงานหนึ่งในระดับคณะที่ได้ดำเนินการให้มีระบบประกันคุณภาพภายใน โดยกำหนดให้มีการประกาศนโยบายประกันคุณภาพ , กำหนดแผนปฏิบัติการประกันคุณภาพ , ดัชนีคุณภาพและเกณฑ์การประเมินคุณภาพ รวมทั้งพัฒนาบุคลากรให้สามารถปฏิบัติตามนโยบายคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

โดยในการปฏิบัติงานผ่านดัชนีคุณภาพต้องมีการบันทึกเป็นหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นในระบบประกันคุณภาพการศึกษาจึงเกี่ยวข้องกับข้อมูลและเอกสารประเภทต่างๆ จำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นเอกสารขั้นตอนการทำงาน เอกสารที่มีแบบฟอร์มและข้อมูลที่เกิดขึ้นจากภารกิจต่างๆในระบบการศึกษา เช่นการจัดการเรียนการสอน งานวิจัย งานบริหาร เป็นต้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการมีระบบสารสนเทศ (Information System : IS) มาใช้เพื่อจัดการสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบสารสนเทศจะสนับสนุนการจัดทำรายงานสรุปของสารสนเทศซึ่งรวบรวมจากฐานข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง จุดประสงค์ของรายงานจะเน้นให้ผู้บริหารและบุคลากรในองค์กรสามารถมองเห็นแนวโน้มและภาพรวมของระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้ รวมทั้งสามารถควบคุมและตรวจสอบผลงานของระดับปฏิบัติการด้วย นอกจากนี้ ยังอำนวยความสะดวกในการใช้งานกับผู้ใช้สารสนเทศในระดับต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับปฏิบัติการหรือระดับบริหารก็ตาม ซึ่งองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศก็คือ ระบบฐานข้อมูล เนื่องจากระบบประกันคุณภาพคณะวิทยาศาสตร์นี้ประกอบด้วยภาควิชา/หน่วยงานต่างๆ ที่มีการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของตนเอง ดังนั้นแต่ละภาควิชา/หน่วย

งานก็มีการจัดเก็บและจัดการข้อมูลอยู่คนละแหล่ง แต่ละหน่วยงานอาจจะมีฐานข้อมูลเป็นของตนเองเพื่อจัดการในเรื่องข้อมูลการประกันคุณภาพการศึกษาของตน และนอกจากนี้แต่ละหน่วยงานก็ต้องอาศัยข้อมูลจากหน่วยงานอื่นมาใช้ประกอบในการดำเนินงาน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่คนจะจัดการข้อมูลโดยรวมทั้งหมดได้ เพื่อแก้ไขปัญหาจึงได้นำระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (distributed database system) มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นองค์ประกอบในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับระบบประกันคุณภาพการศึกษานี้ ซึ่งการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ก็นับว่าเกิดประโยชน์หลายด้าน เช่นเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ฐานข้อมูลหนึ่งเกิดเสียหายก็สามารถยังทำงานต่อไปได้ถ้ามีการทำสำเนาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น นอกจากนี้ยังสามารถรองรับการขยายตัวของระบบงานได้อย่างยืดหยุ่น จึงเหมาะกับองค์กรที่มีข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ยังแหล่งต่างๆ กันและอยู่บนฐานข้อมูลหลายๆ ฐานข้อมูล ซึ่งฐานข้อมูลแบบกระจายสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลพวกนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงคาดว่างานวิจัยนี้จะมีประโยชน์อย่างยิ่งกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์หรือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ต่อไป

## 1.1 การตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1.1.1 การตรวจสอบเอกสาร

การประกันคุณภาพ หมายถึง กิจกรรมหรือการปฏิบัติใดๆ ที่ถ้าหากได้ดำเนินการตามระบบ และแผนที่วางไว้จะทำให้เกิดความเชื่อมั่นได้ว่าจะได้ผลงานที่มีคุณภาพ ตรงตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นั่นคือการปฏิบัติตามทั้งหมดตามระบบและแผนที่วางไว้อย่างเคร่งครัด เพื่อให้ได้มาซึ่งความเชื่อมั่นว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆ เป็นไปตามคุณภาพที่ต้องการภายใต้สภาพแวดล้อมและปัจจัยในกระบวนการผลิตที่มีการควบคุมอย่างถูกต้องและเป็นระบบ และเน้นในการจัดทำเอกสารระบบคุณภาพเพราะถือว่าเอกสารมีไว้เพื่อเป็นข้อตกลงให้ทุกคนอยู่ในระเบียบ มีความเข้าใจในการปฏิบัติงานจะต้องมีการจัดเก็บ การติดตามวิเคราะห์ รายงาน กำหนดหน้าที่ในการตรวจรับ แล้วก็ต้องติดตามให้ปฏิบัติตามที่เห็นชอบไว้ การจัดทำเอกสารจะทำให้การปรับปรุงคุณภาพงานเป็นไปอย่างมีระบบ [บรรยง จันทมาศ, 2541]

ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรอย่างเป็นระบบและมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงานในด้านต่างๆ ขององค์กรเพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสารสนเทศจะประกอบไปด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ คือ สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กรมาไว้ด้วยกันอย่าง

เป็นระบบ และสามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของบุคลากรและการบริหารงานของผู้บริหารโดยปกติผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบสารสนเทศอยู่ในรูปแบบของรายงานต่างๆ ที่สามารถเรียกมาแสดงได้อย่างรวดเร็วและชัดเจน [ ฅฏฐพ้ันท์ เขจรน้ันทน์ และ ไพบูลย์ เกียรตโกลม, 2541 ]

ฐานข้อมูลแบบกระจายคือ กลุ่มของหลายฐานข้อมูลที่เก็บอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่อง โดยฐานข้อมูลเหล่านั้นจะมีการติดต่อสื่อสารกันผ่านทางระบบเครือข่าย และมีระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ระบบที่ทำหน้าที่จัดการกับระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละแห่งได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้อมูลที่ใช้ขณะนั้นอยู่ที่ฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ใด [Tamer Ozsu, 1996]

การนำเทคโนโลยีนี้มาใช้มีแนวโน้มว่าเกิดประโยชน์หลายอย่างเช่นเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ฐานข้อมูลหนึ่งเกิดเสียหายลง ก็ยังสามารถทำงานต่อไปได้ถ้ามีการทำสำเนาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น [Ramakrishnan and Gehrke, 2000] หรือองค์กรที่มีขนาดใหญ่ที่ต้องการตรวจสอบข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่ยังที่ต่างๆกันและอยู่บนฐานข้อมูลหลายๆ ตัวก็สามารถตรวจสอบได้ง่ายโดยมีระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายสนับสนุนการเข้าถึงฐานข้อมูลที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ต่างที่กันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นับว่าเป็นเทคโนโลยีที่รองรับการทำงานขององค์กรที่มีสาขากระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆได้ดีเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามระบบฐานข้อมูลแบบกระจายก็มีข้อที่ควรคำนึงถึงก็คือ 1) การจัดการข้อมูลแบบกระจายจะมีความซับซ้อนมากกว่าการจัดการแบบศูนย์กลาง 2) ความเป็นไปได้ในเรื่องความไม่ปลอดภัยของระบบจะมีเพิ่มขึ้นเมื่อข้อมูลกระจายอยู่ตามแหล่งต่างๆ 3) ฐานข้อมูลแบบกระจายนั้นต้องอาศัยในเรื่องของการสื่อสารซึ่งยังไม่มียังมาตรฐานเกี่ยวกับโปรโตคอล (protocol) ของฐานข้อมูลแบบกระจาย [Rob and Coronel, 1997]

### 1.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศบนฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับระบบมิเตอร์และระบบหม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีฐานข้อมูลแบบกระจายประยุกต์ใช้ เนื่องจากการไฟฟ้าได้แบ่งพื้นที่การทำงานเป็นเขตและแต่ละเขตจะอยู่ตามภูมิภาคต่างๆของประเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้แบ่งออกเป็น 12 เขต และแต่ละเขตจะไม่มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน แต่สำนักงานกลางของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำเป็นต้องดูประวัติมิเตอร์และหม้อแปลงซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บอยู่ตามเขตต่างๆ เพื่อใช้ข้อมูลในส่วนนี้เป็นประโยชน์ในการจัดซื้อ เพื่อส่งให้การไฟฟ้าแต่ละเขตนำไปใช้งาน ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงใช้หลักการมองผ่านของสถาน

ที่ตั้งที่อิสระจากกัน (independent location) และเทคนิคการมองผ่านของการเก็บซ้ำ (replication) ในการออกแบบในส่วนการเก็บข้อมูล และในการออกแบบระบบผู้วิจัยได้แบ่งตารางข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกันคือ ตารางข้อมูลหลักและตารางข้อมูลแบบรายการ (transaction table) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้ง 12 เขต ใช้เทคนิคการมองผ่านของสถานที่ตั้งโดยจะเก็บข้อมูลตารางหลักและตารางข้อมูลแบบรายการของแต่ละเขตไว้ที่เขตนั้น และสำนักงานกลางของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคใช้เทคนิคการมองผ่านการเก็บซ้ำโดยจะเก็บข้อมูลตารางหลักของทั้ง 12 เขต เป็นการสำรองข้อมูลที่สำคัญไว้ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงานกลาง เพื่อป้องกันความเสียหายของข้อมูลที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้ง 12 เขต [ยุทธศิลป์ เอมเปรมศิลป์, 2542]

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดสร้างต้นแบบฐานข้อมูลแบบกระจายที่สอดคล้องกับรูปแบบระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสามารถเชื่อมอำนวยการประกันคุณภาพของภาควิชาต่างๆ ระดับหนึ่ง ในขอบเขตของโครงการวิทยานิพนธ์
2. เพื่อสร้างต้นแบบระบบงานสารสนเทศสำหรับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนระบบประกันคุณภาพการศึกษาด้านการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลและเอกสารที่จะใช้เป็นหลักฐานต่างๆ ในการประกันคุณภาพที่สอดคล้องกับขอบเขตของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้

## 1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้มีขอบเขตการดำเนินการเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. การสร้างฐานข้อมูลแบบกระจาย งานในส่วนนี้เป็นการสร้างต้นแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย ขึ้นจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 4 ฐานข้อมูล
  - ประกอบด้วยฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว 2 ฐานข้อมูลคือ ฐานข้อมูลบุคลากรและฐานข้อมูลของหน่วยทะเบียนและประมวลผลการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
  - ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ 2 ฐานข้อมูลคือฐานข้อมูลประกันคุณภาพของภาควิชาและฐานข้อมูลประกันคุณภาพส่วนกลางของคณะ

วิทยาศาสตร์ ภายในขอบเขตของการประกันคุณภาพการศึกษาตาม  
องค์ประกอบที่ 2 คือการจัดการเรียนการสอน

## 2. การพัฒนาระบบสารสนเทศ

จะทำการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษาตาม  
องค์ประกอบที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยจะแบ่งการทำงานออกเป็น 2  
ระบบงานย่อยตามแหล่งหน่วยงาน (site) ของกรณีศึกษา คือ

2.1 Site ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยฐานข้อมูล และ web  
server ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีโปรแกรมประยุกต์ผ่าน  
เว็บเป็นระบบงานสารสนเทศที่จะติดต่อกับฐานข้อมูลของภาควิชา ฯ ซึ่ง  
ระบบนี้จะประกอบด้วยส่วนของการ

- รับข้อมูลพื้นฐานจากผู้ใช้
- ทำการประมวลผลข้อมูลและสืบค้นข้อมูลเพื่อออกรายงาน  
ตามสิทธิ์ของผู้ใช้ข้อมูลแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วย  
สนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจในด้านต่างๆ ของผู้  
บริหารเพื่อใช้ในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษาของ  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

2.2 Site ส่วนกลางซึ่งเป็นของคณะกรรมการประกันคุณภาพของคณะวิทยา  
ศาสตร์ ประกอบด้วย ฐานข้อมูล และ web server ของระบบประกัน  
คุณภาพของคณะ ฯ ซึ่งจะมีโปรแกรมประยุกต์ผ่านเว็บเป็นระบบงานสาร  
สนเทศสำหรับระบบประกันคุณภาพของคณะวิทยาศาสตร์ ระบบนี้จะทำ  
การประมวลผลข้อมูลและสืบค้นข้อมูล เพื่อออกรายงานให้ได้สารสนเทศที่  
ช่วยสนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจในด้านต่างๆ ของกรรมการระบบ  
ประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการดำเนินงาน  
ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์

3. งานวิจัยนี้ได้วางขอบเขตการทำงานไว้โดยจะทำงานอยู่บนข้อมูลและระบบที่ผ่าน  
การวิเคราะห์ข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์จริง แต่มีได้ทำงานได้สมบูรณ์ทั้งหมด  
ดังนั้นผู้ทำการวิจัยได้เลือกหน่วยงานในกรณีศึกษาเบื้องต้นไว้ดังนี้

- สำนักงานเลขาธิการคณะวิทยาศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการ  
ประกันคุณภาพขององค์ประกอบที่ 2

- ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ในส่วนสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษา ภายในขอบเขตขององค์ประกอบที่ 2 คือการจัดการเรียนการสอน

#### 1.4 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน

##### ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และทำความเข้าใจกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีฐานข้อมูลแบบกระจาย ระบบจัดการสารสนเทศ และการประกันคุณภาพการศึกษา
2. ศึกษาเทคโนโลยีและเครื่องมือสำหรับการทำงานวิจัย ค้นหาเครื่องมือที่ช่วยในการทำงานวิจัย และทดลองใช้งานเครื่องมือเหล่านั้น
3. การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการจากผู้ใช้ และออกแบบระบบในภาพรวม โดยนำเอาแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาช่วยในการออกแบบระบบ
4. ทำการสร้างระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย ซึ่งจะออกแบบจากข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ระบบและทรัพยากรที่เหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน
5. พัฒนาระบบงานสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษาในองค์ประกอบที่ 2
6. ทดสอบระบบและติดตั้งใช้งาน โดยทำการทดสอบส่วนต่าง ๆ ของระบบ ทำการติดตั้งใช้งานและรวมถึงการทดสอบการใช้งานระบบโดยรวม
7. จัดทำเอกสารประกอบระบบงานและงานวิจัย

##### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ใช้ระยะเวลาวิจัยตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546 ดัง

รายละเอียดดังตาราง 1.1

ตาราง 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	2545						2546						
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
1. ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	←→												
2. ศึกษาเทคโนโลยีและเครื่องมือสำหรับการทำงานวิจัย			←→										
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ					←→								
4. พัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย							←→						
5. พัฒนาระบบงานสารสนเทศ								←→					
6. ทดสอบระบบและติดตั้งใช้งาน											←→		
7. จัดทำเอกสารประกอบระบบ												←→	

## 1.5 สถานที่และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

### สถานที่

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ M105 ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

### เครื่องมือที่ใช้

#### 1. ด้านฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็น database server และ web server และใช้เป็น work station จำนวน 3 เครื่อง

- ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Advanced Server
- หน่วยความจำ 256 MB
- ฮาร์ดดิสก์ 20 GB

#### 2. ด้านซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 2000 Advanced Server
- ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle 9i
- Microsoft Visual studio.Net
- โปรแกรมบราวเซอร์ Microsoft Internet Explorer Version 5.0
- Adobe PhotoShop

## 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ต้นแบบฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับภาพรวมของระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ที่สนับสนุนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการดำเนินการภายในขอบเขตขององค์ประกอบที่ 2
2. ได้ระบบงานสารสนเทศบนฐานข้อมูลแบบกระจายสำหรับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สามารถสนับสนุนการทำงานในองค์ประกอบที่ 2
3. ได้ศึกษาและเกิดความเข้าใจถึงการใช้งานเทคโนโลยีระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย การทำงานผ่านระบบเครือข่ายและระบบจัดการสารสนเทศซึ่งจะสามารถนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานประเภทต่าง ๆ ได้จริง และเป็นกรณีศึกษาสำหรับการจัดการเรียนการสอนในวิชาที่เกี่ยวข้องของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

## 1.7 เจ็อนไขเพิ่มเติม

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการในขณะที่ปรากฏทบวงมหาวิทยาลัย แต่ปัจจุบันทบวงมหาวิทยาลัยได้เปลี่ยนชื่อใหม่เป็นสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ดังนั้นชื่อทบวงมหาวิทยาลัยที่ปรากฏในรายงานวิจัยเล่มนี้เป็นหน่วยงานเดียวกับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา