

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลังจากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบันของปัญหาผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลต่างๆเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยจะนำเสนอหลักการและแนวความคิด ซึ่งได้จากการศึกษาจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัย เป็น 2 ส่วนดังนี้

2.1 ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 โครงการวิจัย เพื่อพัฒนาระบบงานและระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการดำเนินกิจกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University's Operation Process Flow and Supporting System: Chula UP)

2.1 ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซเลอร์ และอเล็กซานเดอร์

(Galen L.Saylor and William M Alexander)

(ที่มา : สุนีย์ ภูพันธ์, แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร. เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์ The Knowledge Center, 2546.)

เซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ได้ศึกษาแนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทย และนำมาปรับขยายให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1.1 กำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และขอบเขต (Goals, Objectives, and Domains)

นักพัฒนาหลักสูตรควรกำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นสิ่งแรก เป้าหมายแต่ละประเด็นควรบ่งบอกเพียงขอบเขตหนึ่งของหลักสูตร (A Curriculum

Domain) เซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ได้เสนอขอบเขต 4 ขอบเขตที่สำคัญที่ควรให้ความสนใจ ซึ่งได้แก่ พัฒนาการส่วนบุคคล (Personal Development) มนุษยสัมพันธ์ (Human Relation) ทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่อง (Continued Learning Skills) และความชำนาญเฉพาะด้าน (Specialization) อย่างไรก็ตามอาจจะมีขอบเขตที่สำคัญอื่นๆ อีกซึ่งนักพัฒนาหลักสูตรอาจจะพิจารณาตามความเหมาะสมกับผู้เรียน และลักษณะของสังคม

เป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และขอบเขตต่างๆ จะได้รับการคัดเลือกจากการพิจารณาตัวแปรภายนอก (External Variables) อย่างรอบคอบ ตัวแปรดังกล่าวได้แก่ ทัศนคติและความต้องการของสังคม ข้อบังคับทางกฎหมายของรัฐ และข้อค้นพบจากงานวิจัยต่างๆ ตลอดจนปรัชญาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร เป็นต้น

2.1.1.2 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

หลังจากที่ได้กำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้ว นักพัฒนาหลักสูตรจะต้องวางแผนออกแบบหลักสูตร ตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกและจัดเนื้อหาสาระ การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ได้เลือกมาแล้ว เป็นต้น อย่างไรก็ตามรูปแบบของหลักสูตรที่เลือกแล้วควรจะให้เหมาะสม และสอดคล้องกับเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรความต้องการของผู้เรียน และลักษณะของสังคม ตลอดจนข้อกำหนดต่างๆ ของสังคม และปรัชญาทางการศึกษา

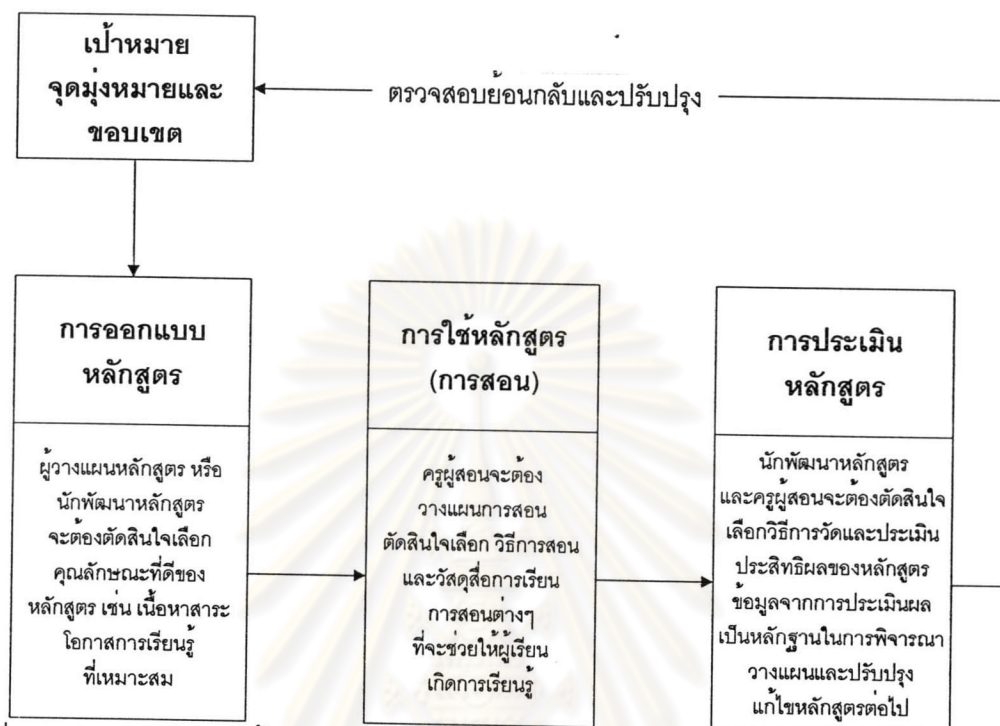
2.1.1.3 การใช้หลักสูตร (Curriculum Implementation)

หลังจากที่ได้ตัดสินใจเลือกรูปแบบของหลักสูตร (Curriculum Design) แล้ว ก็จะเป็นขั้นตอนของการนำหลักสูตรไปใช้ โดยครูผู้สอนควรวางแผนและจัดทำแผนการสอน (Instruction Plans) ในรูปแบบต่างๆ ครูผู้สอนจะเลือกวิธีการสอนและวัสดุสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดไว้

2.1.1.4 การประเมินผลหลักสูตร (Curriculum Evaluation)

การประเมินผลหลักสูตรจะเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบนี้ นักพัฒนาหลักสูตรและครูผู้สอนจะต้องตัดสินใจเลือกเทคนิคการประเมินผลที่สามารถตรวจสอบความสำเร็จของหลักสูตร กล่าวอีกนัยหนึ่งคือสามารถบอกได้ว่า หลักสูตรบรรลุตามเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลหลักสูตรควรเน้นที่การประเมินตัวหลักสูตร คุณภาพของการสอนและพฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียน ผลจากการประเมินด้วยเทคนิควิธีการประเมินที่เลือก

แล้วนี่จะช่วยให้ นักพัฒนาหลักสูตรสามารถตัดสินใจได้ว่า จะยังคงใช้หลักสูตรนี้ต่อไป ควรปรับปรุงแก้ไข หรือควรที่จะยกเลิกหลักสูตรดังกล่าว



ที่มา : สุณีย์ ภูพันธ์, แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร. เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์ The Knowledge Center, 2546.

รูปที่ 2.1 รูปแบบการสร้างหรือพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของเซอร์และอเล็กซานเดอร์

2.1.2 ระบบสารสนเทศ

2.1.2.1 ข้อมูล ข้อสนเทศ และระบบ

ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวเลข ข้อความ หรือรูปภาพ (OZ, Effy, 1998 : 4)

ข้อสนเทศ (Information) คือ ข้อมูลที่มีความหมาย หรืออีกในหนึ่งอาจหมายถึงข้อมูลที่ผ่านมาการประมวลผลแล้ว ด้วยการ เพิ่ม ลดทอน จำแนก หรือกระบวนการอื่นๆ ที่ทำให้สามารถทำความเข้าใจได้ดีขึ้น (OZ, Effy, 1998 : 4)

ดังนั้น ข้อมูล คือ วัตถุดิบในกระบวนการผลิตข้อสนเทศ (OZ, Effy, 1998 : 4)

ระบบ (System) คือ กลุ่มของส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อ บรรลุจุดมุ่งหมาย หรือหลายจุดมุ่งหมาย โดยการรับเข้า ดำเนินการ และผลิตผลผลิตอย่างมี ขั้นตอน (OZ, Effy, 1998 : 6)

ระบบสารสนเทศ (Information System) คือ กลุ่มของส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อประมวลผลข้อมูลและผลิตข้อสารสนเทศ (OZ, Effy, 1998 : 8)

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System) คือ การรวบรวมและเชื่อมต่อชุดของระบบสารสนเทศที่ให้อยู่รวมกันอย่างมีเหตุผล และมีการแปลง ข้อมูลให้กลายเป็นข้อสนเทศในหลายๆ รูปแบบให้เหมาะสมผู้บริหารเพื่อสามารถนำไปใช้เพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงาน โดยอยู่บนพื้นฐานว่า ข้อมูลต้องถูกต้องแม่นยำ เป็นข้อมูลที่ต้องการ และใช้เวลาอย่างเหมาะสม (Scott, George M., 1986)

2.1.2.2 วงจรของการพัฒนาระบบสารสนเทศ

(Kendall, Kenneth E., and Kendall, Julie E., 1999)

แบ่งวงจรของการพัฒนาออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา โอกาส และวัตถุประสงค์ (Identifying Problems, Opportunities, and Objectives)

การกำหนดปัญหา โอกาส และวัตถุประสงค์มีความสำคัญอย่างยิ่งยวด เพราะว่าจะระบบที่จะพัฒนาขึ้นจะประสบความสำเร็จเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับขั้นตอนนี้ เพราะการกำหนด ปัญหาผิดทำให้เกิดความสูญเสีย

ในขั้นแรกการจะกำหนดปัญหาได้นั้นจะต้องได้รับความร่วมมือจากคนใน องค์กรเพื่อให้การกำหนดปัญหาเป็นไปอย่างซื่อสัตย์ หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ว่าเมื่อระบบ สารสนเทศมาใช้งานแล้วจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการแข่งขันหรือยกระดับมาตรฐานขององค์กร อย่างไร ทั้งนี้ สิ่งที่สำคัญ คือ ต้องรู้ว่าวัตถุประสงค์ขององค์กรคืออะไร เพื่อที่จะได้ว่าระบบ สารสนเทศจะสามารถช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรได้อย่างไร

2. กำหนดความต้องการข้อสนเทศ (Determining Information Requirements)

ในขั้นตอนนี้ คือ การกำหนดว่าผู้ใช้งานระบบแต่ละคนมีความเกี่ยวข้องกับ ข้อมูลต่างๆ ที่ส่วนใด และมีความต้องการใช้ข้อมูลใดบ้างเพื่อปฏิบัติงานในหน้าที่ รวมถึงศึกษา สถานการณ์การทำงานในปัจจุบันด้วย

3. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analyzing System Needs)

ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ โดยอาจมีการใช้เครื่องมือหรือเทคนิคต่างๆ ช่วยในการดำเนินการ เช่น แผนผังแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams) เพื่อแสดงว่ามีกรไหลเข้า การประมวลผล การไหลออกของข้อมูลอย่างไรภายในองค์กร เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องวิเคราะห์โครงสร้างการตัดสินใจขององค์กรด้วยว่า มีข้อกำหนดเงื่อนไข หรือกฎเกณฑ์ใดๆ หรือไม่

4. ออกแบบระบบสารสนเทศ (Designing the Recommended System)

รวบรวมข้อมูลองค์ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อทำการออกแบบระบบสารสนเทศ กำหนดวิธีและขั้นตอนการทำข้อมูลเข้า ออกแบบส่วนที่ระบบติดต่อกับผู้ใช้ระบบ (User Interface) ออกแบบฐานข้อมูล รวมถึงออกแบบวิธีการแสดงผลข้อมูลด้วย

5. พัฒนาซอฟต์แวร์ (Developing and Documenting Software)

ทำการสร้างซอฟต์แวร์ตามความต้องการที่กำหนด พร้อมกันนั้นให้จัดทำคู่มือการใช้งานไปควบคู่กันด้วย

6. ทดสอบระบบ (Testing and Maintaining the System)

ก่อนที่จะนำระบบไปใช้งานจริง จะต้องทดสอบการใช้งานของระบบก่อนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้งาน เพราะการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดในขั้นตอนการทดสอบระบบสามารถทำได้ง่ายกว่าและประหยัดต้นทุนมากกว่าการแก้ไขหลังจากที่ได้มีการนำระบบไปใช้จริงแล้ว โดยการทดสอบการใช้งานอาจทำได้โดยตัวผู้เขียนโปรแกรม หรือผู้วิเคราะห์ระบบ

7. นำระบบไปใช้ และประเมินผลระบบ (Implementing and Evaluating the System)

ในขั้นตอนสุดท้ายนี้ จะต้องนำระบบไปใช้งานจริงในองค์กร ฝึกหัดการใช้งานให้กับผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะต้องมีการวางแผนในการใช้ระบบเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากเดิมเข้าสู่ระบบใหม่ได้อย่างราบรื่นและสามารถนำระบบใหม่ไปใช้ได้จริง และจะต้องมีการประเมินผลการใช้ระบบ ถ้าพบข้อผิดพลาดของระบบก็จำเป็นต้องทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จ

2.1.3 การสร้างฐานข้อมูล

(ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, 2540)

ฐานข้อมูล (Database) ประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งถูกนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้อย่างมีระบบ และมีความสัมพันธ์กัน เพื่อประโยชน์ในการจัดการ และสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.3.1 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

แบ่งออกเป็น 5 ส่วนคือ คือ

▪ ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ต่างๆที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริหารฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

▪ โปรแกรม (Program)

การประมวลผลฐานข้อมูลนั้น ต้องใช้งานหลายรูปแบบ จึงจำเป็นจะต้องมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่ต่างๆ ได้ เช่น ควบคุมดูแลฐานข้อมูล สร้างฐานข้อมูล สร้างรายงาน จัดการรายงาน เป็นต้น เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management: DBMS) โดยโปรแกรมเหล่านี้ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูล และเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ฉะนั้น ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงมีหน้าที่ดังนี้

- กำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล (Define and Store Database Structure)
- การบรรจุข้อมูลจากฐานข้อมูล (Load Database)
- เก็บและดูแลข้อมูล (Store and Maintain Data)
- ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ (Operating System)
- ช่วยควบคุมความปลอดภัย (Security Control)
- การจัดทำข้อมูลสำรองและการกู้ (Backup and Recovery)
- ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้ในระบบ (Concurrency Control)
- ควบคุมความบูรณาภาพของข้อมูล (Integrity Control)
- ทำหน้าที่จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

▪ ข้อมูล (Data)

ฐานข้อมูลเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้

▪ บุคลากร (People)

ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป (User) พนักงานปฏิบัติการ (Operator) นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน (Programmer) และผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA)

- ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures)

ควรมีการจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่งานต่างๆไว้

2.1.3.2 ศัพท์สำคัญในระบบฐานข้อมูล

- เอนทิตี แอททริบิวท์ และความสัมพันธ์ (Entity, Attribute and Relation)

อธิบายความหมายของ เอนทิตี แอททริบิวท์ และความสัมพัทธ์จาก

รูปภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างเพื่อแสดงความหมายของ เอนทิตี แอททริบิวท์ และความสัมพันธ์

จากรูปที่ 2.1

เอนทิตี คือ สิ่งที่เปรียบเสมือนกับเป็นคำนาม ในที่นี้คือ อาจารย์ และ

ภาควิชา

แอททริบิวท์ คือ ข้อมูลลักษณะและคุณสมบัติของ เอนทิตี ในที่นี้คือ

- แอททริบิวท์ของเอนทิตี อาจารย์ – รหัสอาจารย์ ชื่อ ที่อยู่ และเงินเดือน
- แอททริบิวท์ของเอนทิตี ภาควิชา – รหัสภาควิชา ชื่อภาควิชาที่ตั้ง

ความสัมพันธ์ คือ ความเกี่ยวข้องกันระหว่างเอนทิตี ในที่นี้คือ

อาจารย์ Aเป็นอาจารย์ในสังกัดของภาควิชา B เป็นต้น

- ฟیلด์ เรคอร์ด และไฟล์ (Field, Record and File)

อธิบายความหมายของ ฟیلด์ เรคอร์ด และไฟล์จากรูปภาพต่อไปนี้

อาจารย์			
รหัสอาจารย์	ชื่อ	ที่อยู่	เงินเดือน
1111111	นายสมชาย ทำดี	กทม.	10000
2222222	นายสมปอง คนดี	กทม.	10000

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างเพื่อแสดงความหมายของ ฟیلด์ เรคอร์ด และไฟล์

จากรูปที่ 2.2

ฟิลด์ คือ ข้อมูลทั้งหมดใน 1 สดมภ์ (Column) ดังนั้น ข้อมูลทั้งหมดใน 1 สดมภ์ จะถือเป็น 1 ฟิลด์ เช่น ฟิลด์รหัสอาจารย์ จะมีข้อมูลทั้งหมด 2 ข้อมูล คือ 11111111 และ 2222222

เรคคอร์ด คือ ข้อมูลทั้งหมดใน 1 แถว (Row) ดังนั้น ข้อมูลทั้งหมดใน 1 แถวจะถือเป็น 1 เรคคอร์ด เช่น เรคคอร์ดที่ 1 ก็จะมีข้อมูล 1111111 นายสมชาย ทำดี 111/111 กทม. และ 10000

ไฟล์ คือ ข้อมูลทั้งหมดใน 1 ตาราง ดังนั้นไม่ว่าจะมีกี่ฟิลด์ กี่เรคคอร์ดใน 1 ตาราง ก็ถือเป็น 1 ไฟล์

- คีย์หลักและคีย์นอก (Primary Key and Foreign Key)
 - คีย์หลัก คือ ข้อมูลในฟิลด์หนึ่ง หรือข้อมูลในหลายฟิลด์รวมกันที่สามารถชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละเรคคอร์ดได้ ตามรูปที่ 10 คีย์หลักก็คือ ฟิลด์รหัสอาจารย์ เพราะรหัสอาจารย์จะไม่มีทางซ้ำกันเด็ดขาด
 - คีย์นอก คือ ฟิลด์ในตารางหนึ่งอ้างอิงถึงคีย์หลักจากอีกตารางหนึ่ง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง โดยคีย์นอกอาจมีค่าซ้ำกันได้

2.1.3.3 สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล

- โครงสร้างของข้อมูล โดยทั่วไปจะมี 3 แบบ คือ
 - ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ลักษณะคล้ายต้นไม้ที่คว่ำหัวลง หรือเรียกอีกแบบว่าโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยมีระเบียบที่อยู่แถวบนเรียกว่า ระเบียบพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียบในแถวถัดลงมาจะเรียกว่า ระเบียบลูก (Child Record)
 - ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) ข้อมูลภายในฐานข้อมูลนี้สามารถมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้
 - ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) มีโครงสร้างข้อมูลที่ต่างจากฐานข้อมูลอื่น กล่าวคือ ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง (Table)
- ระดับของข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย โครงสร้างของข้อมูลที่ใช้หลายกลุ่ม สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ การแบ่งระดับของข้อมูลออกเป็นระดับต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ข้อมูลของผู้ใช้เป็นไปอย่างเหมาะสม แบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับภายใน (Internal Level) เป็นระดับต่ำสุด ประกอบด้วย คำร่างที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ว่ามีโครงสร้างการ จัดเก็บรูปแบบใด รวมถึงวิธีการเข้าถึงข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูล เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการ เช่น Indexing Pointers เป็นต้น ระดับนี้ จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ ภายภาพ
- ระดับหลักการ (Conceptual Level) เป็นระดับถัดมาจากระดับ ภายใใน ประกอบด้วยคำร่างที่อธิบายถึงฐานข้อมูลรวมว่า มี เอนทิตี โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล กฎเกณฑ์ และข้อจำกัดต่างๆ ข้อมูลระดับนี้เป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ เป็นระดับข้อมูลที่ถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลต่างๆในระดับ ภายนอกสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้หลายรูปแบบ
- ระดับภายนอก (External Level) เป็นระดับสูงสุด เป็นระดับ ข้อมูลที่ผู้ใช้งานแต่ละคนจะมองเห็น เช่น โปรแกรมเมอร์ ผู้ใช้ ปฏิบัติการ โดยเป็นระดับที่ผู้ใช้นำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งาน ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

2.1.3.4 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ของเอนทิตีหนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีกเอนทิตีหนึ่งบนฐานข้อมูลโดยใช้คีย์ต่างๆเป็น ตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ฐานข้อมูลใช้งานได้ง่าย และไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนใน การจัดเก็บข้อมูลบนฐานข้อมูล ประเภทของความสัมพันธ์อาจแบ่งได้ดังต่อไปนี้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็น ความสัมพันธ์ที่มีระเบียบเพียง 1 ระเบียบในเอนทิตี A และ B ที่มี ความสัมพันธ์เพียง 1 ระเบียบ (1:1)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็น ความสัมพันธ์ที่มีระเบียบ 1 ระเบียบในเอนทิตี A ที่มีความสัมพันธ์ หลายระเบียบในเอนทิตี B (1:N)

- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียนในเอนทิตี A และ B ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียน (N:M)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง (Many-to-One Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียน 1 ระเบียนในเอนทิตี B ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียนในเอนทิตี A (N:1) [7]

2.1.3.5 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity-Relationship Model)

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หรือเรียกอีกอย่างว่า “E-R Model” เป็น Data Model ที่นิยมอย่างแพร่หลาย และมีโครงสร้างสำคัญเพิ่มขึ้นมา คือ “E-R Diagram” ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล

Data Model คือ แบบจำลองที่ใช้เป็นเครื่องมือแสดงโครงสร้างภายในระบบฐานข้อมูล โดยใช้รูปภาพเป็นสื่อ ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการเรียนรู้ในโครงสร้างพื้นฐานของระบบ โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สามารถแสดงหรืออธิบายโครงสร้างของข้อมูล ได้อย่างชัดเจนและครบถ้วน (Expressiveness)
- ต้องเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน (Simplicity)
- ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลแต่ละชนิด ต้องชัดเจนไม่กำกวม (Minimality)
- ข้อมูลแต่ละชนิดต้องไม่ซ้ำซ้อน มีรูปแบบเป็นมาตรฐาน (Formality)

ความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) คือ การรับประกันได้ว่าผลลัพธ์ (Output) ที่ได้จากการประมวลผล ถูกต้องตามที่ระบุไว้เสมอ สำหรับ E-R Data Model มีข้อกำหนดเพื่อความคงสภาพของข้อมูล ประกอบด้วย

- Mapping Cardinality เป็นข้อกำหนดหรือเงื่อนไข ที่กล่าวถึงจำนวน Entity ที่มีความสัมพันธ์กันผ่าน Relationship ว่าสัมพันธ์กันด้วยจำนวน Entity เท่าไรต่อจำนวน Entity เท่าไร
- Key Constraint เป็นข้อกำหนดที่กล่าวไว้ว่าทุกสิ่ง ได้แก่ Entity, Relationship ต้องมีคีย์เพื่อแสดงเอกลักษณ์ของตัวเอง
- Existence Dependency เป็นข้อกำหนดหรือเงื่อนไข ที่กล่าวถึงการเกิดขึ้นของ Entity

2.1.3.6 กระบวนการนอร์มัลไลเซชัน (The Normalization Process)

ข้อมูลที่ได้จากรายงาน จะมีรูปแบบที่ซับซ้อน เนื่องจากมีการเก็บรายละเอียดของข้อมูลทุกอย่างไว้ด้วยกัน วิธีการหนึ่งในการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้งาน และก่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด คือ กระบวนการนอร์มัลไลเซชัน

โดยทางทฤษฎีแล้วกระบวนการนอร์มัลไลเซชัน จะทำได้ถึง 5 ระดับ แต่ว่าการทำได้ถึงระดับที่ 3 ก็สามารถจัดการฐานข้อมูลได้เพียงพอแล้ว จึงจะกล่าวถึงระดับ 3 เท่านั้น

▪ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (First Normal Form: 1NF)

เป็นกระบวนการแรกสุดที่ใช้ในการปรับรีเลชันที่ไม่นอร์มัล ให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ซึ่งเป็นรูปแบบของรีเลชันที่ไม่มีกลุ่มข้อมูลซ้ำใดๆอยู่ในรีเลชัน คือ ทุกช่องของรีเลชันจะต้องมีข้อมูลเพียงค่าเดียวเท่านั้น ในการปรับรีเลชันที่ไม่นอร์มัลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้ จะต้องกำจัดกลุ่มข้อมูลซ้ำออกไปแล้วหาคีย์หลักของรีเลชันให้ได้

▪ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (Second Normal Form: 2NF)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 และ 3 จะยุ่งเกี่ยวกับเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลัก และแอททริบิวต์อื่นๆที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลัก หรือที่เรียกว่า นันคีย์แอททริบิวต์ (Nonkey Attribute) คือ เมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปของ 1NF และนันคีย์แอททริบิวต์ทุกตัวจะต้องขึ้นกับคีย์หลักอย่างแท้จริง โดยต้องไม่มีนันคีย์แอททริบิวต์ตัวใดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (ถ้าคีย์หลักประกอบด้วย แอททริบิวต์มากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป)

▪ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (Third Normal Form: 3NF)

แม้รีเลชันจะถูกแปลงให้อยู่ในรูป 2NF แต่ถ้าในรีเลชันนั้นยังมีแอททริบิวต์ที่ขึ้นกับนันคีย์แอททริบิวต์ด้วยกันในรีเลชัน ก็ย่อมก่อให้เกิดปัญหา คือ รีเลชันใดจะอยู่ในรูปแบบ 3NF รีเลชันนั้นเป็น 2NF และทุกนันคีย์แอททริบิวต์จะต้องขึ้นกับคีย์หลักของรีเลชันเท่านั้น จะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันระหว่างนันคีย์แอททริบิวต์ด้วยตนเอง

2.1.3.7 การออกแบบฐานข้อมูล อาจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

▪ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิด (Conceptual Database Design)

เป็นการนำเสนอระบบฐานข้อมูลในลักษณะของแผนภาพ โดยอาจใช้โมเดลแบบ E-R Model ซึ่งมีการแสดงเอนทิตีทั้งหมดที่มี แอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีออกมาในรูปแบบของแผนภาพ หลังจากการสร้างโมเดล E-R ออกมาได้

แล้ว ก็จะต้องมีการแปลงโมเดล E-R ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบของโมเดลแบบอื่นที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design)

หลังจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ และรวบรวมกฎเกณฑ์ต่างๆ โดยการใช้โมเดลฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลที่ใช้ เช่น ทำการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์

- การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

เป็นขั้นตอนการออกแบบในระดับล่างสุด ซึ่งจะยุ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ภายในหน่วยเก็บข้อมูล เช่น ดิสก์ เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือการค้นหาข้อมูล ในขั้นตอนนี้อาจเป็นการสร้างอินเด็กซ์ (Index) ในการจัดตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลภายในหน่วยเก็บ เป็นต้น

2.2 งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

อรรถธร จินตนาวงศ์ (2534) ได้ศึกษาเรื่องแนวทางในการออกแบบการจัดการทะเบียนนักศึกษาและรายวิชาซึ่งใช้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นกรณีศึกษา โดยมีการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลของนิสิตและรายวิชา และหลังจากได้ออกแบบฐานข้อมูลแล้วได้มีการจัดสร้างโปรแกรมต้นแบบและทดลองใช้โปรแกรมกับข้อมูลสมมติ

สิทธิกร มโนมัยวิบูลย์ (2542) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการสารสนเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในการควบคุมการผลิตของฝ่ายผลิตในบริษัทผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งหนึ่งซึ่งมีการประยุกต์ใช้เทคนิค IDEFO ในการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการภายในฝ่ายผลิตขณะนั้น และได้มีการออกแบบกระบวนการการทำงานใหม่ภายในฝ่ายผลิต และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกระบวนการทำงาน ซึ่งได้มีการนำกระบวนการทำงานใหม่ประยุกต์ใช้ทดสอบกับสายการผลิตส่วนหนึ่ง

วราทิพย์ กฤตผล (2544) ได้ศึกษาเรื่องแนวทางในการพัฒนากระบวนการการทำงานของภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งในวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีการวิเคราะห์กระบวนการการทำงานของภาควิชาในปัจจุบัน และออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ โดยใช้ IDEFO ในการเขียนกระบวนการการทำงาน

อมรินทร์ อ่าพลพงษ์ (2544) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการคณะของมหาวิทยาลัยโดยนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน ซึ่งได้มีการแบ่งส่วนงานธุรการเป็น 5 ส่วน คือ การรับ-ส่ง ค้นหา และติดตามเอกสาร การจัดการระบบนัดหมาย การจัดการระบบการขอใช้ห้อง การติดตามการดำเนินงาน การจัดพิมพ์เอกสาร พร้อมทั้งได้ออกแบบโปรแกรมสนับสนุนการทำงานของระบบงานธุรการเพื่อให้บริการผ่านทางเครือข่ายได้ โดยในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ได้มีการรวบรวมข้อมูลของงานธุรการจาก 4 หน่วยงานในมหาวิทยาลัย โดยแบ่งเป็นหน่วยงานระดับคณะ 2 หน่วยงาน และระดับภาควิชา 2 หน่วยงาน

2.3 โครงการวิจัย เพื่อพัฒนาระบบงานและระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการดำเนินกิจกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University's Operation Process Flow and Supporting System: Chula UP)

โครงการ Chula UP เป็นโครงการวิจัยที่ริเริ่มขึ้นเพื่อพัฒนาระบบงานและสร้างระบบสนับสนุนให้กับงานส่วนต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งหลักการของโครงการ Chula UP นั้นอยู่ที่ การใช้ฐานข้อมูลของแต่ละส่วนร่วมกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูลและการนำเข้าข้อมูล และอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและสนับสนุนข้อมูล โดยมีการคำนวณ และช่วยออกเอกสารที่ต้องใช้งานในการทำงาน เพื่อให้การทำงานสามารถดำเนินไปได้โดยสะดวกรวดเร็ว โดยโครงการ Chula UP ประกอบไปด้วย

1. โมดูลการวางแผนและจัดทำงบประมาณ (Budgetary Module)

งานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของการวางแผนและติดตามการใช้งบประมาณ และได้จัดทำระบบสนับสนุนทางด้านการวางแผนและติดตามการใช้งบประมาณขึ้น เพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และถูกต้องยิ่งขึ้น โดยได้แบ่งการทำงานของระบบสนับสนุนออกดังนี้

- โมดูลประมาณการรายรับ ช่วยในการประมาณการรายรับของหน่วยงาน
- โมดูลรวบรวมความต้องการ ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลความต้องการที่หน่วยงานย่อยต่างๆ เสนอขอมาและทำสรุปผลประมาณการรายจ่ายเบื้องต้นออกมาให้
- โมดูลจัดสรรและจัดทำงบประมาณ ในส่วนนี้จะนำข้อมูลจากส่วนประมาณการรายรับ และส่วนรวบรวมความต้องการเพื่อเปรียบเทียบ

ยอดรายรับและความต้องการว่าเพียงพอหรือไม่ เพื่อวางแผนและจัดสรรงบประมาณต่อไป

- โมดูลยกเลิก/เพิ่มเติม/เปลี่ยนแปลงรายการครุภัณฑ์ระหว่างปี เนื่องจากระหว่างการดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้จากเหตุผลต่างๆ ส่วนนี้จึงเป็นการรองรับการยกเลิกเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงรายการที่ต้องการจัดซื้อ
- โมดูลติดตามการใช้งบประมาณ จะเชื่อมโยงระบบต่างๆ เข้าด้วยกัน ตั้งแต่การจัดซื้อ การตัดยอดงบประมาณ และยังเป็นส่วนจัดเก็บผลการปฏิบัติการตามแผนของโครงการและรายงานผลการใช้งบประมาณของหน่วยงาน

2. โมดูลคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม(ABC Module)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสำหรับการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อลดความซับซ้อนของงานเอกสาร โดยใช้วิธี จัดทำต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing: ABC) ซึ่งการคิดต้นทุนด้วยวิธีนี้ก่อให้เกิดให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดสรรงบประมาณ ได้ดังที่หน่วยงานต้องการ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร และก็เป็นพื้นฐานการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานต่อไปด้วย

3. โมดูลการบริหารครุภัณฑ์ (Asset Module)

งานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของงานบริหารสินทรัพย์ประเภทครุภัณฑ์ และได้จัดทำระบบสนับสนุนขึ้น เพื่อช่วยให้การจัดการด้านครุภัณฑ์สะดวกขึ้น และสามารถติดตามความเป็นไปของครุภัณฑ์ได้ โดยมีการนำระบบรหัสแท่ง (Barcode) เข้ามาใช้เพื่อจำแนกครุภัณฑ์ และรหัสแท่งนี้ยังสามารถใช้อ้างอิงกับระบบฐานข้อมูลของครุภัณฑ์เพื่อตรวจสอบประวัติการยืมคืน การซ่อมแซม ซ่อมบำรุง การโอนย้ายสถานที่ ผู้รับผิดชอบ การตรวจนับ การจำหน่ายออกของครุภัณฑ์ในทะเบียนครุภัณฑ์

4. โมดูลสนับสนุนการวางแผนงานและการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล (HR Module)

งานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนและการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล และได้จัดทำระบบสนับสนุนโดยแบ่งออกเป็นส่วนงานใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ

- ส่วนของการวางแผนงาน ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล เพื่อทำการศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบสนับสนุนการวางแผนงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล ที่สามารถวิเคราะห์ และคาดการณ์ความต้องการบุคลากรขององค์กรในอนาคต ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุน และประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ในการวางแผนบริหารบุคลากรขององค์กรได้อย่างเหมาะสม
- ส่วนของการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล เพื่อทำการศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล ที่สามารถจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่างๆเกี่ยวกับบุคลากร ซึ่งจะสามารถนำข้อมูลทะเบียนประวัติของบุคลากรไปใช้ในการวางแผนงานด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลได้ และสามารถสนับสนุนการบริหารจัดการ หรือการดำเนินงานต่างๆที่เกี่ยวกับบุคลากรได้อย่างเหมาะสม

5. ระบบสนับสนุนงานบริหารรายวิชาและหลักสูตร (Academic Module)

งานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับงานบริหารรายวิชาและหลักสูตร และได้จัดทำระบบสนับสนุนขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาและหลักสูตร โดยแบ่งเป็นส่วนงานใหญ่ๆ ได้ ดังนี้

- ระบบฐานข้อมูล สำหรับการจัดเก็บข้อมูลงานบริหารรายวิชาและหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลรายละเอียดรายวิชาและหลักสูตร ข้อมูลแบบประเมินผลการเรียนการสอน ข้อมูลการเปิด / ปิดการเรียนการสอน ข้อมูลผลการศึกษาในรายวิชา และข้อมูลผลการประเมินการเรียนการสอน
- การแสดงผลข้อมูล สำหรับแสดงผลข้อมูลรายวิชาและหลักสูตรได้หลายรูปแบบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในงานบริหารรายวิชาและหลักสูตร

6. โมดูลสนับสนุนการบริหารนิสิต (Student Administration Module)

งานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของงานบริหารนิสิต และได้จัดทำระบบสนับสนุนขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนิสิต โดยออกแบบด้วยการยึดที่ตัวนิสิตเป็นศูนย์กลาง และได้วิเคราะห์จัดหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

- ทะเบียนประวัตินิสิต ประกอบด้วยประวัติส่วนตัว ประวัติกิจกรรมของนิสิต
- การกำกับดูแลด้านวิชาการ ประกอบด้วยระบบอาจารย์ที่ปรึกษา การลงทะเบียนเรียน การพิจารณาความคืบหน้าทางการศึกษาของนิสิตตามโครงสร้างหลักสูตร การอนุมัติจบการศึกษา การรับคำร้องของนิสิต การฝึกงาน โครงการและวิทยานิพนธ์
- สถิติการและวินัยนิสิต ประกอบด้วยทุนการศึกษา การบันทึกคะแนนความประพฤติของนิสิต

7. โมดูลสนับสนุนการบริหารงานวิจัย (Research Administration Module)

งานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการบริหารงานวิจัยของฝ่ายวิจัยของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้จัดทำระบบสนับสนุนขึ้นเพื่อช่วยในการปฏิบัติงานได้รวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น และได้แบ่งส่วนงานออก ดังนี้

- ระบบฐานข้อมูล เพื่อช่วยในการจัดเก็บ ค้นหาและแก้ไขข้อมูลทุนวิจัยและข้อมูลรายละเอียดโครงการวิจัย
- ระบบจัดทำเอกสาร เพื่อช่วยจัดทำเอกสารในขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของฝ่ายวิจัยและผู้ทำงานวิจัย
- ระบบการจัดการการเงิน เพื่อช่วยในการวางแผนและบันทึกการใช้งบประมาณของผู้วิจัย และช่วยฝ่ายวิจัยในการวางแผนเบิกจ่ายงบประมาณและติดตามการใช้งบประมาณ
- ระบบการติดตามการทำงานวิจัย เพื่อช่วยให้ฝ่ายวิจัยสามารถติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัยของผู้วิจัย
- ระบบการแสดงผลข้อมูล เพื่อช่วยดึงข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการในการตัดสินใจในการบริหารงานและสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลการดำเนินงานโดยรวมได้

8. โมดูลการวัดสมรรถนะ (Key Performance Indicator Module)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนสำหรับการวัดผลการดำเนินงาน กิจกรรม โดยใช้วิธีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการเพื่อคำนวณหาค่าดัชนีชี้วัด ซึ่งค่าดัชนีชี้วัดนี้ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและกำหนดทิศทางการบริหารงานของหน่วยงานได้ นอกจากนี้ระบบสนับสนุนยังสามารถแสดงผลและออกรายงานแสดงค่าของตัวชี้วัดในรูปแบบของ เรดาร์ ชาร์ต (Radar Chart) ได้อีกด้วย

9. โมดูลบริหารผู้ใช้ระบบ (User Manager Module)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนที่สามารถกำหนดบันทึก โครงสร้างภายในของหน่วยงาน สร้าง username และ password ของผู้ใช้ระบบรวมถึงจัดกลุ่ม ผู้ใช้ระบบเพื่อกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานของระบบสนับสนุนต่างๆ ในโครงการจุฬาฯทั้งหมด นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มเติม แก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ระบบ และประกาศแจ้งข่าวสารให้ผู้ใช้ระบบ ทราบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย