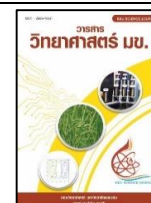




KKU SCIENCE JOURNAL

Journal Home Page : <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/KKUSciJ>

Published by the Faculty of Science, Khon Kaen University, Thailand



การพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดยไม่ถือเป็นวันลา เวอร์ชัน 3

กรณีศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Development of Leave Control System V.3

a Case Study from Faculty of Pharmaceutical Sciences,

Prince of Songkhla University

ภาณุชญา มณีวรรณ^{1*}

Phanutchaya Maneewan^{1*}

¹คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110

¹Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkhla University, Songkhla, 90110, Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดยไม่ถือเป็นวันลา เวอร์ชัน 3 สำหรับ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบการพัฒนาระบบโดยใช้หลักการพัฒนาระบบ Software development life cycle (SDLC) มาใช้ในการวิจัย โดยออกแบบเว็บแอปพลิเคชันแบบ Responsive web design ด้วย Bootstrap ซึ่งมีการรวมภาษา HTML ภาษา JavaScript และ CSS พัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL ระบบที่พัฒนาขึ้นถูกประเมินโดยผู้ใช้ ได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ 24 คน และสายอำนวยการ 23 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานรวมทุกด้านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ± 0.52 จากคะแนนเต็ม 5 หรือระดับมากที่สุด สรุปผลได้ว่าระบบที่พัฒนาสามารถช่วยแก้ไขปัญหาความซ้ำซ้อนของการทำงาน ลดค่าใช้จ่าย ลดขั้นตอนของการทำงาน และลดปัญหาการรวบรวมข้อมูล โดยบุคลากรสามารถนำข้อมูลจากระบบไปใช้ในการดำเนินงานให้กับคณะฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ABSTRACT

This research aims to develop a Leave Control System Version.3 for the Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkhla University and evaluate its efficiency and users' satisfaction. The system was designed by applying the principles of the Software Development Life Cycle (SDLC) in this research. The web application was designed base on the Responsive Web Design with Bootstrap, which combined HTML language, JavaScript language and CSS. The system was developed using PHP language and the MySQL database. The developed system was evaluated by users, including 24 academic personnel and 23 administrative personnel. Evaluation of efficiency and overall user satisfaction showed an average score of

4.58 $\pm$ 0.52. out of the full score of 5 or at the highest level. In conclusion, the developed system can help solve the problem of redundancy in work, reducing costs, reducing the number of working steps, and reducing data collection problems. The information from the system can be used by the faculty's personnel to carry out the administrative tasks more efficiently.

คำสำคัญ: ระบบขออนุมัติ การปฏิบัติงาน ไม่ถือเป็นวันลา ระบบ

Keywords: Approval Request System, Work Performance, Not Considered Leave, Information System

บทนำ

ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้ในการบริหารจัดการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ มีการเปิดสอนการศึกษาชั้นสูงในสาขาเภสัชศาสตร์ ที่ดำเนินการเปิดสอนในระดับปริญญาตรีขึ้นไป ได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศต่าง ๆ และนำมาใช้ในการบริหารจัดการหน่วยงานภายในหลายระบบงาน การขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน โดยไม่ถือเป็นวันลา ก่อนใช้ระบบฯ ได้แบ่งการขออนุมัติฯ ตามประเภทของบุคลากร คือ บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายอำนวยการ พบปัญหาในการดำเนินงาน เนื่องจากการขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ นั้นจะใช้เอกสารในการจัดทำบันทึก รวมทั้งมีขั้นตอน ระยะเวลาในการดำเนินงาน และการส่งเอกสารระหว่างหน่วยงานภายใน คณะฯ จึงได้มีการพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดยไม่ถือเป็นวันลา ครั้งแรก เริ่มใช้งานเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2560 เพื่อให้บุคลากรสายวิชาการ และสายอำนวยการ ใช้ขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็ว จากการใช้งานระบบและมีการปรับปรุงระบบมาเป็นระยะเวลาหลายปี จึงได้ทำการเก็บรวบรวมปัญหาที่สำคัญ พบว่าแบบฟอร์มการลาจากระบบฯ เดิมที่ใช้กันอยู่นั้น ไม่ได้แยกประเภทการลาให้ชัดเจน เป็นการลาในแบบฟอร์มเดียว ซึ่งจะส่งผลให้การกรอกรายงานข้อมูลเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ขาดรายละเอียดในบางประเด็น และพบปัญหาเรื่องสิทธิ์การใช้งาน กรณีที่ผู้บริหารที่พิจารณาอนุมัติหมดวาระ ทำให้การรายงานข้อมูลไม่ครบถ้วน และในวันที่ 1 ตุลาคม 2563 คณะฯ มีการแบ่งโครงสร้างหน่วยงานใหม่ที่ใช้ในระบบจากเดิม 7 หน่วยงาน เป็น 12 หน่วยงาน ทำให้การรายงานผลข้อมูลในระบบฯ เดิม ไม่ตรงตามโครงสร้างหน่วยงานที่เป็นปัจจุบัน (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2563)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) งานวิจัยของประทุมวรรณและโสภณ (2563) ได้วิจัยเพื่อการสำรวจความพึงพอใจต่อระบบการรายงานออนไลน์ ของคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในการวิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 54 คน เครื่องที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสำรวจออนไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยโดยรวมพบว่าบุคลากรผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 2) งานวิจัยของธนภัทรและคณะ (2563) ได้วิจัยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลการลา กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยใช้ ADDIE Model เป็นรูปแบบสำหรับการพัฒนาระบบ และประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก สามารถนำระบบไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานทรัพยากรบุคคล 3) งานวิจัยของกฤษณ (2562) ได้วิจัยการพัฒนาระบบบริหารจัดการการปฏิบัติราชการของบุคลากร โดยดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาระบบ SDLC และประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบสารสนเทศ และการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ พบว่ามีประสิทธิภาพอยู่ระดับมาก 4) งานวิจัยของชนิภรณ์และเนรมิต (2559) ได้ศึกษาวิจัยระบบขออนุมัติลาหยุด โดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ พัฒนาระบบด้วยภาษา Visual Basic.NET โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008 สำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน และใช้โปรแกรม MS SQL Server Database สำหรับจัดการฐานข้อมูล ได้สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบพบว่าอยู่ระดับดี 5) งานวิจัยของนิตาและคณะ (2557) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาระบบรายงานออนไลน์ โดยพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษา PHP จัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL ออกแบบหน้าจอระบบด้วยโปรแกรม Adobe

Dreamweaver และ Adobe Photoshop และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

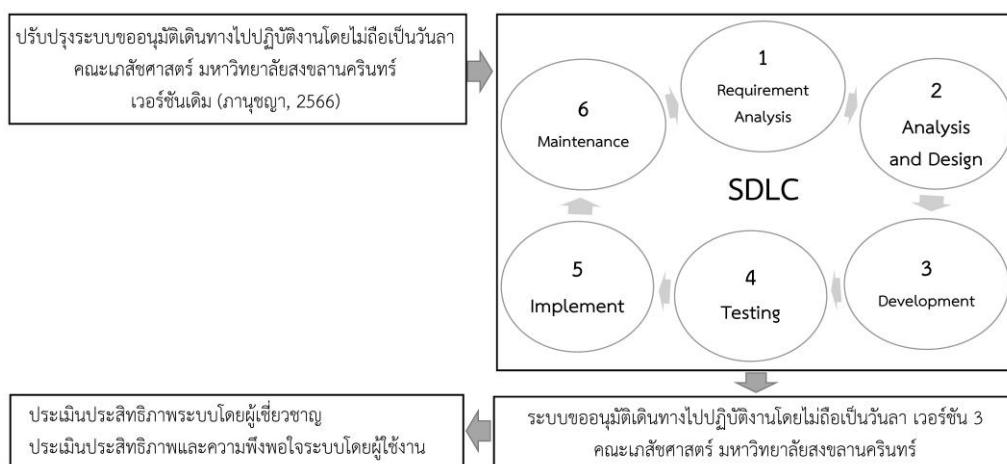
จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดยไม่ถือเป็นวันลา กรณีศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และกำหนดเวอร์ชันที่ใช้งานเดิม เป็นเวอร์ชัน 3 และประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบ โดยออกแบบเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบ Responsive web design มีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของระบบงานเดิม ปรับปรุงรายละเอียดการใช้งาน ปรับเพิ่มสิทธิ์การใช้งาน ปรับการพิจารณาอนุมัติ ปรับเรื่องโครงสร้างหน่วยงาน เพื่อให้ได้ระบบที่สามารถช่วยบริหารจัดการข้อมูลเพิ่มขึ้น ตลอดจนอำนวยความสะดวกกับผู้ใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดยไม่ถือเป็นวันลา เวอร์ชัน 3 กรณีศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชัน 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนการพัฒนา ระบบฯ ตามหลักวงจรการพัฒนา ระบบ (Software development life cycle: SDLC) (โอภาส, 2560) เป็นขั้นตอนที่มีกรอบการทำงานชัดเจน ทำให้สามารถพัฒนาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากรูปที่ 1 อธิบายขั้นตอนการศึกษาวิจัยตามกรอบแนวคิด SDLC 6 ขั้นตอน ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement analysis) เป็นขั้นตอนกำหนดขอบเขตของปัญหา ทรัพยากรและระยะเวลาที่ใช้ รวมไปถึงบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้ระบบ รวบรวมข้อมูลความต้องการจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดให้มากที่สุด เพื่อเข้าใจความต้องการของผู้ใช้งาน (Requirement) และการทำงานของระบบ

2. การวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis and Design) เป็นการนำข้อมูลความต้องการ (Requirements) ที่ได้มาออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล จัดทำแผนภาพระดับหลักการ (Context diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)

3. การพัฒนาระบบ (Development) เป็นการนำการออกแบบระบบที่ได้ มาเริ่มพัฒนาด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ตามลักษณะของระบบ โดยเริ่มพัฒนาจากฟังก์ชันย่อยและรวมฟังก์ชันทั้งหมดเข้าด้วยกันเพื่อให้ระบบทำงานได้ การพัฒนาระบบดำเนินการได้อย่างรวดเร็วหากมีรายละเอียดของการออกแบบระบบที่ครบถ้วน

4. การทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนตรวจสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ รวมทั้งค้นหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในระหว่างที่นำระบบไปใช้งานจริง ในการทดสอบระบบนั้น อ้างอิงจากข้อมูลความต้องการที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

5. การนำไปใช้งาน (Implement) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่พัฒนามาติดตั้งและเริ่มใช้งานจริง ในส่วนนี้ นอกจากติดตั้งระบบใช้งานแล้ว ต้องมีการจัดเตรียมขั้นตอนการสนับสนุนให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจัดฝึกอบรมผู้ใช้งาน หรือจัดทำคู่มือสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างต่อเนื่อง

6. การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนการดูแลให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากที่ผ่านมาการทดสอบและนำไปใช้งานจริงแล้วนั้น อาจเกิดข้อผิดพลาดหรือปัญหาจากการใช้งาน ส่งผลให้ระบบทำงานได้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งต้องมีการปรับปรุงแก้ไขและบำรุงรักษาระบบ

ขอบเขตการวิจัย

1. ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 ประกอบด้วย กลุ่มผู้ใช้งาน 7 กลุ่ม ได้แก่ บุคลากรคณะฯ ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น ผู้บังคับบัญชาขั้นสูง ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น/สูง เจ้าหน้าที่หน่วยบริหารทรัพยากรบุคคล เจ้าหน้าที่บริหารข้อมูล และเลขา/ธุรการสาขาวิชา โดยบุคลากรคณะฯ ทำการขออนุมัติการเดินทางฯ ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูงทำการพิจารณาอนุมัติ เจ้าหน้าที่หน่วยบริหารทรัพยากรบุคคล จัดการข้อมูลในระบบ เลขา/ธุรการสาขาวิชา คั่นหารายงานของสาขาวิชา เจ้าหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลสามารถคั่นหารายงานและนำออกข้อมูล และจัดทำประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ใช้แบบวัดตามแนวคิดการยอมรับระบบโดยผู้ใช้งาน ประเมินทั้งหมด 5 ด้าน

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร คือ ผู้ใช้งานระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

2.1.1 กลุ่มที่ 1 จำนวน 7 คน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการจัดการทรัพยากรบุคคล 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการนำข้อมูลไปใช้ 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศ 2 คน

2.1.2 กลุ่มที่ 2 จำนวน 145 คน คือบุคลากรสายอำนวยการและสายวิชาการ คณะฯ

2.2 กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการจัดการทรัพยากรบุคคล ผู้เชี่ยวชาญด้านการนำข้อมูลไปใช้ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากแบบประเมินประสิทธิภาพ จำนวน 7 คน

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรสายอำนวยการและสายวิชาการ คณะฯ โดยการตอบแบบประเมินความพึงพอใจออนไลน์ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวนประชากรกลุ่มที่ 2 มีจำนวน 145 คน คิดเป็นประชากรจำนวนหลักร้อย จึงใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 25 โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาร้อยละของประชากรที่ต้องการศึกษาของสมชาย (2554)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3

เครื่องมือและฐานข้อมูลสำหรับพัฒนาระบบ

1.1 PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์โอเพนซอร์ส สามารถใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่าย เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Server-Side script สามารถประมวลผลตามคำสั่งและแสดงผลลัพธ์เป็นเว็บเพจตามที่ต้องการ เป็นเครื่องมือที่สำคัญช่วยในการสร้าง Dynamic web pages (ปริญญา, 2556)

1.2 MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโอเพนซอร์ส นำไปใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ข้อมูลเก็บรวบรวมในรูปแบบตาราง โดยมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นแถว (Row) คอลัมน์ (Column) ในตารางแทนคุณลักษณะของข้อมูล

การเชื่อมโยงระหว่างตารางสามารถทำได้โดยใช้คอลัมน์ที่มีข้อมูลสัมพันธ์ มีการออกแบบให้มีความเหมาะสมสำหรับพัฒนา Web application

1.3 Bootstrap คือ ชุดเครื่องมือโอเพ่นซอร์สที่มีชื่อเสียงที่ใช้สำหรับการออกแบบเว็บไซต์แบบ Responsive ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยนำในส่วนของ HTML CSS JavaScript มาพัฒนาเป็นแหล่งเครื่องมือสำหรับการออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Front-end component library) (จารุณี, 2561)

1.4 OAuth2 คือ Authorization framework เป็นโปรโตคอลมาตรฐานหนึ่งของระบบยืนยันตัวตน (Authentication) และการจัดการสิทธิ์ (Authorization) เป็นมาตรฐาน RFC6747[1] ที่ใช้สำหรับ Client เชื่อมต่อกับ Server เพื่อให้ได้รับ Access token สำหรับใช้แทน Username และ Password (จตุพร, 2562)

2. แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเกี่ยวกับการออกแบบระบบ ความปลอดภัย ความสามารถการทำงานของระบบ และแบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินฯ ส่วนที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ใช้แบบวัดตามแนวคิดการยอมรับระบบโดยผู้ใช้งาน ประเมินทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ ด้านการออกแบบระบบ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยเสนอแบบประเมินฯ แก่ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ท่าน และด้านระเบียบวิธีวิจัย 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความชัดเจนของแบบประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย ประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of consistency: IOC) (สุรพงษ์และธีรชาติ, 2558)

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ เลขที่ ม.อ.108/66-2939 เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2566

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จากแบบประเมินประสิทธิภาพระบบ เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2566 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตอบแบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจออนไลน์ โดยระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 22 เมษายน 2567 ถึงวันที่ 11 มิถุนายน 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนการวัดการใช้งานระบบใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต โดย 5 คือ มากที่สุด เรียงลำดับลงไปถึง 1 คือ น้อยที่สุด แล้วนำคะแนนแต่ละด้านหาค่าเฉลี่ย และแปลผลเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 3.21 – 4.20 2.61 – 3.20 1.81 – 2.60 และ 1.00 – 1.80 หมายถึง มีประสิทธิภาพและความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิจัยเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ผลการวิจัยของกระบวนการพัฒนาระบบ และผลการวิจัยของการประเมินทั้งหมด

ผลการวิจัยของกระบวนการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินพัฒนาระบบตามกรอบแนวคิดของการพัฒนารูปแบบ Software development life cycle (SDLC) สามารถอธิบายขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement analysis) การเดินทางไปปฏิบัติงานฯ นั้นสามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงานเดิม โดยใช้อย่างไม่ได้ระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดการ มีการจัดทำหนังสือขออนุมัติและข้อมูลประกอบในรูปแบบเอกสาร เจ้าหน้าที่เดินเอกสารนำส่งเอกสารระหว่างหน่วยงาน มีขั้นตอนการดำเนินงาน และสิ้นเปลืองทรัพยากร โดยแบ่งกระบวนการทำงานเดิมเป็น 2 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการทำงานเดิมของบุคลากรสายอำนวยการ และบุคลากรสายวิชาการ ดังรูปที่ 2

กระบวนการทำงานเดิม ของบุคลากรสายอำนวยการ	ขั้นตอน	กระบวนการทำงานเดิม ของบุคลากรสายวิชาการ	ขั้นตอน
บุคลากรสายอำนวยการ จัดทำหนังสือขออนุมัติเดินทางไป	1	บุคลากรสายวิชาการส่งรายละเอียดการเดินทางฯ ให้กับธุรการฯ	1
เสนอหนังสือให้กับผู้บังคับบัญชาขั้นต้น		ธุรการฯ จัดทำหนังสือขออนุมัติเดินทางไป ให้กับบุคลากรสายวิชาการ	2
ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณาและลงนามในหนังสือฯ	2	และเสนอหนังสือให้กับผู้บังคับบัญชาขั้นต้น	
ส่งหนังสือขออนุมัติฯ ที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นลงนามแล้ว	3	ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณาและลงนามในหนังสือฯ	3
เสนอหนังสือขออนุมัติฯ ที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นลงนามจากหน่วยงานฯ	4	ส่งหนังสือขออนุมัติฯ ที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นลงนามแล้ว	4
ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณาและลงนามในหนังสือฯ	5	เสนอหนังสือขออนุมัติฯ ที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นลงนามจากหน่วยงานฯ	5
ส่งหนังสือขออนุมัติเดินทางไป กลับคืนหน่วยงานฯ	6	ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณาและลงนามในหนังสือฯ	6
ธุรการฯ รับหนังสือขออนุมัติเดินทางไป แจ้งบุคลากรสายวิชาการ	7	ส่งหนังสือขออนุมัติเดินทางไป กลับคืนหน่วยงานฯ	7
และจัดเก็บเข้าแฟ้ม		ธุรการฯ รับหนังสือขออนุมัติเดินทางไป แจ้งบุคลากรสายวิชาการ	8
งานประกันคุณภาพขอข้อมูลการขออนุมัติเดินทางไป จากหน่วย	8	และจัดเก็บเข้าแฟ้ม	
ทรัพยากรบุคคล		งานประกันคุณภาพขอข้อมูลการขออนุมัติเดินทางไป จากหน่วย	9
หน่วยทรัพยากรบุคคลสรุปและจัดส่งข้อมูลขออนุมัติเดินทางไป	9	ทรัพยากรบุคคล	
จำนวนรวม	9 ขั้นตอน	หน่วยทรัพยากรบุคคล สรุปและจัดส่งข้อมูลขออนุมัติเดินทางไป	10
		จำนวนรวม	10 ขั้นตอน

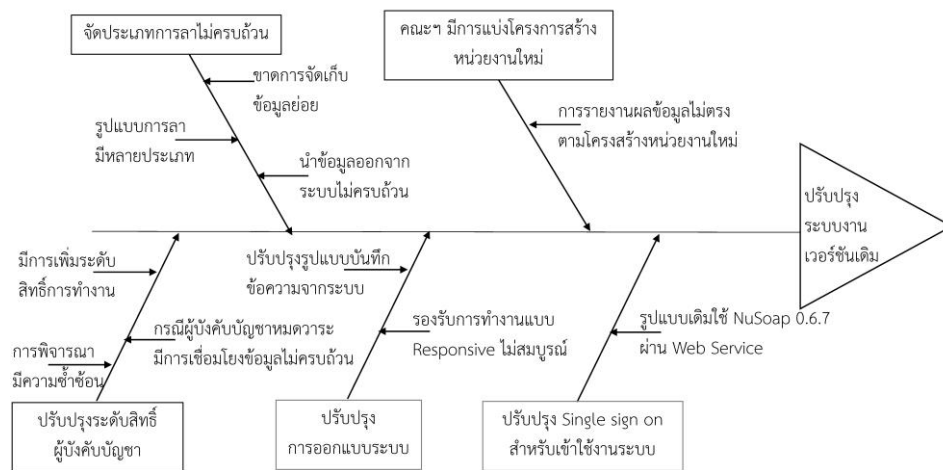
รูปที่ 2 กระบวนการทำงานเดิมของสายอำนวยการ และสายอำนวยการวิชาการ

หลังจากวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ จึงได้มีการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ เพื่อพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชันเดิม (ภาณุชญา, 2566) โดยปรับลดขั้นตอนในการทำงาน และลดทรัพยากร ดังรูปที่ 3

กระบวนการทำงาน ระบบขออนุมัติเดินทางไป เวอร์ชันเดิม	ขั้นตอน
บุคลากรทำหนังสือขออนุมัติเดินทางไป และเสนอผ่านระบบ	1
ระบบส่งอีเมลแจ้งเตือนการอนุมัติฯ ไปยังผู้บังคับบัญชาขั้นต้น	
ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณา	2
ระบบส่งอีเมลแจ้งเตือนการอนุมัติฯ ไปยังผู้บังคับบัญชาขั้นสูง	
ผู้บังคับบัญชาขั้นสูงพิจารณา	3
ระบบส่งอีเมลแจ้งเตือนบุคลากรที่ขออนุมัติเดินทางไป	
งานประกันคุณภาพค้นข้อมูลจากระบบ	4
งานประกันคุณภาพนำข้อมูลมาจำแนกประเภท	5
ธุรการสาขาวิชาค้นข้อมูลจากระบบของสาขาวิชาที่สังกัด	6
จำนวนรวม	6 ขั้นตอน

รูปที่ 3 กระบวนการทำงานของระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชันเดิม

จากการเก็บรวบรวมปัญหาและความต้องการผู้ใช้งานฯ เวอร์ชันเดิม ได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ นำข้อมูลมาประชุมกับหน่วยบริหารทรัพยากรบุคคล หน่วยนโยบายและพัฒนาองค์กร และผู้บริหาร พบว่ารูปแบบการลาเวอร์ชันเดิมนั้น ไม่ได้แยกประเภทการลาให้ชัดเจนเป็นการลาในแบบฟอร์มเดียว ซึ่งส่งผลให้การกรองข้อมูลเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ขาดรายละเอียดในบางประเด็น และพบปัญหาเรื่องสิทธิ์การใช้งาน กรณีที่ผู้บริหารที่พิจารณาอนุมัติหมดวาระ การพิจารณาอนุมัติมีความซ้ำซ้อน รวมทั้งคณะฯ มีการแบ่งโครงสร้างหน่วยงานใหม่ ทำให้การรายงานข้อมูลไม่ครบถ้วน สรุปปัญหาจากระบบงานเดิม ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ปัญหาจากระบบของอนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชันเดิม

จึงได้ออกแบบกระบวนการทำงานของระบบของอนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชัน 3 โดยแบ่งการพิจารณาอนุมัติเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ กรณีผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูงไม่ใช่บุคคลเดียวกัน และกรณีที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูง คือ บุคคลเดียวกัน จากนั้นกำหนดกลุ่มผู้ใช้ และกระบวนการทำงานสำหรับระบบของอนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชัน 3 ดังรูปที่ 5

กระบวนการทำงาน ระบบของอนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชัน V.3 กรณีผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูง ไม่ใช่บุคคลเดียวกัน	ขั้นตอน	กระบวนการทำงาน ระบบของอนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชัน V.3 กรณีผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูง คือ บุคคลเดียวกัน	ขั้นตอน
บุคลากรทำหนังสือขออนุมัติเดินทางไป และเสนอผ่านระบบ	1	บุคลากรทำหนังสือขออนุมัติเดินทางไป และเสนอผ่านระบบ	1
ระบบส่งอีเมลแจ้งการขออนุมัติฯ ไปยังผู้บังคับบัญชาขั้นต้น		ระบบส่งอีเมลแจ้งการขออนุมัติฯ ไปยังผู้บังคับบัญชาขั้นต้น	
ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณา	2	ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นพิจารณา	2
ระบบส่งอีเมลแจ้งการอนุมัติฯ ไปยังผู้บังคับบัญชาขั้นสูง		ระบบส่งอีเมลแจ้งการอนุมัติฯ ไปยังผู้บังคับบัญชาขั้นสูง	
ผู้บังคับบัญชาขั้นสูงพิจารณา	3	ผู้บังคับบัญชาขั้นสูงพิจารณา	3
ระบบส่งอีเมลแจ้งเตือนบุคลากรที่อนุมัติเดินทางไป		ระบบส่งอีเมลแจ้งเตือนบุคลากรที่อนุมัติเดินทางไป	
และเจ้าหน้าที่หน่วยทรัพยากรบุคคล		และเจ้าหน้าที่หน่วยทรัพยากรบุคคล	
งานประกันคุณภาพค้นข้อมูลและกรองข้อมูลจากระบบ	4	งานประกันคุณภาพค้นข้อมูลและกรองข้อมูลจากระบบ	4
ธุรการสาขาวิชาค้นข้อมูลจากระบบของสาขาวิชาที่สังกัด	5	ธุรการสาขาวิชาค้นข้อมูลจากระบบของสาขาวิชาที่สังกัด	5
จำนวนรวม 5 ขั้นตอน		จำนวนรวม 4 ขั้นตอน	

รูปที่ 5 กระบวนการทำงานของระบบของอนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน เวอร์ชัน 3

2. การวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis and Design) จากปัญหาจากระบบงานเดิม นำความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ มาออกแบบกระบวนการของระบบงานใหม่ เป็นแผนภาพระดับหลักการ (Context Diagram) ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภาพระดับหลักการ (Context Diagram)

The flowchart illustrates the information system for a hospital, showing the flow of data and processes between various departments and system components. The components are organized into several main sections:

- Top Section (Data Sources and Management):**
 - D1-D4 (Data Sources):** ข้อมูลบุคลากร (Personnel Data), ข้อมูลหน่วยงาน (Department Data), ข้อมูลระดับสิทธิ์ (Authority Level Data), ข้อมูลผู้บังคับบัญชา (Superior Data).
 - 3.0 (จัดการข้อมูลพื้นฐาน):** Basic Information Management, receiving data from D1-D4 and the Hospital Management Interface.
 - 2.0 (จัดการข้อมูลส่วนตัว):** Personal Information Management, receiving data from 3.0 and the Hospital Management Interface.
- Left Section (User Roles and Data Flow):**
 - บุคลากรคณะฯ (Faculty/Staff):** Interacts with 1.0 and 3.0.
 - ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น (Initial Superior):** Interacts with 1.0 and 3.0.
 - ผู้บังคับบัญชาขั้นสูง (Advanced Superior):** Interacts with 1.0 and 3.0.
 - ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น/สูง (Initial/Advanced Superior):** Interacts with 1.0 and 3.0.
 - ธุรการสาขาวิชา (Department Clerk):** Interacts with 1.0 and 3.0.
 - เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารข้อมูล (Information Management Staff):** Interacts with 1.0 and 3.0.
 - เจ้าหน้าที่หน่วยบริหารทรัพยากรบุคคล (Human Resource Management Staff):** Interacts with 1.0 and 3.0.
- Center Section (Core Processes):**
 - 1.0 (การเข้าระบบ & ตรวจสอบสิทธิ์):** System Access & Authority Check, the central hub for all data flow.
 - 4.0 (ขออนุมัติเดินทาง):** Travel Request Approval, receiving data from 1.0 and 2.0.
 - 5.0 (พิจารณาขั้นต้น):** Initial Consideration, receiving data from 4.0 and 1.0.
 - 6.0 (พิจารณาขั้นสูง):** Advanced Consideration, receiving data from 5.0 and 1.0.
- Right Section (Output and Reporting):**
 - รายงานผล (Report Results):** Receives data from 1.0, 4.0, 5.0, and 6.0.
 - 7.0 (รายงานและนำข้อมูลออก):** Report and Data Output, receiving data from 1.0 and 4.0.
 - ผลการพิจารณาขั้นต้น (Initial Consideration Result):** Receives data from 5.0.
 - ผลการพิจารณาขั้นสูง (Advanced Consideration Result):** Receives data from 6.0.
 - ผลการพิจารณาขั้นต้น/สูง (Initial/Advanced Consideration Result):** Receives data from 5.0 and 6.0.
- Bottom Section (Data Storage and Retrieval):**
 - D1-D6 (Data Storage):** ข้อมูลบุคลากร (Personnel Data), ข้อมูลหน่วยงาน (Department Data), ข้อมูลผู้บังคับบัญชา (Superior Data), ข้อมูลการลาไปปฏิบัติงาน (Work Absence Data), ข้อมูลการพิจารณา (Consideration Data), ข้อมูลผู้บังคับบัญชา (Superior Data).

The flowchart shows a complex network of data exchange, with 1.0 acting as the central hub for all information processing and storage. The system is designed to manage personnel, travel requests, and various types of data, providing a comprehensive overview of the hospital's information system.

รูปที่ 7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data flow diagram level 1)

จากนั้นทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ กำหนดรายละเอียดของข้อมูล โดยให้ความหมายของแต่ละ Entity ดังรูปที่ 8 และสร้างแผนภาพ E-R Diagram มีการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลบุคลากรคณะฯ ดังรูปที่ 9

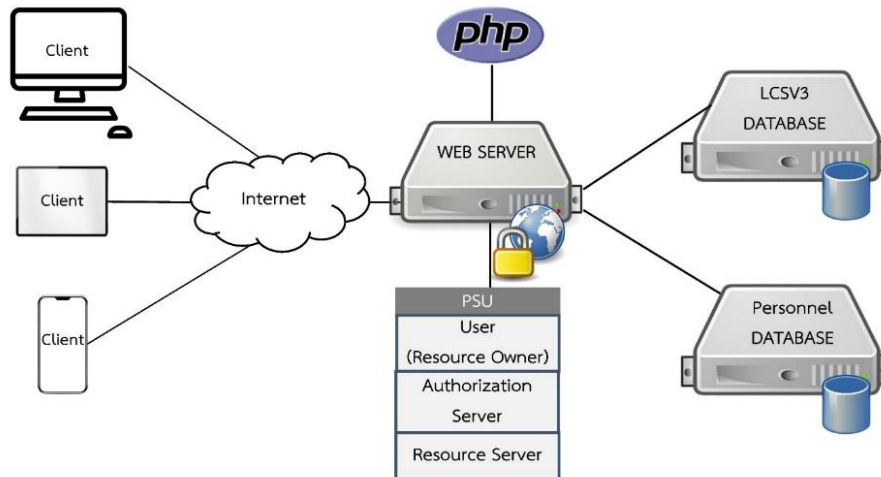
ฐานข้อมูลบุคลากร (Dbpersonel)		ฐานข้อมูลระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 (DBabsv3)	
ชื่อ Entity	ชื่อข้อมูล	ชื่อ Entity	ชื่อข้อมูล
tblpersonmaster	ข้อมูลบุคลากร	tblabsentmaster	ข้อมูลการขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ
tblsubtitlefirstname	ข้อมูลคำนำหน้าชื่อ	tblanumatadmin	ข้อมูลผู้ใช้ในระบบตามระดับสิทธิ์การใช้งาน
tblsubtilecivil	ข้อมูลตำแหน่งทางวิชาการ	tbllevel	ข้อมูลระดับสิทธิ์การใช้งาน
tblsubtilejob	ข้อมูลตำแหน่งทางวิชาชีพ	tblsubcat1	ข้อมูลประเภทการขออนุมัติหลัก
tblgroup	ข้อมูลกลุ่มงาน	tblsubcat2	ข้อมูลประเภทการขออนุมัติย่อย
tblunitmain	ข้อมูลหน่วยงานหลัก	tblsubcat3	ข้อมูลประเภทการเข้าร่วม
tblunitsub	ข้อมูลหน่วยงานย่อย	tblsubcastatus	ข้อมูลสถานะการขออนุมัติ
		tblsubapprovestatus	ข้อมูลสถานะการพิจารณา
		tblsubbudget	ข้อมูลประเภทการเบิกจ่าย

รูปที่ 8 ชื่อ Entity และชื่อข้อมูล



รูปที่ 9 แผนภาพ E-R Diagram

ออกแบบโครงสร้างของระบบในภาพรวม ใช้มาตรฐานของระบบยืนยันตัวตน OAuth2 และใช้ฐานข้อมูลบุคลากร คณะฯ ร่วมกับฐานข้อมูลของระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 โครงสร้างของระบบ

3. การพัฒนาระบบ (Development) ในรูปแบบ Web application นำ Bootstrap มาใช้ในการออกแบบหน้าระบบแบบ Responsive ใช้ภาษา PHP โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL ได้หน้าจอหลักระบบ ดังรูปที่ 11 หน้าจอการเข้าระบบใช้มาตรฐานของระบบยืนยันตัวตน OAuth2 เพื่อให้ Client เชื่อมต่อกับ Server รับ Access Token สำหรับใช้แทน Username และ Password เพื่อตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน ดังรูปที่ 12



รูปที่ 11 หน้าจอหลักของระบบ



รูปที่ 12 หน้าจอการเข้าระบบ OAuth2

เมื่อเข้าระบบจะพบเมนูหลักสำหรับการใช้งานระบบ ตามระดับสิทธิ์ โดยบุคลากรคณะฯ ทำรายการขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เลือกประเภทการขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ และกรอกรายละเอียดการเดินทางเพื่อจัดทำบันทึกขออนุมัติเดินทางฯ ดังรูปที่ 13

ขั้นตอนที่ 1

ใบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน

เลือกประเภทการขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน

เข้าร่วมประชุม/อบรม /สัมมนา

ระบุภายในประเทศ/ต่างประเทศ

=ระบุภายในประเทศ/ต่างประเทศ=

ทำรายการ

เป็นการเข้าร่วมประชุม การเรียนการสอน การวิจัย บริการวิชาการ/วิชาชีพ บริหารจัดการองค์กร เช่น EdPEX, TQA หรือพัฒนาตนเอง

ในฐานะ

- วิทยากร
- Keynote Speaker
- Invited Speake
- ผู้เข้าร่วม
- ผู้นำเสนอผลงาน

ขั้นตอนที่ 2

ใบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน

เรียน คณบดี

ข้าพเจ้า นางสาวณัฏฐา มณีวรรณ ตำแหน่ง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ สาขาวิชา/หน่วยงาน สำนักงานบริหารคณะฯ

ขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน ภายในประเทศ

ไประบุ =ภายใน/นอก= มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตใหญ่

เพื่อขอเข้าร่วมประชุม/อบรม/สัมมนา

ประเภท =ระบุประเภท= ในฐานะ =ระบุฐานะ=

โปรดระบุรายละเอียดการไปปฏิบัติงาน (ชื่องานประชุม /หัวข้อที่อบรม/ ชื่อโครงการสัมมนา วันที่ และสถานที่)

ออกจากคณะฯ วันที่ เลือกวันที่

กลับถึงคณะฯ วันที่ เลือกวันที่

ระบุการเบิกค่าใช้จ่าย =ระบุประเภทการเบิกจ่าย=

โดยเบิกจาก

ไฟล์ประกอบการขออนุมัติ

File: Choose File No file chosen

*** รองรับไฟล์ PDF ขนาดไม่เกิน 5MB

กรุณาเลือกผู้บังคับบัญชาชั้นต้น

=ระบุผู้บังคับบัญชาชั้นต้น=

กรุณาเลือกผู้บังคับบัญชาชั้นสูง

=ระบุผู้บังคับบัญชาชั้นสูง=

หมายเหตุ กรณีเบิกค่าใช้จ่ายจากคณะเภสัชศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์ ให้พิมพ์เอกสารการขออนุมัติฯ จากระบบ เพื่อใช้เป็นหลักฐานสำหรับเบิกจ่ายต่อไป

บันทึกขออนุมัติ

รูปที่ 13 หน้าจอการทำบันทึกขออนุมัติเดินทางไป

สามารถตรวจสอบรายการที่ขออนุมัติได้จากเมนูรายการขออนุมัติเดินทางไปทั้งหมด โดยแสดงเฉพาะข้อมูลของตนเอง ดังรูปที่ 14 และพิมพ์บันทึกข้อความการขออนุมัติเดินทางไป เพื่อแนบเป็นหลักฐานกรณีที่มีการเบิกจ่ายจากคณะฯ ดังรูปที่ 15

รายการขออนุมัติฯ ทั้งหมด 4 รายการ

ปุ่ม "ส่งขออนุมัติ" ใช้สำหรับส่งขออนุมัติฯ

ปุ่ม "รายละเอียด" ใช้สำหรับดูรายละเอียดขออนุมัติฯ

ปุ่ม "พิมพ์" ใช้สำหรับพิมพ์เอกสารการขออนุมัติฯ เพื่อใช้เป็นหลักฐานสำหรับเบิกจ่ายต่อไป

ปุ่ม "ยกเลิก" ใช้สำหรับยกเลิกการขออนุมัติฯ สามารถทำการยกเลิกการขออนุมัติฯ ได้โดยกดปุ่ม "ยกเลิก" ด้านบน

ลำดับ	เลขที่หนังสือ	วันที่ขออนุมัติ	วันที่เดินทางไป	รายละเอียด	สถานะการอนุมัติ	สถานะใบลา	ดำเนินการ
1	389/2567	02 ส.ค. 67	05 ส.ค. 67 ถึง 05 ส.ค. 67	เข้าร่วมประชุม/อบรม /สัมมนา ประเภท พัฒนาตนเอง ในฐานะ ผู้เข้าร่วม รายละเอียด ขอเข้าร่วมอบรมโครงการให้ความ...	ยังไม่ส่งขออนุมัติ	ยกเลิก	รายละเอียด
2	342/2567	02 ก.ค. 67	03 ก.ค. 67 ถึง 03 ก.ค. 67	เข้าร่วมประชุม/อบรม /สัมมนา ประเภท พัฒนาตนเอง ในฐานะ ผู้เข้าร่วม รายละเอียด งานรับผิดชอบภาพ มหาวิทยาลัยสงขล...	อนุมัติจากผู้บังคับบัญชาชั้นสูง	ปกติ	รายละเอียด
3	151/2567	01 เม.ย. 67	25 เม.ย. 67 ถึง 25 เม.ย. 67	เข้าร่วมประชุม/อบรม /สัมมนา ประเภท บริหารจัดการองค์กร เช่น EdPEX, TQA ในฐานะ ผู้นำเสนอผลงาน แบบ Oral presentation รายละเอียด งานพัฒนาปฏิบัติการที่ วิทยา...	อนุมัติจากผู้บังคับบัญชาชั้นสูง	ปกติ	รายละเอียด
4	64/2567	14 ก.พ. 67	27 ก.พ. 67 ถึง 28 ก.พ. 67	เข้าร่วมประชุม/อบรม /สัมมนา ประเภท พัฒนาตนเอง ในฐานะ ผู้เข้าร่วม รายละเอียด อบรม หลักสูตร การใช้โปรแกรมระ...	อนุมัติจากผู้บังคับบัญชาชั้นสูง	ปกติ	รายละเอียด

ขณะนี้แสดงเฉพาะวันที่ 1/1

รูปที่ 14 รายการขออนุมัติเดินทางไปทั้งหมด

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักงานบริหารคณะฯ คณะเภสัชศาสตร์

ที่ 64/2567 วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดยไม่มีใบรับลา

เรียน คณบดี

ข้าพเจ้า นางสาวณัฏฐา มณีวรรณ ตำแหน่ง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ สาขาวิชา/หน่วยงาน สำนักงานบริหารคณะฯ

ขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน ภายในประเทศ ภายใน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตใหญ่

เพื่อขอเข้าร่วมประชุม/อบรม/สัมมนา

ประเภท พัฒนาตนเอง ในฐานะ ผู้เข้าร่วม

ออกจากราชการ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2567 กลับถึงคณะฯ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2567

รายละเอียดการไปปฏิบัติงาน

วันที่ 27 - 28 กุมภาพันธ์ 2567 เวลา 09.00-16.00 น.

โดย ไม่เบิกค่าใช้จ่ายจากคณะฯ เบิกจาก

ไฟล์ประกอบการขออนุมัติฯ: ไฟล์เอกสารประกอบ

ความเห็นผู้บังคับบัญชาชั้นต้น:

☒ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ความเห็นผู้บังคับบัญชาชั้นสูง:

☒ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

คณบดี

*** เอกสารฉบับนี้จัดทำโดยระบบคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ และเป็นเอกสารทางการซึ่งนับเป็นหลักฐานเบิกจ่ายได้ ***

รูปที่ 15 บันทึกข้อความขออนุมัติเดินทางไป

ผู้บังคับบัญชาพิจารณาการขออนุมัติฯ ตามระดับสิทธิ์ที่ได้รับจากระบบ ดังรูปที่ 16 กรณีที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูงเป็นบุคคลเดียวกัน เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการพิจารณาในระบบข้อมูล ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2567 จำนวนการขออนุมัติทั้งหมด 332 รายการ การพิจารณาการขออนุมัติฯ กรณีที่ผู้บังคับบัญชาขั้นต้นและสูงเป็นบุคคลเดียวกัน 41 รายการ สามารถลดขั้นตอนในการพิจารณา คิดเป็นร้อยละ 12.35 และวิเคราะห์ข้อมูลการลดปริมาณการใช้กระดาษในเวอร์ชันเดิม และเวอร์ชัน 3 นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิแท่ง ดังรูปที่ 17

แสดงข้อมูลขออนุมัติเดินทาง

วันที่ 2567

เลขที่หนังสือ 2567

เรียน คณะบดี

ข้าพเจ้า ตำแหน่ง

สาขาวิชา/หน่วยงาน สำนักงานบริหารคณะฯ

ขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน ภายในประเทศ ภายใน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตใหญ่ เพื่อขอเข้าร่วมประชุม/อบรม/สัมมนา ประเภท พัฒนาศักยภาพบุคลากร

ออกจากระบบฯ วันที่ 67 กลับถึงคณะฯ ถึงวันที่ 67

รายละเอียดการไม่ปฏิบัติงาน

วันที่ 27 - 28 กุมภาพันธ์ 2567 เวลา 09.00-16.00 น.

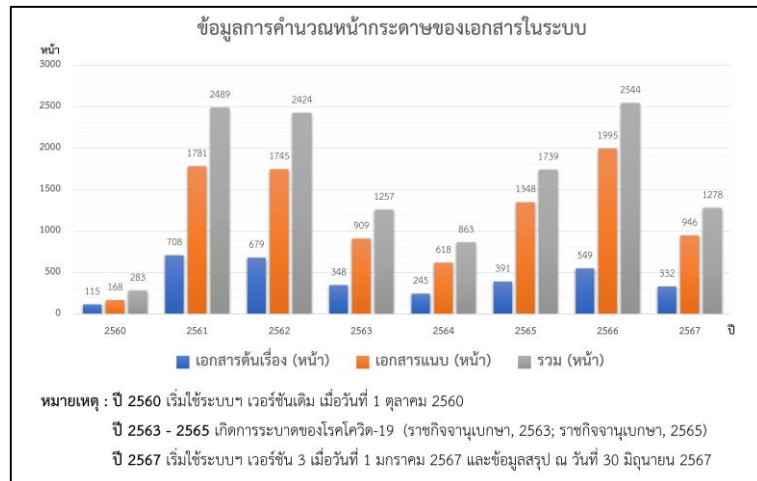
ไม่เบิกค่าใช้จ่ายจากคณะฯ เนื่องจาก -

ไฟล์ประกอบเอกสารขออนุมัติฯ: ไฟล์เอกสารประกอบ

ความเห็นผู้บังคับบัญชาขั้นต้น: ☒ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

ความเห็นผู้บังคับบัญชาขั้นสูง: ☐ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

(ระบบ)



รูปที่ 16 ผู้บริหารพิจารณาการขออนุมัติฯ

รูปที่ 17 แผนภูมิแท่งข้อมูลการลดปริมาณการใช้กระดาษ

4. การทดสอบ (Testing) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบในรูปแบบ Manual test นำเข้าข้อมูลเพื่อทดสอบตามระดับสิทธิ์ของกลุ่มผู้ใช้งาน 7 กลุ่ม โดยเข้าใช้ระบบตั้งแต่เริ่มแรกทีละขั้นตอน ทดสอบระบบสามารถทำงานได้ตามกระบวนการที่กำหนดไว้ รายงานและการแสดงผลถูกต้อง ทดสอบการใช้อุปกรณ์พกพาในการเข้าถึงข้อมูล และทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาเป็นไปตามความต้องการของการออกแบบและพัฒนาระบบ

5. การนำไปใช้งาน (Implement) ผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งระบบโดยการอัปโหลดชุดคำสั่งและเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่เครื่องแม่ข่ายของคณะฯ โดยใช้โปรแกรม Filezilla ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งจัดทำวีดิโอสำหรับกลุ่มผู้ใช้งานตามระดับสิทธิ์การใช้งาน ทั้งนี้เมื่อผู้ใช้งานเข้าระบบ จะปรากฏถึงก็ให้สามารถศึกษาวิธีโอการใช้งานตามระดับสิทธิ์ เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างต่อเนื่อง

6. การบำรุงรักษา (Maintenance) หลังจากติดตั้งระบบและนำไปใช้งานแล้วนั้น มีการติดตามการใช้งาน ให้คำปรึกษา ปรับปรุงแก้ไขระบบ จากการรวบรวมความต้องการจากกลุ่มผู้ใช้เพิ่มเติม เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

ผลการวิจัยการประเมินระบบทั้งหมด

ผลการวิจัยประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

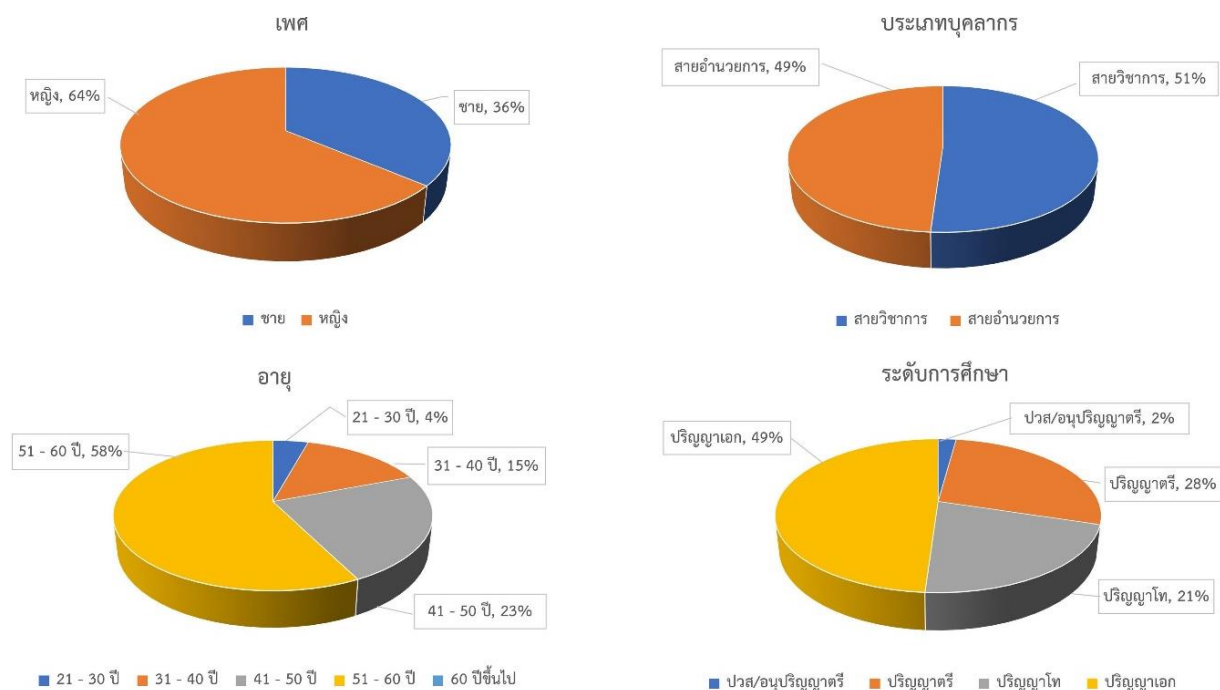
ทำการประเมินผลระบบที่พัฒนา ซึ่งได้ผลประเมินการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มที่ 1 พบว่ามีผลประเมินในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 7 คน (คะแนนเต็ม 5)

รายการประเมินในแต่ละด้าน	ผู้เชี่ยวชาญ (n = 7)		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
การออกแบบระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.71	0.49	มากที่สุด
ข้อความที่แสดงบนจอภาพมีความชัดเจน	4.71	0.49	มากที่สุด
ระบบมีข้อมูลครบถ้วนและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.86	0.38	มากที่สุด
ระบบช่วยลดปัญหาการสูญเสียเวลา	4.71	0.49	มากที่สุด
ความสามารถของระบบในการใช้งานตรงกับความต้องการผู้ใช้	4.71	0.49	มากที่สุด
ความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.86	0.38	มากที่สุด
ความสามารถของระบบในภาพรวม	4.71	0.49	มากที่สุด
รวม	4.76	0.46	มากที่สุด

ผลการวิจัยประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งาน

หลังจากเปิดใช้งานระบบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามออนไลน์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินฯ ได้แก่ เพศ ประเภทบุคลากร อายุ และระดับการศึกษา นำเสนอแบบแผนภูมิวงกลม ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 แผนภูมิวงกลมข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินฯ

ส่วนที่ 2 แบบประสิทธิภาพและความพึงพอใจระบบด้านฟังก์ชันการทำงานระบบ ด้านการออกแบบระบบ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้

สรุปผลการประเมินผู้ใช้งาน จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 32.64 ของกลุ่มที่ 2 ผลรวมการประเมินในทุกด้าน พบว่ามีผลประเมินในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ ด้านการออกแบบระบบ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน 47 คน (คะแนนเต็ม 5)

รายการประเมินในแต่ละด้าน	ผู้ใช้งาน (n = 47)		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ			
ความพึงพอใจต่อระบบการขออนุมัติเดินทางฯ	4.65	0.48	มากที่สุด
ความพึงพอใจต่อระบบการพิจารณาการขออนุมัติเดินทางฯ	4.63	0.49	มากที่สุด
ความพึงพอใจต่อการค้นหารายงานในระบบ	4.55	0.50	มากที่สุด
ความพึงพอใจต่อการนำข้อมูลจากระบบไปใช้ประโยชน์	4.64	0.49	มากที่สุด
รวม	4.62	0.49	มากที่สุด
ด้านการออกแบบระบบ			
ความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจของหน้าระบบฯ	4.23	0.60	มากที่สุด
ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่าย	4.38	0.57	มากที่สุด
เมนูต่างๆ ในระบบใช้งานง่าย	4.49	0.62	มากที่สุด
รวม	4.37	0.60	มากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
การทำงานของระบบในภาพรวมมีความรวดเร็ว	4.62	0.53	มากที่สุด
ข้อมูลและผลงานมีความถูกต้องครบถ้วน	4.62	0.49	มากที่สุด
ระบบช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินงานทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น	4.74	0.49	มากที่สุด
ระบบช่วยลดรายจ่ายและช่วยประหยัดทรัพยากรให้กับองค์กร	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	4.70	0.48	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัยของระบบ			
ฐานข้อมูลในระบบมีความปลอดภัย	4.45	0.58	มากที่สุด
การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานมีความเหมาะสม	4.53	0.55	มากที่สุด
การเข้าใช้งานตามระดับสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบมีความถูกต้อง	4.55	0.50	มากที่สุด
รวม	4.51	0.54	มากที่สุด
ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้			
การเรียกใช้ระบบมีความง่าย	4.60	0.50	มากที่สุด
ระบบช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน	4.66	0.52	มากที่สุด
ระบบสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.66	0.48	มากที่สุด
รวม	4.64	0.50	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.58	0.52	มากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 เพื่อช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

1. ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้จริง ช่วยลดขั้นตอน ลดค่าใช้จ่าย ช่วยอำนวยความสะดวกในการขออนุมัติเดินทางไป และสามารถนำข้อมูลในระบบไปใช้ในการดำเนินงานของคณะฯ พัฒนาระบบตามหลักวงจรการพัฒนาแบบ SDLC ในรูปแบบ Web application เข้าใช้งานระบบด้วยโปรแกรม Web browser มีการนำ Bootstrap มาใช้ในการออกแบบ Responsive web design เพื่อให้สามารถใช้งานได้ในทุกอุปกรณ์ จัดกลุ่มตามกระบวนการทำงานหลัก 7 กระบวนการ ได้แก่ การเข้าระบบ และตรวจสอบสิทธิ์ จัดการข้อมูลส่วนตัว จัดการข้อมูลพื้นฐาน ขออนุมัติเดินทาง พิจารณาขั้นต้น พิจารณาขั้นสูง และรายงานและนำข้อมูลออก โดยระบบสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนภัทรและคณะ (2563) ได้วิจัยการพัฒนากระบวนการข้อมูลการลา กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ใช้เครื่องมือ Bootstrap Framework มาพัฒนาเป็นเว็บเชิงตอบสนอง (Web responsive) สามารถนำระบบไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานทรัพยากรบุคคล สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษณ (2562) ได้วิจัยการพัฒนากระบวนการจัดการการปฏิบัติราชการของบุคลากร โดยดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาระบบ SDLC สอดคล้องงานวิจัยของนิตาและคณะ (2557) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาระบบงานออนไลน์ โดยพัฒนาในรูปแบบ Web application ใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยลดขั้นตอนการดำเนินการเกี่ยวกับลาของพนักงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของชนิภรณ์และเนรมิต (2559) ได้ศึกษาวิจัยระบบขออนุมัติลาหยุด สามารถช่วยลดขั้นตอนและเวลา โดยถือว่าเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานขององค์การทางอ้อมเนื่องจากใช้ระบบแทนแบบฟอร์มกระดาษ

2. ผลประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ซึ่งผลประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจโดยผู้ใช้ระบบ ได้ค่าเฉลี่ยทุกด้านรวมเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งผลประเมินรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนภัทรและคณะ (2563) ได้วิจัยการพัฒนากระบวนการข้อมูลการลา กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานฯ เวอร์ชัน 3 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ทำการออกแบบให้รองรับกับการบริหารงานของคณะฯ ตามโครงสร้างการบริหารที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยมีกระบวนการทำงานหลัก 7 กระบวนการ ได้แก่ การเข้าระบบ และตรวจสอบสิทธิ์ จัดการข้อมูลส่วนตัว จัดการข้อมูลพื้นฐาน ขออนุมัติเดินทาง พิจารณาขั้นต้น พิจารณาขั้นสูง และรายงานและนำข้อมูลออก และกลุ่มผู้ใช้ในระบบ 7 กลุ่ม ได้แก่ บุคลากรคณะฯ ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น ผู้บังคับบัญชาขั้นสูง ผู้บังคับบัญชาขั้นต้น/สูง เจ้าหน้าที่หน่วยบริหารทรัพยากรบุคคล เจ้าหน้าที่บริหารข้อมูล และธุรการสาขาวิชา กรณีที่นำระบบไปใช้กับหน่วยงานอื่น ๆ สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานและกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับระบบงานจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ภายในหน่วยงาน และผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือที่พัฒนาในรูปแบบโอเพนซอร์ส หากมีหน่วยงานที่สนใจสามารถนำระบบไปพัฒนาต่อเพื่อใช้งานภายในหน่วยงาน

ข้อจำกัดของการพัฒนาระบบ มีการนำฐานข้อมูลบุคลากรที่ใช้งานอยู่เดิม มาใช้ร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ จึงเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบให้ใกล้เคียงกัน เพื่อจะได้ใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ขยายความสามารถของระบบ เพิ่มเทคนิคในการนำส่งข้อมูลขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงาน ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชาชั้นสูง กรณีมีการเบิกจ่ายเงินให้กับหน่วยคลัง คณະ
2. ควรปรับปรุงการแจ้งเตือนให้กับบุคลากรคณະ รัวทราบเมื่อได้รับการอนุมัติ ในช่องทางอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น Line เป็นต้น เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีการแจ้งเตือนทางระบบเมลเท่านั้น
3. ขยายผลของระบบที่พัฒนา โดยนำไปปรับใช้กับกระบวนการทำงานที่มีการขออนุมัติฯ ภายในคณະ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้จะไม่สำเร็จด้วยดี หากไม่ได้รับคำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่าง ๆ จาก รศ.ดร. สงวน ลือเกียรติบัณฑิต รวมทั้งได้รับความช่วยเหลือจากผู้บริหาร และบุคลากรคณະ ที่ให้ข้อมูลในการทำวิจัย ให้ความร่วมมือและเสียสละเวลาในการตอบแบบประเมินฯ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่าน มา ณ โอกาสนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจในเรื่องการทำระบบขออนุมัติฯ

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณ ทระบวรรัตน์. (2564). การพัฒนาระบบบริหารจัดการการปฏิบัติราชการของบุคลากร. วารสาร Mahidol R2R e-Journal. 8(1): 74 - 88.
- จตุพร ชูช่วย. (2562). เรียนรู้เทคโนโลยี OAuth2. แหล่งข้อมูล: <https://sysadmin.psu.ac.th/2019/03/03/what-is-oauth2>. ค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2566.
- จารุณี ภัทรวงษ์ธนา. (2561). การสร้างเว็บไซต์แบบ Responsive ด้วย Bootstrap. แหล่งข้อมูล: <http://lib.feu.ac.th/download/ResponsiveWebWithBootstrap.pdf>. ค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2567.
- ชนิภรณ์ สังข์ทอง และเนรมิต จิรกาญจนไพศาล. (2559). ระบบขออนุมัติลาหยุด. ใน: การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี. 1022 - 1027.
- ธนภัทร เจริญขวัญ, จารุวรรณ เพชรรักษ์ และสรายุทธ กุลเกื้อ. (2563). ระบบฐานข้อมูลการลา. ใน: การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, สงขลา. 1929 - 1937.
- นันทา สร้อยดอกสน, ณัฐพร สวัสดิ์นาวิน และปิยนุช ชันติสุข. (2557). การพัฒนาระบบงานออนไลน์. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร 8(2): 115 - 126.
- ประทุมวรรณ มุลศรี และโสภณ เครือแก้ว. (2563). การสำรวจความพึงพอใจต่อระบบการลาออนไลน์ ของคณະ ภายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วารสารวิชาการ ปชมท. 9(2): 66 - 75.
- ปริญญา น้อยดอนไพร. (2556). หลักการเขียนโปรแกรมบนเว็บด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL. แหล่งข้อมูล: <https://freebsd.sru.ac.th/index.php/php-book>. ค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2567.
- ภาณุชญา มณีวรรณ. (2566). คู่มือการพัฒนาระบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานโดย ไม่ถือเป็นวันลา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2563). ประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เรื่อง การแบ่งโครงสร้างหน่วยงานภายใน ส่วนงานประเพณีนโยบายและบริหาร ประเพณีวิชาการและประเพณีอำนวยการและสนับสนุนการกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๖๓. แหล่งข้อมูล: <http://edoc.psu.ac.th/pdoc.aspx?id=AjgENNaf8Tdur28jflLu4>. ค้นเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2566.

- สมชาย วรภิเษมสกุล. (2554). ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. อุดรธานี: อักษรศิลป์การพิมพ์. 453 หน้า.
- สุรพงษ์ คงสัตย์ และธีรชาติ ธรรมวงศ์. (2558). การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). แหล่งข้อมูล: <https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329>. ค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2566.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: บริษัทซีเ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน).

