

การพัฒนาระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่

ประภาพร เหลืองพูนลาภ* และ อุดม จินประดับ**

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูล 2) วิเคราะห์และออกแบบระบบ 3) พัฒนาระบบ 4) ทดสอบระบบ 5) ติดตั้งและทดลองใช้งาน และ 6) ประเมินประสิทธิภาพระบบ รูปแบบการบริหารระบบได้จัดทำในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งการออกแบบฐานข้อมูลจะใช้สถาปัตยกรรมแบบสามชั้น (3 Tier Architecture) การจัดเก็บข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Oracle ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา โดยในการทดสอบระบบจะทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย บุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่มีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการหรือการใช้อาคารสถานที่และยานพาหนะภายในสถาบันฯ ทั้งหมด ซึ่งแบ่งระดับกลุ่มตัวอย่างได้ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับผู้บริหารระดับสูง ระดับบริหารประจำแต่ละคณะ/หน่วยงาน ระดับเจ้าหน้าที่ซึ่งทำหน้าที่ในการดูแลอาคารสถานที่และยานพาหนะในแต่ละคณะ/หน่วยงาน ระดับผู้ดูแลระบบรวม และระดับบุคลากรทั่วไปในสถาบันซึ่งมีสิทธิในการใช้บริการระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้ผ่านการประเมินและตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลจากการพัฒนาระบบ ผู้ใช้สามารถทำการสืบค้นข้อมูลอาคารสถานที่ ห้อง รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ประจำห้อง รวมถึงการลงทะเบียนจองห้องได้อย่างครบถ้วน นอกจากนี้ระบบยังมีส่วนสนับสนุนการทำงานของผู้บริหารในการพิจารณาอนุมัติ/ไม่อนุมัติการจองใช้งานห้องต่าง ๆ อีกด้วย

1. บทนำ

ในโลกยุคปัจจุบันถือได้ว่าเป็นโลกที่เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร และสารสนเทศมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และมีการ

นำมาประยุกต์ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ทั้งในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรมการผลิต พลังงาน การบริการ การขนส่ง ฯลฯ แม้แต่ในแวดวงการศึกษาที่ต่างมีการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารมาประยุกต์ใช้งานทั้งสิ้น สำหรับในด้านการศึกษาก็ได้มีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้งานหลากหลายประเภท

ระบบคอมพิวเตอร์ยังได้ถูกนำเข้ามาใช้งานในด้านของการบริหารจัดการสถานศึกษา อาทิเช่น ระบบการลงทะเบียนเรียน ระบบรายงานผลการศึกษา ฯลฯ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพิ่มความคล่องตัวในการบริหารจัดการ ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออกจากระบบ จัดการและนำเสนอสารสนเทศต่อผู้บริหารที่จำเป็นต้องใช้ในการตัดสินใจวางแผนงาน ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการปรับตัวของสถานศึกษาสู่การออกนอกกระบวน ซึ่งสถานศึกษาต่าง ๆ จะต้องมีความสามารถในการบริหารจัดการตัวเองให้สามารถอยู่รอดได้ สามารถพึ่งพาตนเองได้ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของนโยบายและแนวทางการวิจัยของชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2545 - 2549) ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและเป็นระบบที่มีการบริหารจัดการในเชิงบูรณาการ (Integrate) ทั้งสถานศึกษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น

ระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นอีกระบบหนึ่งที่มีปัญหาเนื่องจากโครงสร้างในการบริหารจัดการจะแบ่งออกตามคณะ/หน่วยงานและมอบหมายให้แต่ละคณะ/หน่วยงานทำการบริหารจัดการอาคารสถานที่ของตนเอง ซึ่งจากการสำรวจของผู้วิจัยพบว่าโดยส่วนใหญ่จะยังคงใช้ระบบจัดการด้วยมือ (Manual system) และบันทึกข้อมูลลงบนเอกสารด้วยมือแทบทั้งสิ้น ซึ่งทำให้เกิดความยากลำบากเป็นอย่างยิ่งในการบริหารจัดการและการตรวจสอบการใช้อาคารสถานที่ อาทิเช่น การตรวจสอบตารางและอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนภายในห้องสำหรับอาจารย์ผู้สอน การตรวจสอบคางว่างของ

* คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

** ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ห้องเพื่อจัดการสอนสดเชย การจองห้องเพื่อจัดการสัมมนา หรือจัดการประชุม เป็นต้น นอกจากนี้ยังส่งผลให้ไม่สามารถสร้างสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร ซึ่งต้องการสารสนเทศที่แสดงให้เห็นภาพรวมของอาคารสถานที่ภายในสถาบัน

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่างานวิจัยที่เป็นการพัฒนาระบบบริหารอาคารสถานที่ในลักษณะที่ครอบคลุมการใช้งานอาคารสถานที่ทั้งหมดภายในสถาบัน การศึกษายังไม่ค่อยพบมากนัก นอกจากนี้จากการสำรวจความพร้อมด้านการพัฒนาระบบในส่วนโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) การวางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในสถาบันพบว่าได้มีการวางระบบกระจายไปตามคณะ/หน่วยงานต่าง ๆ อย่างทั่วถึง สามารถพัฒนาระบบขึ้นใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียงบประมาณด้านอุปกรณ์เพิ่มเติมแต่อย่างใด ซึ่งถ้าหากมีการพัฒนาขึ้นใช้งานจริงก็จะเป็นระบบที่ช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสำหรับการใช้งานอาคารสถานที่ให้แก่คณะ/หน่วยงานต่าง ๆ ในสถาบันได้เป็นอย่างดีจากปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงมีความต้องการพัฒนาระบบบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นจะใช้ในการบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ทั้งหมด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทั้งในด้านการสืบค้นข้อมูลอาคารสถานที่ การตรวจสอบตารางใช้ห้อง ตารางจองรับคำสั่งขอจองใช้ห้อง ตลอดจนการอนุมัติ/ไม่อนุมัติการใช้ห้อง ฯลฯ

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้สถาปัตยกรรมแบบสามชั้น (3 Tier Architecture)

3. สมมุติฐานการวิจัย

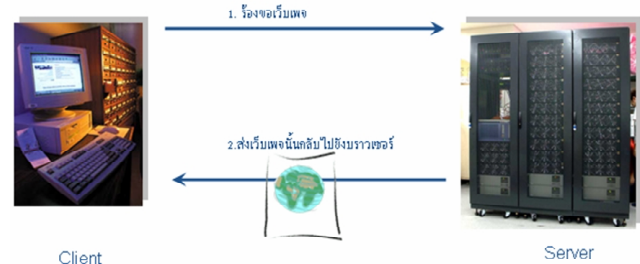
เพื่อพัฒนาระบบบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีประสิทธิภาพในการบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ในระดับดี โดยทดสอบจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้ง 5 ระดับ

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 วิวัฒนาการของเว็บแอปพลิเคชันและรูปแบบการให้

บริการไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์

การให้บริการเรียกดูข้อมูลผ่านทางเวิร์ดไวด์เว็บตามปกติจะทำงานในรูปแบบของไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ โดยเมื่อผู้ใช้ทำการกรอก URL เพื่อร้องขอไฟล์เอกสาร HTML จากเซิร์ฟเวอร์ ฝ่ายเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งไฟล์เอกสาร HTML เหล่านั้นไปแสดงผลในโปรแกรมบราวเซอร์ฝั่งไคลเอนต์

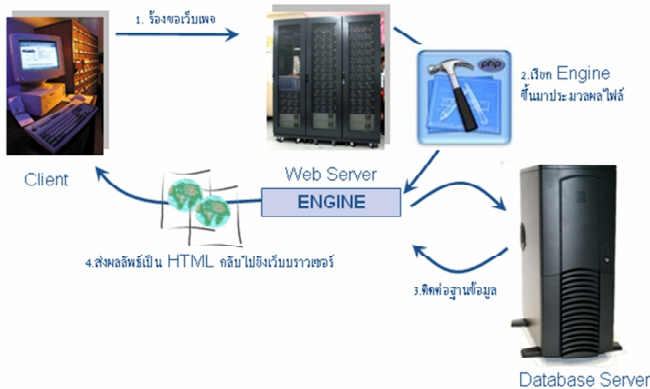


ภาพที่ 1 การทำงานไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ในการเรียกไฟล์เอกสาร HTML ปกติ

จากลักษณะการทำงานแบบนี้ส่งผลให้ไฟล์เอกสาร HTML ทั้งหมดถูกเก็บรวบรวมไว้ที่เซิร์ฟเวอร์เพียงแห่งเดียว ดังนั้นเครื่องไคลเอนต์ในฝ่ายของผู้ใช้จึงสามารถเข้าถึงและเรียกไฟล์จากฝ่ายเซิร์ฟเวอร์ได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา นอกจากนั้นในการแก้ไขข้อมูลผู้พัฒนาสามารถทำการแก้ไขที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เพียงจุดเดียว หลังจากนั้นเมื่อเครื่องไคลเอนต์ก็จะได้รับไฟล์ใหม่ที่แก้ไขแล้วเหมือนกันทั้งหมด ด้วยคุณสมบัติและจุดเด่นดังกล่าวทำให้ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันเริ่มหันมาสนใจเทคโนโลยีของเว็บ เพื่อนำมาผนวกและลดข้อจำกัดของแอปพลิเคชันที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตายตัว (Windows Base Application) ซึ่งมีข้อด้อยในด้านการผูกติดแอปพลิเคชันนั้น ๆ กับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้จำเป็นต้องใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันดังกล่าวเท่านั้น นอกจากนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชันก็จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแอปพลิเคชันในเครื่องทุก ๆ เครื่องที่ติดตั้งโปรแกรม [12]

สำหรับการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ กล่าวคือ ผู้ใช้ทำการเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านโปรแกรมบราวเซอร์มาตรฐานเหมือนการเรียกหน้าเว็บเพจปกติจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งหน้าเพจและเริ่มเข้าสู่การใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บแอปพลิเคชันนั้นเหมือนเว็บไซต์ปกติ อาทิเช่น การเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลการอัปเดตข้อมูลใหม่ เป็นต้น โดยเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะรับข้อมูลจากฝั่งไคลเอนต์

เพื่อนำมาทำการประมวลผลงานตามสคริปต์คำสั่งที่มีระบุและส่งผลลัพธ์ออกมาในลักษณะของเอกสาร HTML ไปยังฝ่ายไคลเอนต์เพื่อทำการแสดงผลออกทางเว็บเบราว์เซอร์



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการให้บริการเว็บแอปพลิเคชัน

ด้วยลักษณะการทำงานในรูปแบบของเว็บไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ทำให้ฝั่งไคลเอนต์สามารถใช้เพียงโปรแกรมเบราว์เซอร์พื้นฐานในการเข้าสู่แอปพลิเคชัน ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้บริการเว็บแอปพลิเคชันได้โดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และระบบปฏิบัติการที่ใช้ นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการทำงานของระบบได้ง่าย โดยทำการปรับปรุงไฟล์สคริปต์ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพียงจุดเดียว

4.2 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP: Profession Home Page)

ภาษาพีเอชพีเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (Server Side Script) ภาษาหนึ่งที่มีความสามารถในการประมวลผลและแสดงผลข้อมูล [3] ในลักษณะการให้บริการของเว็บแอปพลิเคชันแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง มีความสามารถในการทำงานร่วมกับภาษาสคริปต์ที่ทำงานในฝั่งไคลเอนต์ (Client Side Script) ได้เป็นอย่างดี ลักษณะการพัฒนาภาษาพีเอชพียังอยู่ในรูปแบบ Open Source ทำให้ภาษาพีเอชพีได้รับการพัฒนาโดยกลุ่มผู้พัฒนาอิสระเป็นจำนวนมาก [6] จึงทำให้ภาษาพีเอชพียังได้รับการพัฒนาฟีเจอร์ (Feature) ใหม่ ๆ ของภาษาอยู่เสมอทั้งในด้านความเร็วในการประมวลผล ความต้องการทรัพยากรของระบบ ความปลอดภัย และความสามารถในการใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันอื่น ๆ ทั้งในการเรียกใช้งานผ่านฟังก์ชัน และการติดต่อผ่านคอมโพเนนต์ (Component Object Model) [7] ที่มีประสิทธิภาพ

โดยในปัจจุบันภาษาพีเอชพียังมีความสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม

ด้วยแนวทางการพัฒนาแบบเปิดเผยโค้ดหรือโอเพนซอส (Open Source) ทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำภาษาพีเอชพีพัฒนาแอปพลิเคชันไปใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังมีโปรแกรมโอเพนซอสที่สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษาพีเอชพีมากมาย จึงทำให้ภาษาพีเอชพีได้รับความนิยมจากกลุ่มนักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเป็นอย่างมากและยังคงได้รับความนิยมใช้งานต่อเนื่องไปอีกยาวนาน [8]

4.3 การจัดการข้อมูลและระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

การจัดการข้อมูลเป็นงานพื้นฐานส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศทุกระบบ ซึ่งจำเป็นต้องมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่จะนำมาใช้ประมวลผล สรุป แสดงผล เป็นต้น การจัดการกับข้อมูลในระบบสารสนเทศเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากโดยปกติแล้วระบบสารสนเทศแต่ละระบบจะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำงานเป็นจำนวนมาก หากการจัดเก็บข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพก็จะส่งผลกระทบต่อเวลาในการค้นหาข้อมูล การยุ่งยากในการประมวลผล ความซ้ำซ้อน ในการจัดเก็บข้อมูล ความถูกต้องสัมพันธ์กันของข้อมูลแต่ละส่วนที่ได้ทำการปรับปรุงข้อมูลในส่วนนั้น ๆ [1]

การจัดเก็บข้อมูลในอดีตจะจัดเก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูล (File System) โดยแต่ละแผนกในองค์กรจะสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลของตนเองขึ้นมา เพื่อใช้งานกับระบบสารสนเทศของตนเอง ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูลนี้มีข้อดีตรงที่ความง่ายในการออกแบบและสร้างแฟ้มข้อมูล นอกจากนี้ข้อมูลของแต่ละแผนกยังสามารถสร้างได้โดยเป็นอิสระจากกันอีกด้วย อย่างไรก็ตามการจัดเก็บข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูลจะสามารถใช้งานได้ดีในระบบสารสนเทศที่มีข้อมูลไม่ซับซ้อนและข้อมูลมีจำนวนไม่มากนัก หากข้อมูลเริ่มมีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ การใช้ระบบแฟ้มข้อมูลในการจัดการข้อมูลจะส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาในการใช้งานเป็นอย่างมาก โดยพอสรุปได้ดังนี้

ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน (Data Redundancy) เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในแต่ละแผนก เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บแยกจากกันเป็นอิสระ จึงทำให้เกิดข้อมูลบางส่วนที่จัดเก็บซ้ำซ้อนกันขึ้น อาทิเช่น แฟ้มข้อมูลบุคลากรของแผนกการตลาดที่จัดเก็บข้อมูลพนักงานเฉพาะของแผนกการตลาด จะมีความซ้ำซ้อนกับแฟ้มข้อมูล

บุคลากรของแผนกบุคคลที่จัดเก็บข้อมูลพนักงานทุกคนในองค์กร นอกจากนี้แฟ้มข้อมูลบุคลากรของแผนกบุคคลยังจะมีความซ้ำซ้อนกับแฟ้มข้อมูลบุคลากรของทุก ๆ แผนกของบริษัทอีกด้วย ดังนั้นการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบจะทำให้เกิดข้อมูลที่เก็บซ้ำซ้อนกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์

ปัญหาข้อมูลไม่ถูกต้อง (Data Inconsistency) เป็นปัญหาที่ต่อเนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน ส่งผลให้ข้อมูลเดียวกันอาจจัดเก็บไว้ได้มากกว่า 1 ชุดส่งผลให้ข้อมูลเดียวกันในแต่ละชุดนั้นอาจมีข้อมูลบางส่วนที่มีค่าไม่ตรงกันในแต่ละชุดและไม่สามารถทราบได้ว่าข้อมูลชุดใดถูก อาทิเช่น ข้อมูลพนักงาน A ของแผนกการตลาด ระบุเงินเดือนเป็น 2000 บาท ในขณะที่ข้อมูลพนักงาน A ที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลแผนกบุคคลระบุเงินเดือนเป็น 2500 บาท ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่านาย A มีเงินเดือนที่แท้จริงเท่าไร เป็นต้น

ปัญหาข้อมูลขัดแย้งกัน (Data Anomaly) เป็นปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันเช่นกัน ทำให้ข้อมูลเดียวกันมีได้หลายชุดข้อมูลซึ่งลักษณะความขัดแย้งกันของข้อมูลนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

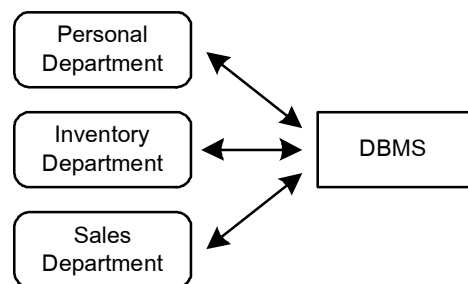
ความขัดแย้งจากการเพิ่มข้อมูล (Insertion Anomaly) เกิดจากการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไปในแฟ้มข้อมูลอันใดอันหนึ่งแต่ไม่ได้เพิ่มข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยทำให้ข้อมูลเกิดความขัดแย้งกัน อาทิเช่น แผนกการตลาดเพิ่มรายชื่อพนักงาน B ลงในแฟ้มข้อมูลของพนักงานแผนกการตลาดแต่ไม่ได้แจ้งให้ฝ่ายบุคคลทราบทำให้ข้อมูลของพนักงาน B ไม่ได้รับการเพิ่มลงในแฟ้มข้อมูลของแผนกบุคคล ดังนั้นจึงทำให้พนักงาน B เป็นพนักงานของแผนกการตลาดแต่ไม่ได้เป็นพนักงานขององค์กร เป็นต้น

ความขัดแย้งจากการลบข้อมูล (Deletion Anomaly) เกิดจากการลบข้อมูลรายการใดออกจากแฟ้มข้อมูลหนึ่งโดยไม่ได้ลบออกจากทุก ๆ แฟ้มข้อมูลที่มีข้อมูลนั้น ๆ อยู่ อาทิเช่น แผนกบุคคลทำการปรับพนักงาน A ของแผนกการตลาดออกจากแฟ้มข้อมูลของแผนกบุคคล เนื่องจากการลาออก แต่ไม่ได้แจ้งให้แผนกการตลาดทราบทำให้ข้อมูลของพนักงาน A ยังคงอยู่ในแฟ้มข้อมูลของแผนกการตลาด จึงทำให้พนักงาน A ไม่ได้เป็นพนักงานขององค์กรแล้วแต่ยังคงเป็นพนักงานขายของแผนกการตลาดอยู่ เป็นต้น

ความขัดแย้งจากการปรับปรุงข้อมูล (Modification Anomaly) เป็นความขัดแย้งจากการปรับปรุงข้อมูลในแฟ้มข้อมูล โดยไม่ได้ปรับปรุงข้อมูลในทุก ๆ แฟ้มข้อมูลที่มีข้อมูลนี้

อยู่ส่งผลให้ข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูลมีความขัดแย้งกัน อาทิเช่น พนักงาน C ซึ่งเป็นพนักงานแผนกบัญชีแจ้งการเปลี่ยนเบอร์โทรศัพท์แก่แผนกต้นสังกัดของตนเอง แต่ทางแผนกบัญชีลืมแจ้งการเปลี่ยนแปลงไปยังแผนกบุคคล จึงทำให้ข้อมูลพนักงาน C ในแฟ้มข้อมูลของแผนกบุคคลยังคงเป็นเบอร์โทรศัพท์เก่าอยู่ เมื่อต้องการติดต่อพนักงาน C ก็ไม่สามารถทราบได้ว่าข้อมูล เบอร์โทรศัพท์ในแฟ้มข้อมูลใดที่มีความถูกต้อง เป็นต้น

จากปัญหาทั้งหมดของการใช้ระบบแฟ้มข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลนั้น ปัญหาบางข้ออาจสามารถแก้ไขได้ อาทิเช่น ปัญหาเรื่องความขัดแย้งและความไม่ถูกต้องของข้อมูล อาจใช้ระบบการเดินเอกสารในการทำเรื่องปรับปรุง เพิ่ม หรือลบข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลในทุก ๆ แฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะถูกปรับปรุงให้ถูกต้องอยู่เสมอ แต่การแก้ไขด้วยวิธีการนี้จะทำให้ต้องเสียเวลาและเกิดความยุ่งยากในการทำงานเป็นอย่างมาก ดังนั้นการจัดการข้อมูลในปัจจุบันจึงนิยมจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูล (Database System) ซึ่งเป็นแนวคิดในการขจัดความแตกต่างระหว่างข้อมูลเดียวกันในแต่ละแฟ้มข้อมูลโดยนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมารวมกันเป็นฐานข้อมูลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น ส่งผลให้ข้อมูลแต่ละส่วนจะมีการจัดเก็บเพียงชุดเดียวเท่านั้น ทำให้การปรับปรุง การลบ และการเพิ่มข้อมูลมีความถูกต้องเสมอเนื่องจากทุกฝ่ายในองค์กรมีการใช้ข้อมูลร่วมกันดังภาพที่ 3



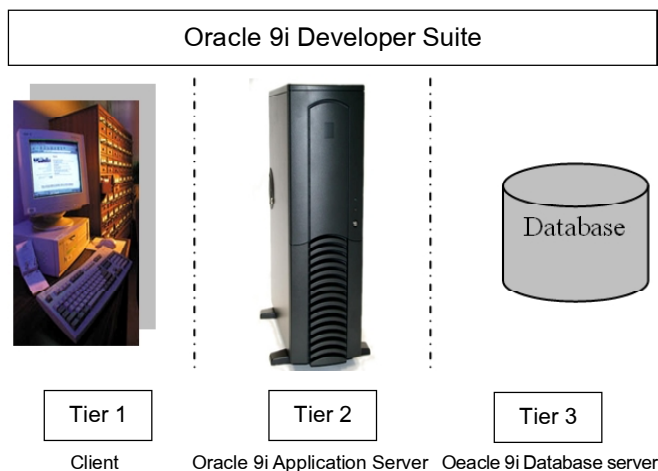
ภาพที่ 3 รูปแบบการใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลและตัวฐานข้อมูล

จากภาพจะเห็นได้ว่าแผนกต่าง ๆ ภายในองค์กรจะมีการใช้งานฐานข้อมูลเดียวกันและใช้ร่วมกัน ส่งผลให้ข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ที่จุดเดียวและชุดเดียวเป็นการลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลอีกทั้งยังทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องตรงกันด้วย

4.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle 9i

4.4.1 สถาปัตยกรรมของ Oracle 9i ถูกออกแบบมา

เพื่อรองรับการทำงานแบบ 3-Tier ซึ่งการทำงานแบบนี้จะแตกต่างไปจากการทำงานแบบ Client/Server ตรงที่การทำงานจากยูสเซอร์ที่เป็น Client จะไม่มาติดต่อเข้ามาทาง Server โดยตรงเหมือน Client/Server แต่จะมีการติดต่อเข้ามายังแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ตรงกลางก่อน จากนั้นแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ จะส่งการทำงานนั้นไปยังฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ และเมื่อได้ผลลัพธ์ก็จะส่งให้ Client ต่อไป ทั้งนี้เพื่อช่วยลดการติดต่อเข้าไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หากให้ Client ส่งงานเข้าไปทำโดยตรง ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพสถาปัตยกรรมของ Oracle 9i ที่รองรับการทำงานแบบ 3 Tier

สถาปัตยกรรมของ Oracle 9i ดังแสดงในภาพประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบดังนี้ [4]

4.4.2 ระบบฐานข้อมูล (Oracle 9i Database Server)
เป็นระบบฐานข้อมูลที่พัฒนามาจากฐานข้อมูล Oracle เวอร์ชัน 8 โดยเพิ่มฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ในการจัดการฐานข้อมูลเพื่อให้ DBA ทำได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และยังมีการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูลได้ดีมากยิ่งขึ้นเพื่อรองรับการทำงานในระบบอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน ฐานข้อมูลเวอร์ชัน 9i นี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับ Oracle 9i Application Server หรือทำงานแบบ Stand Alone แบบเดิมก็ได้เช่นกัน

4.4.3 ระบบแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Oracle 9i Application Server) เป็นแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกออกแบบมาให้รองรับการทำงานกับระบบอินเทอร์เน็ตที่ต้องการเรียกดูข้อมูลผ่านฐานข้อมูล Oracle ซึ่งเป็นการให้บริการแบบ 3 Tier ที่กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับ โดย Oracle 9i

Application Server จะทำงานเป็น Middle Tier เพื่อรองรับการทำงานจากไคลเอนต์ และส่งการทำงานนี้ต่อไปยังฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์อีกต่อหนึ่ง

4.4.4 เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม (Oracle 9i Developer Suit) ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับฐานข้อมูล Oracle 9i หลาย ๆ รูปแบบซึ่งช่วยให้โปรแกรมเมอร์สามารถพัฒนาโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น เครื่องมือที่มีมาให้ ได้แก่ Oracle Form Developer, Oracle Designer, Oracle Jdeveloper and Business Components for Java, Oracle Report Developer และ Oracle Discover เป็นต้น

4.5 การเชื่อมต่อ PHP เข้ากับ Oracle 9i

การติดต่อกับฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาพีเอชพี การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจากในการพัฒนาระบบโดยทั่วไปแล้วจะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลปริมาณมาก ๆ ซึ่งนิยมจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นลงในฐานข้อมูลเพื่อให้เกิดความถูกต้องและสามารถสืบค้นข้อมูลได้ง่าย ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของภาษาพีเอชพี สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูลที่จะทำการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มของระบบปฏิบัติการที่ใช้งาน ฯลฯ โดยอาจแบ่งการเชื่อมต่อออกได้เป็น 2 รูปแบบหลัก

4.5.1 การเชื่อมต่อโดยตรง เป็นการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลนั้น ๆ โดยตรง ซึ่งจะทำให้การเชื่อมต่อผ่านฟังก์ชันที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาพีเอชพีเฉพาะกับฐานข้อมูล การเชื่อมต่อในรูปแบบนี้มีข้อดีในด้านความเร็วในการเชื่อมต่อ และรับส่งข้อมูล แต่จะมีข้อเสียเมื่อต้องการเปลี่ยนฐานข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้งานจะไม่สามารถทำได้ นอกเสียจากจะทำการปรับปรุงโค้ดในเว็บแอปพลิเคชันทั้งหมดให้เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลใหม่ [13]

4.5.2 การเชื่อมต่อผ่าน ODBC ในการเชื่อมต่อโดยตรงจะต้องอาศัยฟังก์ชันของภาษาพีเอชพีในการเชื่อมต่อซึ่งจะมีฟังก์ชันจำเพาะสำหรับฐานข้อมูลนั้น ๆ ส่งผลให้การเชื่อมต่อเป็นแบบตายตัว ดังนั้น หากในการใช้งานจริงมีการเปลี่ยนแปลงตัวจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ งาน จะส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันทุกจุดในสคริปต์ที่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลตัวเดิมทั้งหมด ทำให้ต้องเสียเวลาและเกิดความยุ่งยากในปรับปรุงสคริปต์เป็นอย่างมาก [2]

จากข้อจำกัดด้านความยืดหยุ่นในการเชื่อมต่อโดยตรงนี้เอง จึงได้มีการพัฒนาการเชื่อมต่ออีกประเภทหนึ่งซึ่งก็คือการเชื่อมต่อผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) โดยจะเป็นตัวกลางทำหน้าที่ติดต่อระหว่างแอปพลิเคชันที่จะใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล และตัวฐานข้อมูล ส่งผลให้ตัวฐานข้อมูลและแอปพลิเคชันมีความเป็นอิสระจากกันอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลหรือแอปพลิเคชันในภายหลังก็เพียงปรับแต่งที่ตัว ODBC เท่านั้นระบบก็สามารถใช้งานได้อย่างปกติ

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วันวิสา [10] ได้จัดทำรูปแบบการบริหารจัดการสถานพักตากอากาศกรณีศึกษา โครงการสมบัติพิทยาคอนโดเทล ซึ่งได้กล่าวถึงรูปแบบการบริหารจัดการอาคารชุดพักตากอากาศ การบริหารระบบสาธารณูปโภคของชุดอาคาร รูปแบบสารสนเทศที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานด้านการบริหารการใช้ห้องภายในอาคาร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

รุจิรา [9] ได้กล่าวถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลโดยใช้ฐานความรู้ในภาพ ในการหาความสัมพันธ์ของคำและพยายามตีความเรื่องความหมายของคำค้น เพื่อให้ระบบสามารถนำประโยชน์จากคำสืบค้นในการค้นหาข้อมูลได้ใกล้เคียงตามความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

ทองปาน [5] ได้เสนอการระบบบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ของทางสถาบันราชภัฏอุบลราชธานี โดยแสดงให้เห็นโครงสร้างและฟังก์ชันต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ภายในสถาบันฯ เฉพาะในส่วนของโรงแรมประชุม ห้องกีฬา ห้องพักรับรอง โรงยิมของสถาบัน

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำเสนอระบบบริหารการใช้งานอาคารสถานที่ โดยเน้นการใช้งานระบบที่ครอบคลุมการใช้งานอาคารสถานที่ทั้งหมดภายในสถาบันการศึกษา

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาออกเป็น 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

5.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบทั้งจากการศึกษางานวิจัย บทความที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิมจากสภาพการใช้งานครึ่งรวมทั้งความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบงานเดิมและความต้องการใน

ด้านต่างเกี่ยวกับระบบ (User Requirement) โดยสอบถามจากเจ้าหน้าที่ ตามคณะที่เกี่ยวข้องกับงานอาคารสถานที่ เจ้าหน้าที่ของกองอาคารและยานพาหนะ ตลอดจนผู้บริหารกองสารสนเทศ พร้อมทั้งได้รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น บันทึกข้อความขอใช้ห้องประชุม ตารางการใช้ห้อง เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การจัดการอาคารและสถานที่ของแต่ละคณะ/หน่วยงานยังคงใช้ระบบการจดบันทึกและทำงานด้วยมือทั้งกระบวนการ (Manual System) นอกจากนี้ยังพบว่า การงานโดยส่วนใหญ่ยังไม่มีการใช้เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรแน่นอนเนื่องจากไม่มีเคยพัฒนาระบบขึ้นใช้มาก่อน เช่น การจองใช้ห้องประชุมที่กองอาคารสถานที่และยานพาหนะส่วนใหญ่ก็มักใช้บันทึกข้อความหรือจดหมายติดต่อจากภายนอก ซึ่งไม่มีรูปแบบแน่นอนจนทำให้เกิดปัญหาในการทำงานเนื่องจากขาดข้อมูลที่จำเป็น เช่น จำนวนวันที่ต้องการจอง จำนวนคนที่จะใช้ห้อง ช่วงเวลาที่ต้องการใช้ ฯลฯ สำหรับส่วนของห้องเรียนตามอาคารต่าง ๆ ก็มีการจัดทำตารางการใช้ห้องที่เป็นตารางตายตัวที่ใช้ทั้งหมด และห้องอาจารย์หรือนักวิชาการต้องการจองใช้ห้องเรียนเป็นครั้งคราวเพื่อใช้จัดกิจกรรม ประชุมสัมมนา หรือเพื่อจัดการเรียนการสอนสดเชยก็จะต้องตรวจสอบคางว่างโดยไปที่ฝ่ายทะเบียนหรือเดินตรวจสอบตามห้องเรียนเอง นอกจากนั้นในการจองห้องก็มักใช้วิธีการเขียนกระดาษจองไว้หน้าห้องหรือบางครั้งก็เข้าใช้ห้องทันทีโดยไม่ต้องจอง ซึ่งก็มีปัญหาเกิดการจองห้องชนกันขึ้นได้บ่อยครั้ง

จากการศึกษาในขั้นต้นสามารถสรุปได้ว่า ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นควรจะมีการพัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นช่วยในการบริหารจัดการและอำนวยความสะดวกในการใช้งาน

5.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในข้อ 5.1 มาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบขึ้นใช้งาน โดยนำหลักการเกี่ยวกับการบริหารและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล, การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ผ่านเว็บ (Web Application) รวมถึงการออกแบบหน้าจออินเตอร์เฟส (Interface) ต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบอันประกอบไปด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) ส่วนการออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการทำงานนั้น ผู้วิจัยเลือกใช้ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram) และพจนานุกรมข้อมูล



(Data Dictionary) สำหรับแสดงรายละเอียดของฟิลด์ต่าง ๆ ในแต่ละ Relation

5.3 การพัฒนาระบบ ทำการสร้างฐานข้อมูลตามที่ได้มีการออกแบบไว้และพัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นใช้งานจริงตามแผนภาพกระแสข้อมูลที่ได้ทำการออกแบบเอาไว้ โดยใช้โปรแกรม Photoshop, Dream weaver เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนา

5.4 การทดสอบระบบ การทดสอบระบบจะเริ่มทำการทดสอบเมื่อมีการพัฒนาระบบเสร็จสิ้นประมาณ ร้อยละ 55-85 ของงานทั้งหมด โดยการทดสอบจะทำการทดสอบใน 2 ด้าน ดังนี้

5.4.1 ทดสอบความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ (Functional Validation Test)

5.4.2 ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Output Validation Test)

5.5 ติดตั้งและทดลองใช้งาน ทำการติดตั้งและทดลองใช้งานบนเซิร์ฟเวอร์จริง จากนั้นทำการปรับปรุงข้อผิดพลาดที่พบ โดยการติดตั้งและทดลองใช้งานจะเริ่มเมื่อการพัฒนาเสร็จสิ้นเกินกว่าร้อยละ 90 ขึ้นไป

5.6 ประเมินประสิทธิภาพระบบ ทำการประเมินประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการติดตั้งและทดลองใช้งานระบบโดยจะทำการประเมินประสิทธิภาพใน 5 ด้านคือ ด้านการตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของผู้ใช้ (Requirement Validation Test) ด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ (Functional Validation Test) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Output Validation Test) ด้านการสื่อความหมายของอินเตอร์เฟซของระบบต่อผู้ใช้ (User Interface Test) และด้านการตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งาน (Trail & Security Test) โดยในการประเมินจะใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 15 คน ได้แก่

5.6.1 ระดับผู้บริหารระดับสูง จำนวน 2 ท่าน

5.6.2 ระดับผู้บริหารประจำแต่ละคณะ/หน่วยงาน จำนวน 2 ท่าน

5.6.3 ระดับเจ้าหน้าที่ซึ่งทำหน้าที่ในการดูแลอาคารสถานที่ในแต่ละคณะ/หน่วยงาน จำนวน 3 ท่าน

5.6.4 ระดับผู้ดูแลระบบรวม จำนวน 2 ท่าน

5.6.5 ระดับบุคลากรทั่วไปในสถาบันซึ่งมีสิทธิในการใช้บริการระบบ จำนวน 6 ท่าน

ในการประเมินผลระบบผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือหลักในการประเมินผลแบบประเมินประสิทธิภาพ

ของโปรแกรม ได้กำหนดเกณฑ์ตามวิธีของไลเคิร์ต (Likert) โดยประกอบ ด้วยมาตราอันดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตราอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับด้วยกัน โดยจะให้คะแนนในแต่ละหัวข้อตามความเหมาะสม ซึ่งมีลำดับตามความหมายของคะแนนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51 - 5.00	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ดี	3.51 - 4.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดี
ปานกลาง	2.51 - 3.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับพอใช้
น้อย	1.51 - 2.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับต้องปรับปรุง
น้อยมาก	1.00 - 1.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับใช้ไม่ได้

6. ผลการดำเนินงาน

การเข้าใช้งานระบบหลังจากดำเนินการล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วปรากฏหน้าจอระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอหลัก

จากหน้าจอหลักผู้ใช้งานสามารถเข้าจองห้องตามอาคารสถานที่ต่าง ๆ ได้โดยเรียกเมนูหลักทางด้านซ้ายมือของหน้าเว็บเพจดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าเมนูหลัก

หลักเรียกเมนูการจองสถานที่ขึ้นมาใช้งานระบบจะแสดงหน้าจอการจองสถานที่เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลการจองห้องตามที่ต้องการ ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 หน้าจอการจองสถานที่

ผลการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้แบบสอบถามสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ด้านการตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของผู้ใช้อยู่ในระดับดี ความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ อยู่ในระดับดีมาก ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบอยู่ในระดับดีมาก ด้านการสื่อความหมายของอินเตอร์เฟซของระบบต่อผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการสื่อความหมายของอินเตอร์เฟซของระบบต่อผู้ใช้อยู่ในระดับดี และด้านการตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งานอยู่ในระดับดี สรุปได้ว่าผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 5 ด้านเท่ากับ

4.39 แสดงให้เห็นว่าระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานอยู่ในระดับดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้กับระบบอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผล

จากขั้นตอนการดำเนินงานในการพัฒนาระบบ ได้แก่ ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ทดลองใช้งาน และการทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้วิธีการแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black-Box Testing) [11] และแบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 คนและกลุ่มผู้ทดสอบระบบจำนวน 15 คน โดยผลการประเมินระบบสามารถแบ่งได้เป็น 5 ด้าน คือ ด้านการตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของผู้ใช้ ด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ด้านการสื่อความหมายของอินเตอร์เฟซของระบบต่อผู้ใช้และด้านการตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งาน พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 5 ด้านเท่ากับ 4.39 แสดงให้เห็นว่าระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่พัฒนาระบบบริหารการใช้อาคารสถานที่ที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานอยู่ในระดับดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้กับระบบอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 สรุปการประเมินของผู้ใช้งานทั่วไป

รายการประเมิน	ประสิทธิภาพและคุณภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ด้านการตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของผู้ใช้	4.50	0.712	ดี
2. ด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่างๆในระบบ	4.55	0.660	ดีมาก
3. ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ	4.53	0.760	ดีมาก
4. การสื่อความหมายของอินเตอร์เฟซของระบบต่อผู้ใช้	4.04	0.460	ดี
5. การตรวจสอบและความปลอดภัยในการใช้งาน	4.33	0.71	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.39	0.880	ดี

7.2 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบบริหารอาคารสถานที่ในครั้งนี้นี้ยังมีประเด็นข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้สูงขึ้นดังนี้

7.2.1 อินเทอร์เน็ตในการเลือกเมนูของผู้ใช้ จากการประเมินผลพบว่าผู้ใช้งานกลุ่มที่ไม่เคยใช้งานระบบมาก่อนอาจเกิดความสับสนและไม่สามารถหาเมนูหลักในการเข้าถึงระบบในครั้งแรก จึงควรมีการปรับปรุงอินเทอร์เน็ตในส่วนของการใช้งานให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

7.2.2 การขยายขอบเขตการให้บริการของระบบในระบบอินเทอร์เน็ต เนื่องจากระบบบริหารอาคารสถานที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้ผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์มาตรฐานที่ติดตั้งสำเร็จบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ดังนั้นเพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงอาจขยายขอบเขตการให้บริการของระบบให้สามารถให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วย ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ซึ่งอยู่ภายนอกสถาบันสามารถเข้าใช้งานได้ในทุกสถานที่ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

7.2.3 การพัฒนาระบบอื่น ๆ เพิ่มเติม จากฐานข้อมูลของระบบบริหารอาคารสถานที่ปัจจุบัน ได้มีการเก็บข้อมูลพื้นฐานของอาคารสถานที่ต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลของระบบสาธารณูปโภคอย่างครบถ้วน จึงสามารถพัฒนาระบบอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลในฐานข้อมูลไปใช้งานด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้ข้อมูลในฐานข้อมูลถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ. *คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล*. กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์, 2542.
- [2] กิตติ วรรณตร. *PHP เปลี่ยนวิธีสู่การสร้างโฮมเพจอย่าง*

มือโปร. กรุงเทพฯ : บริษัท วิตตี้กรุ๊ป จำกัด, 2543.

- [3] กิตติศักดิ์ เจริญโกคานนท์. *สร้างเว็บได้ดังใจนึกด้วย PHP*. กรุงเทพฯ: บริษัท ชัคเชส มีเดีย จำกัด, 2543.
- [4] ญาณี กาชัย. *จัดการระบบฐานข้อมูลอย่างมืออาชีพ Oracle DBA*. นนทบุรี: อินโฟเพรส, 2546.
- [5] ทองปาน ปริวัตร. *ระบบบริหารจัดการงานอาคารสถานที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. สารนิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต กรุงเทพฯ :สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- [6] นราวุธ พลัประสิทธิ์. *PHP เปลี่ยนวิธีสู่การสร้างโฮมเพจมือโปรขั้นที่ 2*. กรุงเทพฯ : บริษัท วิตตี้กรุ๊ป จำกัด, 2546.
- [7] นิรุช อำนวยศิลป์. *สร้างเว็บเพจอย่างไรขีดจำกัด PHP เพื่อการประยุกต์ใช้งาน*. กรุงเทพฯ : บริษัท ชัคเชส มีเดีย จำกัด, 2543.
- [8] ไพศาล โมลิสกุลมงคล นต. *พัฒนา Web Database ด้วย PHP*. กรุงเทพฯ: หจก.ไทยเจริญการพิมพ์ จำกัด, 2544.
- [9] รุจิรา อาชวานันท์กุล. *การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบค้นโดยใช้ฐานความรู้ในภาพ*. สารนิพนธ์ กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.
- [10] วันวิสา งามวัฒนาเจริญ. *การบริหารจัดการอาคารชุดพักตากอากาศ : กรณีศึกษา โครงการสมบัติพิทยาคอนโดเทล*. วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- [11] Ian Sommerville, *Software Engineering*. 6 Edition: Rahul Graphics, 2002.
- [12] Katalen Kalata, *Internet Programming with VBScript and JavaScript*. Canada: Course Technology , 2001.
- [13] R. Allen Wyke, Michael J. Walker and Robert M. Cox. *PHP Developer's Dictionary*. Indiana: Sams Publishing, 2001.