

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 การพัฒนาระบบจองห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

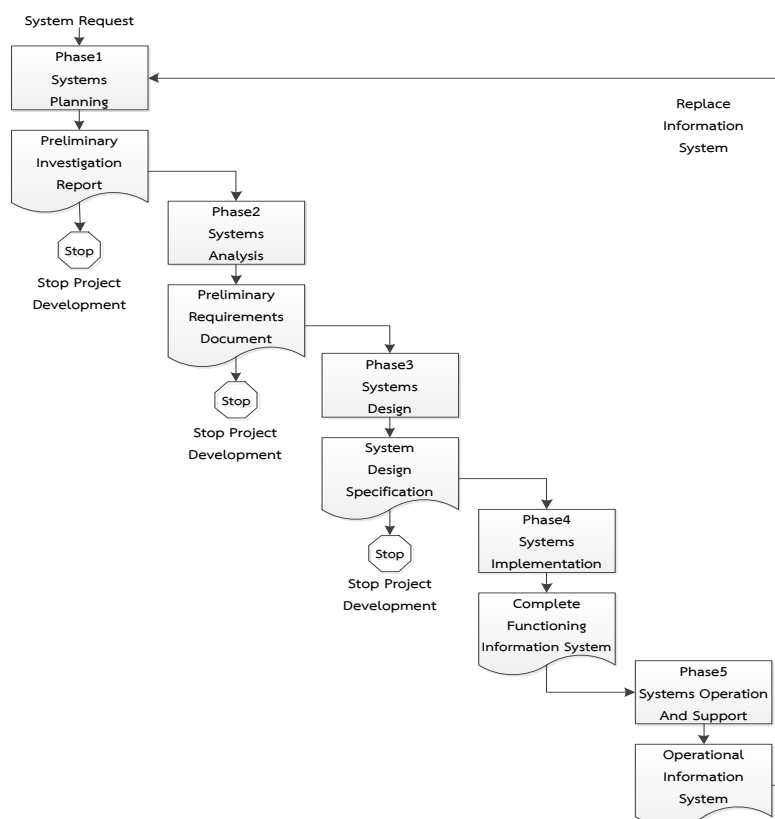
2.6.2 ระบบจองห้องประชุมออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์

2.1.1 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

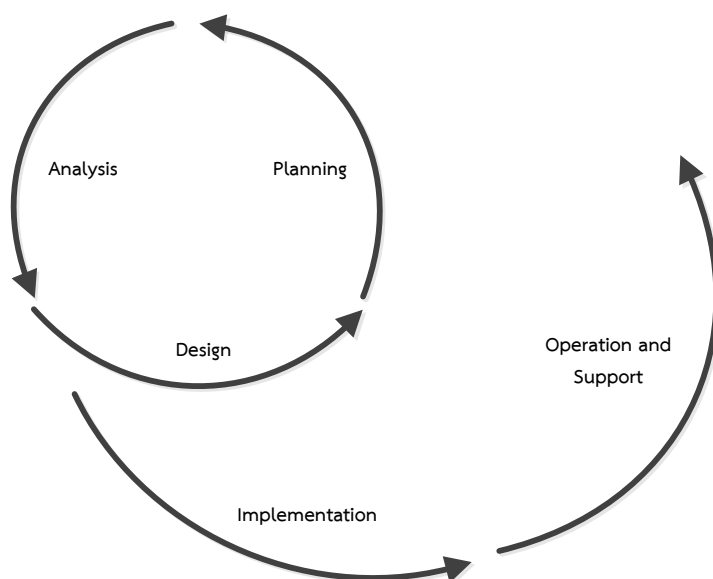
กิตติมา เจริญหิรัญ. (2546 : 18-21) ได้กล่าวไว้ว่า เทคนิคของการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง เรียกว่า วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ทั้งนี้เพื่อเตรียมการวางแผนและจัดกระบวนการในการพัฒนาระบบอย่างมีขั้นตอน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

1. การวางแผนระบบ
2. การวิเคราะห์ระบบ
3. การออกแบบระบบ
4. การทำให้ระบบเกิดผล
5. การปฏิบัติงานและการสนับสนุนระบบ



ภาพที่ 2-1 ระยะและผลที่ได้ในขั้นสุดท้ายของวงจรการพัฒนาระบบ

จากภาพที่ 2-1 แสดงวงจรการพัฒนาระบบแบบน้ำตก (Water Fall) ซึ่งเป็นแนวคิดแบบเดิมของการพัฒนาระบบงาน ใช้หลักการเปรียบเทียบเสมือนกับน้ำตกที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งผลลัพธ์ของแต่ละระยะ ที่เรียกว่า ผลผลิตขั้นสุดท้าย (End Product) จะลดหลั่นลงไปตามลำดับ แต่โลกของการพัฒนาระบบจริง กระบวนการในการพัฒนาระบบจำไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นปกติ ซึ่งผู้ที่จะมักจะปรับเปลี่ยนแก้ไข ก็คือ ผู้ใช้งาน ผู้จัดการ และนักพัฒนาระบบนั่นเอง ดังนั้นจากภาพที่ 2-2 จะแสดงระบบที่ยืดหยุ่น มีทางเลือกให้ในช่วงการวางแผน การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบ



ภาพที่ 2-2 แบบจำลองของวงจรการพัฒนาระบบชนิดมีทางเลือก

จากภาพที่ 2-2 แสดงให้เห็นปฏิสัมพันธ์ของระยะของการวางแผน การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบ ซึ่งนำไปสู่ระยะของการทำให้ระบบเกิดผล และระยะของการปฏิบัติงานและสนับสนุนระบบ การวางแผนระบบ (System Planning) มักถูกกำหนดความต้องการมาจากแผนกไอที ที่เรียกว่า ความต้องการระบบ (System Request) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะอธิบายถึงปัญหาหรือความต้องการในการเปลี่ยนแปลงระบบสารสนเทศหรือวิธีการประมวลผลทางธุรกิจ

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) มีจุดมุ่งหมาย คือ ความเข้าใจความต้องการธุรกิจ และการสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะของระบบใหม่ ขั้นแรกคือ การกำหนดรูปแบบความต้องการ ให้คำจำกัดความและบรรยายถึงการประมวลผลธุรกิจ การกำหนดรูปแบบความต้องการจะเกี่ยวเนื่องกับการสังเกตการณ์ในระยะของการวางแผนระบบ และเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการค้นหาความจริงหลายอย่าง เช่น การสัมภาษณ์ การสำรวจ การสังเกต และการสุ่มตัวอย่าง เป็นต้น

ภารกิจถัดไป คือ การสร้างแบบจำลองข้อมูล แบบจำลองการประมวลผล และแบบจำลองวัตถุ เพื่อพัฒนาจัดทำแบบจำลองทางตรรกะของกระบวนการทางธุรกิจ ซึ่งอาจประกอบด้วยประเภท

ของแผนภูมิที่หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีที่เลือกใช้ ผลผลิตขั้นสุดท้ายของระยะนี้ คือ การจัดทำเอกสารความต้องการระบบ ที่อธิบายถึงวิธีการจัดการและความต้องการผู้ใช้ การวางแผนสำหรับทางเลือกอื่น งบประมาณและข้อเสนอแนะ หากจะมองไปถึงของระยะของการออกแบบและติดตั้งระบบ มีหลายแนวทางที่เป็นไปได้คือ การพัฒนาระบบใหม่ขึ้นเอง การสั่งซื้อโปรแกรมสำเร็จ หรือการปรับปรุงแก้ไขระบบที่มีอยู่เดิม

การออกแบบระบบ (System Design) เป็นการสร้างแบบพิมพ์เขียวของระบบใหม่ตามความต้องการในเอกสารความต้องการระบบ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาขึ้นมาเองหรือการสั่งซื้อโปรแกรมสำเร็จรูปก็ตาม โดยในระหว่างการออกแบบระบบนี้ จะต้องกำหนดสิ่งที่จำเป็น เช่น อินพุต เอาท์พุต ส่วนต่อประสานผู้ใช้ และการประมวลผล เพื่อประกันความน่าเชื่อถือ ความถูกต้องแม่นยำ การบำรุงรักษาได้ และความปลอดภัยของระบบ

การทำให้เกิดระบบเกิดผล (System Implement) ในระยะของการทำให้ระบบเกิดผล ระบบงานใหม่จะถูกสร้างขึ้น ไม่ว่าผู้พัฒนาจะใช้การวิเคราะห์เชิงโครงสร้างหรือเชิงวัตถุก็ตาม ขั้นตอนจะเหมือนคือ การเขียนโปรแกรม การทำ การทดสอบ การจัดทำเอกสาร และการนำระบบลงติดตั้งเพื่อใช้งานจริง หากซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป นักวิเคราะห์ระบบ จะต้องเตรียมการเพื่อดัดแปลงในสิ่งที่จำเป็น และพิจารณาโครงแบบ (Configuration) ที่ต่างกัน วัตถุประสงค์ คือ การส่งมอบระบบงานสารสนเทศที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์พร้อมเอกสารระบบงาน

สรุปถึงตอนนี้คือ ระบบพร้อมสำหรับการใช้งาน การจัดเตรียมในขั้นสุดท้ายรวมถึงการโอนย้ายข้อมูลเข้าแฟ้มข้อมูลของระบบใหม่ การจัดการฝึกอบรมผู้ใช้ และการปฏิบัติการในช่วงต่อของการเปลี่ยนแปลงระบบเก่ากับระบบใหม่ รวมถึงขั้นการประเมินผลที่เรียกว่า การประเมินผลระบบ (System Evaluation) เพื่อตัดสินระบบอย่างเหมาะสมและเพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่จะได้รับ

การปฏิบัติงานและสนับสนุนระบบ (System Operation and Support) ในช่วงการปฏิบัติงานและสนับสนุนระบบ บุคลากรด้านไอทีต้องทำหน้าที่ดูแลรักษาและเสริมสร้างระบบ โดย การดูแลรักษา คือ การแก้ไขข้อผิดพลาดและการปรับเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม เช่น การปรับอัตราภาษีใหม่ การเสริมสร้างคือ การเพิ่มลักษณะเฉพาะใหม่ๆ และสิ่งที่จะเป็นประโยชน์กับระบบ วัตถุประสงค์คือ การคืนผลของการลงทุนทางไอทีให้มากที่สุด ระบบที่ออกแบบเป็นอย่างดีจะมีความเชื่อถือได้ สามารถบำรุงรักษาได้ และสามารถปรับขนาดตามความเหมาะสมได้

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจ้องห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบมาประยุกต์ใช้กับขั้นตอนการศึกษาถึงปัญหาของการประเมินผลขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนการดำเนินการและวิธีการบำรุงรักษาการประเมินผลที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากการทำโครงการ เพื่อให้มีการทำงานเป็นขั้นตอนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง

2.2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2548 : 64-67) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงสร้างและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุไว้ว่า

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงสร้าง เป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักพัฒนากำหนดได้ว่าระบบจะต้องดำเนินการทำอะไรบ้าง มีข้อมูลใดบ้างที่ระบบต้องจัดเก็บ มีอินพุตและเอาต์พุตใด และต้องดำเนินการอย่างไรให้ระบบโดยรวมสำเร็จลงด้วยดี ดังนั้น แบบจำลองที่มีลักษณะเป็นแผนภาพบนความต้องการของระบบจึงได้เกิดขึ้น ที่เรียกว่า แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) โดยแผนภาพดังกล่าวจะนำเสนอให้เห็นถึงข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่างๆ (Data and Process)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis) จัดเป็นวิธีใหม่ของการพัฒนาระบบซึ่งเป็นการกำหนดวัตถุหรือออบเจกต์ต่างๆ ที่ต้องมีในระบบ และแสดงถึงออบเจกต์แต่ละตัวจะโต้ตอบกันอย่างไรเพื่อให้งานใดงานหนึ่งเสร็จสมบูรณ์

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างและการวิเคราะห์เชิงวัตถุ มาใช้ในการศึกษาว่าระบบจะต้องดำเนินการทำอะไรบ้าง มีข้อมูลใดบ้างที่ระบบต้องจัดเก็บ มีอินพุตและเอาต์พุตใด และต้องดำเนินการอย่างไรให้ระบบโดยรวมสำเร็จลงด้วย ดังนั้น แบบจำลองที่มีลักษณะเป็นแผนภาพบนความต้องการของระบบจึงได้เกิดขึ้น ที่เรียกว่า แผนภาพกระแสข้อมูล โดยแผนภาพดังกล่าว จะนำเสนอให้เห็นถึงข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นแผนภาพที่ถูกออกแบบไว้ในบทที่ 3 ซึ่งแผนภาพกระแสข้อมูล และผังโครงสร้าง จะช่วยลดช่องว่างของการสื่อสารระหว่างผู้ที่ไม่มีความรู้ เชิงเทคนิคอย่างเจ้าของระบบกับผู้ใช้ และรวมถึงผู้ที่มีความรู้เชิงเทคนิคอย่างนักออกแบบหรือนักพัฒนา

2.2.2 แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ คำปัญญา. (2552 : 126) แผนผังกระแสข้อมูล คือ แผนผัง ชนิดหนึ่งที่ใช้เขียนสัญลักษณ์รูปภาพเพื่อแสดงการไหลของข้อมูลในระบบว่าข้อมูลเกิดจากแหล่งใด และไปปลายทางที่ใด โดยหลักการของแผนผังกระแสข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. แผนผังกระแสข้อมูลสามารถแตกเป็นระบบย่อยๆ (Sub-system) ได้ และสามารถแตกต่อได้เรื่อยๆ จนไม่สามารถแตกได้อีก

2. ระบบย่อยขั้นสุดท้าย คือระบบที่ไม่สามารถแตกเป็นระบบย่อยๆ อีกได้
3. ทุกระบบย่อยจะต้องมีกระบวนการ (Process) อย่างน้อย 1 กระบวนการเสมอ
4. แต่ละกระบวนการในแผนผังกระแสข้อมูลควรมีลักษณะเฉพาะไม่ซ้ำกับกระบวนการอื่นในระบบย่อย
5. ทุกระบบย่อยจะต้องมีข้อมูลเข้า และข้อมูลออกเสมอ
6. ข้อมูลจะมาจาก 3 แหล่ง คือ สภาพแวดล้อมภายนอก จากกระบวนการ และแหล่งเก็บข้อมูล

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีแผนผังกระแสข้อมูลมาศึกษาและประยุกต์ใช้ในการเขียนแผนผังกระแสข้อมูลของระบบเพื่อให้ทราบถึงกระบวนการการทำงานของระบบ

2.2.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram)

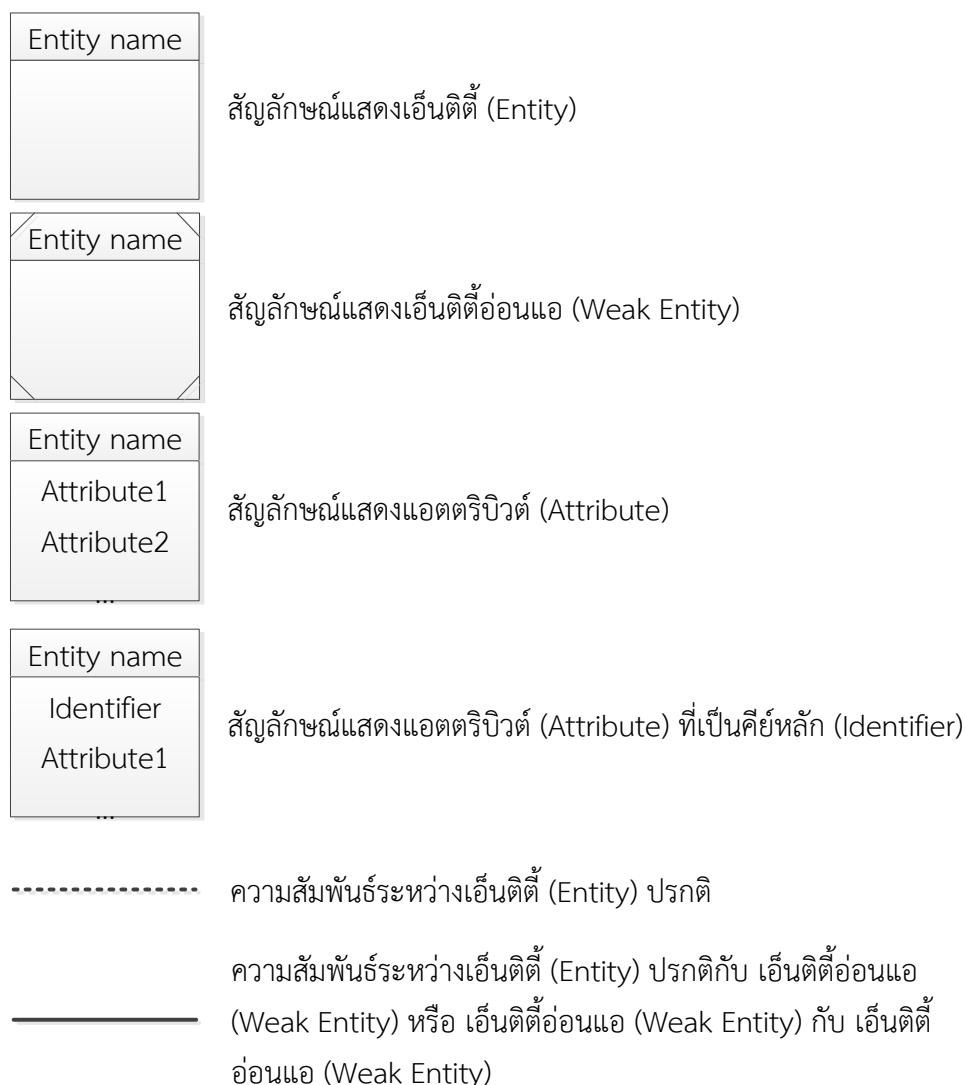
โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2548 : 177) ได้กล่าวไว้ว่าแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงเรียกว่า คอนเท็กซ์ไดอะแกรมหรือมักเรียกว่า แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 โดยแผนภาพดังกล่าวจะมีเพียงหนึ่งโปรเซสที่เป็นชื่อของระบบงาน และมีดาต้าโฟลว์ (Data Flow) เชื่อมต่อระหว่างโปรเซสกับเอนทิตี (External Entity) โดยไม่มีดาต้าโฟลว์จุดประสงค์ของคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) นี้ก็เพื่อแสดงแวดล้อมภายในระบบงาน ว่ามีกระบวนการหรือโปรเซสย่อยใดบ้าง นั้น ก็จะแสดงอยู่ในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ต่อไป

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงมาศึกษาและประยุกต์ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงของระบบงาน เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการของระบบ

2.2.4 แผนผังข้อมูลสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram : ERD)

ธีรวัฒน์ ประกอบผล และเอกพันธ์ คำปัญญา. (2552 : 164 -165) ได้กล่าวไว้ว่าเมื่อนักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบระบบ โดยเขียนจำลองการทำงานด้วยแผนภาพกระแสข้อมูลแล้วยังจะต้องจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดโดยใช้แผนผังข้อมูลสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) เรียกสั้นๆ ทั่วไปว่า อีอาร์ดี (ERD) หรืออีอาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) หมายถึง แผนผังชนิดหนึ่งที่ใช้ในการเขียนสัญลักษณ์รูปภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล แผนผังนี้ถือได้ว่าเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการแสดงแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ที่อยู่ในระบบการทำงาน

ในการเขียนแผนผังข้อมูลสัมพันธ์ของระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จะใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแผนผังข้อมูลแบบสัมพันธ์แบบโครฟุต (Crow's Foot) ซึ่งจะมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนดังนี้



ภาพที่ 2-3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบบโครฟุต (Crow's Foot)

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีแผนผังข้อมูลสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram : ERD) มาประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้ฐานข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน ทั้งนี้นำมาใช้ในการออกแบบโมเดลแผนผังข้อมูลสัมพันธ์ของบทที่ 3

2.2.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2548 : 222) พจนานุกรมข้อมูลจะประกอบด้วยหน่วยข้อมูล หรือ ข้อมูลย่อย (Data Element) ต่างๆ ของระบบ โดยข้อมูลย่อยคือข้อมูลที่ไม่สามารถแตกแยกย่อยออกไปได้อีก เช่น ข้อมูลลูกค้า ประกอบด้วยรหัสลูกค้า ชื่อ และที่อยู่ เป็นต้น สำหรับข้อมูลย่อยเหล่านี้เมื่อนำมารวมกันก็จะเรียกว่าเรคคอร์ด และในที่สุดก็จะเป็นโครงสร้างแฟ้มข้อมูลโดยพจนานุกรมคือเอกสารที่ใช้อธิบายรายละเอียดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล และรวมถึงรายการข้อมูล

ประกอบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยชื่อรีเลชัน (Relation Name) แอตทริบิวต์ (Attribute) ชื่อแทน (Aliases name) รายละเอียดข้อมูล (Data Description) แอตทริบิวต์โดเมน (Attribute Domain) การเรียงลำดับ ดัชนี (Index) คีย์หลัก (Primary Key) คีย์นอก (Foreign Key) ชนิดข้อมูล (Data Type) ว่าเป็นแบบตัวอักษร ตัวเลข และมีขนาดความกว้างเท่าไร นอกจากนี้พจนานุกรมข้อมูลยังรวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งที่เกิดข้อมูลการใช้งานสิทธิ์ ผู้ใช้งานระบบ วันที่สร้างแฟ้มข้อมูล ความถี่การใช้งาน และอื่นๆ โดยสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับ แฟ้มข้อมูลโครงสร้างข้อมูล (Data Structures)

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีพจนานุกรมข้อมูลมาใช้ในการเขียนพจนานุกรมข้อมูลของระบบงาน เพื่อให้เข้าใจในรายละเอียดข้อมูลแต่ละข้อมูลมากขึ้น

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบฐานข้อมูล

2.3.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

ชาญชัย ศุภอรธกร. (2552 : 1) ได้กล่าวถึงระบบฐานข้อมูลไว้ว่า ฐานข้อมูล (Database) หมายถึงกลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีการการจัดการความซ้ำซ้อนของข้อมูลออก และเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่ศูนย์กลางเพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน โดยทั่วไปองค์กรต่างๆ จะสร้างฐานข้อมูลไว้เพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ของตัวองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลในเชิงธุรกิจ เช่น ข้อมูลของลูกค้า ข้อมูลของสินค้า ข้อมูลของลูกค้า และการจ้างงาน เป็นต้น การควบคุมดูแลการใช้ฐานข้อมูลนั้นจะจัดการผ่านตัวที่เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management system : DBMS)

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการเรียกดูข้อมูล ตามเงื่อนไขต่างๆ ออกมาโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล และสุดท้ายในการที่จะใช้ ระบบจัดการฐานข้อมูล ได้ก็ต้องกระทำผ่านระบบหรือโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูล

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีระบบการจัดการฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลของระบบงาน เพื่อให้การจัดเก็บฐานข้อมูลทันต่อความต้องการใช้และถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

2.3.2 การนอร์มัลไลเซชัน (Normalization)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2549 : 160) ได้กล่าวถึงการนอร์มัลไลเซชันไว้ว่ากระบวนการนอร์มัลไลเซชัน เป็นกระบวนการการนำโครงสร้างของรีเลชันแตกเป็นรีเลชันต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า รูปแบบบรรทัดฐาน เป้าหมายเพื่อให้รีเลชันที่ได้รับการออกแบบอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่เหมาะสม ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 ระดับคือ

1. นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 1 (1NF)
2. นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 2 (2NF)
3. นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 3 (3NF)

นอกจากนี้ยังมีระดับที่ทำให้นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 3 มีความแข็งแกร่งขึ้นกว่าเดิมเรียกว่า บีซีเอ็นเอฟ (BCNF) โดยนอร์มัลฟอร์มทุกระดับตั้งอยู่บนพื้นฐานของ ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันระหว่างแอตทริบิวต์ของรีเลชัน

นอร์มัลฟอร์มในระดับที่สูงขึ้นไปอีกอยู่ถัดจากบีซีเอ็นเอฟก็ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาคือ นอร์มัลฟอร์ม ระดับที่ 4 (4NF) และนอร์มัลฟอร์มระดับที่ 5 (5NF) โดยฐานข้อมูลบางระบบอาจจำเป็นต้องนอร์มัลฟอร์มให้อยู่ ในระดับดังกล่าว ซึ่งในทางปฏิบัติโอกาสที่จะเกิดขึ้นนั้นมีค่อนข้างน้อย

จุดประสงค์ของการนอร์มัลไลเซชัน คือ

1. ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล กระบวนการนอร์มัลไลเซชัน เป็นการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนในข้อมูล ดังนั้นการลดความซ้ำซ้อนในข้อมูลย่อมทำให้ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล
2. ลดปัญหาข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีความซ้ำซ้อนในการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถปรับปรุงข้อมูลได้จากแหล่งเดียวจึงช่วยลดปัญหาการปรับปรุงข้อมูลไม่ถูกต้องได้ ซึ่งหมายรวมถึงการลดปัญหาจากการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล และปรับปรุงข้อมูล

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีการนอร์มัลไลเซชันมาใช้ในการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และลดปัญหาข้อมูลไม่ถูกต้อง เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)

มณีโชติ สมานไทย. (2546 : 27) ได้กล่าวถึงการทำงานของฐานข้อมูลแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) ไว้ว่า ระบบฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีการทำงานแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ฝ่ายคือ ฝ่ายไคลเอนต์ และฝ่ายเซิร์ฟเวอร์ โดยไคลเอนต์ หมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ส่วนเซิร์ฟเวอร์ก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบ

ฐานข้อมูล (Database Server) ไว้ และมีความสามารถสูงพอที่จะให้บริการผู้ใช้ได้พร้อมๆ กันหลายคน เมื่อมีการใช้งานแอปพลิเคชันฐาน ข้อมูลที่ฝั่งไคลเอนต์ ก็จะมีการติดต่อไปยังดาต้าเบส เซิร์ฟเวอร์ (Database Server) ผ่านช่องทางสื่อสารซึ่งอาจเป็นแลน (LAN) หรืออินเทอร์เน็ต (Internet) ก็ได้ ในกรณีนี้ดีบีเอ็มเอส (DBMS) ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะมีหน้าที่เพิ่มคือ ต้องคอยดูว่ามี ไคลเอนต์ ติดต่อเข้ามาหรือไม่ ซึ่งถ้ามีก็จะจัดการกับข้อมูลให้ตามที่ร้องขอมา

นอกจากดีบีเอ็มเอส (DBMS) จะอยู่ในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) เพื่อทำหน้าที่ตามปกติแล้ว ใน บางระบบ ดีบีเอ็มเอส (DBMS) บางส่วนอาจจะถูกนำไปไว้ในฝั่งไคลเอนต์ด้วยก็ได้ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบ หรือดีบีเอ (DBA) สามารถควบคุมดูแลระบบฐานข้อมูลจากระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ตได้

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์ คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ มาประยุกต์ใช้กับ การทำงานของระบบในการแบ่งการทำงานตามหน้าที่ การรายงานผล การสืบค้นข้อมูลในระบบและ การเชื่อมโยงการทำงานในระบบของฝั่งผู้ใช้บริการและผู้รับบริการ

2.4.2 ระบบเครือข่าย (Network System)

สัลยุทธิ์ สว่างวรรณ (2544 : 4) กล่าวว่า การสื่อสารข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบเครือข่าย (Network) เช่นระบบเครือข่ายโทรศัพท์ในการส่งข้อมูล โดยมีเครื่องหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นตัว ส่งและตัวรับข้อมูลนั้นๆ เครื่องหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อาจหมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครื่องโน้ตบุ๊ก เครื่องเทอร์มินอล เครื่องพิมพ์ หรือเป็นอุปกรณ์ใดๆ ที่สามารถ ทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์ คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีระบบเครือข่าย มาประยุกต์ใช้กับการสื่อสาร ข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่อยู่ห่างไกลกัน โดยมีการเชื่อมต่อข้อมูลกันและแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและ กัน อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.3 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network)

ณาดยา ฉาบนาค. (2548 : 12-13) ได้กล่าวถึงอินเทอร์เน็ตไว้ว่า อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ มีขนาดใหญ่ มาก สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่ว โลกเข้าไว้ด้วยกันด้วยกันโดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมเครือข่ายภายใต้มาตรฐานการ เชื่อมโยงด้วยโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ซึ่งทำให้เกิดการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ใน ระยะเวลาอันสั้น โดยข้อมูลที่สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสารได้นั้นมีอยู่หลายแบบไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร ภาพ และเสียง เป็นต้น

ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา : ศูนย์ คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำทฤษฎีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาช่วยในการติดต่อ

ระหว่างระบบกับผู้ใช้ ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่มาก เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากมายังโลกเข้าด้วยกัน และใช้ในการติดต่อสื่อสารรับ-ส่ง แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน

2.5 ทฤษฎีทางด้านภาษาหรือเครื่องมือ

2.5.1 พีเอชพี (Hypertext Preprocessor : PHP)

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ (Server-side scripting) โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส (Open Source) ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบเอชทีเอ็มแอล (HTML) โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี (C) ภาษาจาวา (Java) และ ภาษาเพิร์ล (Perl) ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะเอชทีเอ็มแอล (HTML) ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถในการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ (Cookie) ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่น เช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบร้าวเซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ใน ยูนิกซ์หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้

2.5.2 จาวาสคริปต์ (JavaScript)

จาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นภาษาสคริปต์ ที่มีลักษณะการเขียนแบบโปรโตไทป์ (Prototyped-based Programming) ส่วนมากใช้ในหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้เพื่อเพิ่มเติมความสามารถในการเขียนสคริปต์โดยฝังอยู่ในโปรแกรมอื่นๆ

ปัจจุบันมีการใช้จาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ในหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพื่อสร้างเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงเสมอภายในเว็บเพจ ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกก่อน

นำเข้าระบบ ใช้เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ภายใต้โครงสร้างแบบ Document Object Model (DOM) เป็นต้น

นอกจากนี้จาวาสคริปต์ยังถูกฝังอยู่ในแอปพลิเคชันต่างๆ นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ได้อีกด้วย เช่น widget ของ ยาฮู! (Yahoo!) เป็นต้น โดยรวมแล้วจาวาสคริปต์ถูกใช้เพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรม สามารถเขียนสคริปต์เพื่อสร้างคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เพิ่มเติมจากที่มีอยู่บนแอปพลิเคชันดั้งเดิม

2.5.3 โค้ดอิกไนเตอร์ (CodeIgniter)

โค้ดอิกไนเตอร์ (CodeIgniter) เป็น โปรแกรมขอบข่ายงานสำหรับพัฒนาบนเว็บ สำหรับ ผู้ที่ต้องการสร้างเว็บไซต์โดยใช้ภาษา PHP จุดมุ่งหมายของโปรแกรม มีเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์รวดเร็วกว่าการเขียนโปรแกรมเองทั้งหมด โดยมี ไลบรารี (Library) สำหรับงานหลักๆ ให้นำด้วย รวมไปถึงการติดต่ออย่างง่ายๆ และโครงสร้างที่สมเหตุสมผลสำหรับการเรียกใช้งานไลบรารี โค้ดอิกไนเตอร์ (CodeIgniter) ช่วยให้ผู้ใช้มุ่งเน้นไปที่งานพัฒนา โดยลดปริมาณการเขียนโค้ดในแต่ละงาน

จากการศึกษาทฤษฎีทางด้านภาษาหรือเครื่องมือ ไม่ว่าจะเป็นพีเอชพี (PHP) จาวาสคริปต์ (JavaScript) หรือโค้ดอิกไนเตอร์ ผู้พัฒนาระบบจัดการการจองห้องผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาศึกษา : ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้นำมาศึกษาและประยุกต์ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อให้ได้ระบบงานตามที่คุณพัฒนาระบบต้องการและมีประสิทธิภาพ

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 การพัฒนาระบบจองห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พรคิต อ้นขาว. (2556 : ออนไลน์). ได้กล่าวไว้ในบทคัดย่อ ของการพัฒนาระบบจองห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ว่า “การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบการจองห้องเรียนของคณะบริหารธุรกิจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบงานบริการงานวิจัยนี้เป็นลักษณะวิจัยและพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการระบบบริการ โดยมีกระบวนการพัฒนาจากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของระบบบริการของคณะบริหารธุรกิจ เพื่อนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยได้เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคือ โปรแกรมภาษา PHP Version 5 สำหรับการพัฒนา และเลือกใช้ฐานข้อมูล MySQL Version 5.0 ผลของงานวิจัย สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง 2 ฝ่าย คือ 1.เจ้าหน้าที่ของคณะบริหารธุรกิจ 2.อาจารย์และนักศึกษา ของคณะบริหารธุรกิจ โปรแกรมดังกล่าวที่ผลิตขึ้นได้นำไปใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา

โดยผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินการใช้งานสำหรับระบบงานบริการอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมอยู่ในระดับดี”

2.6.2 ระบบจองห้องประชุมออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

พรรณยงค์ เป้าพุดา. (2556 : ออนไลน์). ได้กล่าวไว้ในบทคัดย่อ ของระบบจองห้องประชุมออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไว้ว่า “ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ในด้านการให้บริการ และอำนวยความสะดวกแก่พนักงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว นอกจากนี้ ระบบยังสามารถแสดงรายงานสถิติการจองห้องประชุมสำหรับผู้บริหาร ระบบนี้พัฒนาขึ้นมาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 และ Microsoft SQL Server ในการทดสอบระบบ มีการนำโปรแกรมไปติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไป เพื่อทดลองใช้งาน และประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆ ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.31 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 จึงสรุปได้ว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี และผลการสรุปผลของการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.34 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 จึงสรุปผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระดับดี ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ระบบจองห้องประชุมออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้งานได้จริงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี”