

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ
ทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

Development and Efficiency of the Information Management System for Activity
News, Scholarship, and Job Announcement on Website of Faculty of
Environment and Resource Studies, Mahidol University

คันธรส ชำนาญกิจ
Kuntarod Chumnangid

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ ทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และวัดประสิทธิภาพของระบบหลังการพัฒนาเสร็จสิ้น ขั้นตอนการพัฒนาเป็นไปตามกระบวนการวงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ประกอบด้วยขั้นตอนวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ออกแบบระบบใหม่ พัฒนาระบบ และทำการวัดประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามในการวัดประสิทธิภาพ 4 ด้านได้แก่ ด้านความถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement) ด้านความสะดวกในการใช้งาน (Usability Test) ด้านความถูกต้องในการทำงาน (Function Test) และด้านรักษาความปลอดภัย (Security Test)

ผลการวิจัยได้ระบบจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ ทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นเว็บแอปพลิเคชัน การประเมินประสิทธิภาพโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญในข้อมูล ได้ค่าเฉลี่ยด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.36) ด้านความถูกต้องตามฟังก์ชันงานอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.33) ด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.30) และด้านรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.25) ค่าเฉลี่ยทุกด้าน = 4.32 ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบ เว็บไซต์ เว็บแอปพลิเคชัน ประสิทธิภาพ

Abstract

The objective of this study is to develop an application for Activities news, Scholarship news and Recruitment news on Website of Environment and Resource Studies Faculty, Mahidol University and finding efficiency of the system after the development is completed by questionnaire as tool. System Development Life Cycle: SDLC was used to the study including system investigation, system analysis and design, develop and efficiency evaluation. The evaluation had four aspects include Functional Requirement, Usability Test, Function Test and Security Test.

The result of the study was application for activities new, scholarship news and recruitment news on Website of Environment and Resource Studies Faculty, Mahidol University and efficiency evaluation values. The values were mean of Functional Requirement score was 4.36, mean of Functional Requirement score was 4.33, mean of Usability Test score was 4.30 and mean of Security Test score was 4.25. All parts of the system mean was 4.32, the system was high efficiencies.

Keywords: System Development, Website, Web Application, Efficiency

หลักการและเหตุผล

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลได้เริ่มสร้างเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของคณะมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 และได้ดำเนินการต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน การนำข้อมูลข่าวสารกิจกรรมต่างๆ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ขึ้นประชาสัมพันธ์บนเว็บไซต์ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลทำโดยผู้ดูแลเว็บไซต์เพียงผู้เดียว โดยผู้ดูแลเว็บไซต์จะเป็นฝ่ายรับข้อมูลมาจากเจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างๆ ในคณะแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นนำขึ้นประชาสัมพันธ์บนเว็บไซต์คณะต่อไป หน่วยงานที่เป็นเจ้าของข้อมูลไม่สามารถอัปเดตข้อมูลด้วยตนเองได้ เมื่อมีเรื่องที่ต้องประกาศข่าวหรือพบข้อมูลผิดพลาดต้องการแก้ไขจะต้องแจ้งมายังผู้ดูแลเว็บไซต์ หากผู้ดูแลเว็บไซต์ติดภารกิจหรือ

ภาระงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายในขณะนั้นจะทำให้ไม่สามารถอัปเดตข้อมูลได้ทันที ประกอบกับปัจจุบันมีการขยายตัวของหน่วยงานทำให้จำนวนเว็บไซต์ภายใต้ดูแลของคณะมีจำนวนมากขึ้น ปริมาณข้อมูลต่างๆ ที่จะต้องนำขึ้นเว็บไซต์มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวจนเกิดภาวะงานล้นมือ นำมาสู่ความล่าช้าในการอัปเดตข้อมูลต่างๆ บนเว็บไซต์ตามมา

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเบื้องต้นพบว่าคณะยังไม่มีระบบสำหรับจัดการข้อมูลข่าวสารที่นำขึ้นเว็บไซต์ ผู้ทำวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะแก้ไขปัญหานี้โดยการจัดทำระบบการจัดการข้อมูลข่าวสารผ่านเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยจะพัฒนาเป็นระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อเข้ามาช่วยในการนำข้อมูลข่าวสารขึ้นยังเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล อันได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ ในเกิดขึ้นในคณะ ข่าวสารรับสมัครงานและข่าวทุนการศึกษาสำหรับนักศึกษา ซึ่งเป็นข่าวที่มีความเคลื่อนไหวมากที่สุดในเว็บไซต์ ผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบโดยเก็บข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูล MySQL ให้สามารถแสดงผลได้บนทุกเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ระบบดังกล่าวจะทำให้เจ้าหน้าที่เจ้าของข้อมูลเหล่านั้นสามารถนำข้อมูลขึ้นประชาสัมพันธ์บนเว็บไซต์คณะได้ด้วยตนเองทันที หลังจากพัฒนาระบบผู้วิจัยทำการวัดประสิทธิภาพของระบบเพื่อหาว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ได้จริงหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติงานของผู้ดูแลเว็บไซต์ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาระบบจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

วิธีการศึกษา

- 1) การพัฒนาระบบจัดการข้อมูล ดำเนินการตามกระบวนการวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle: SDLC)² ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Requirements)
 - ออกแบบระบบใหม่
 - พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้
 - ทดสอบระบบและติดตั้งใช้งานระบบ

2) การประเมินประสิทธิภาพระบบ ทำโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมิน มีทั้งสิ้น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพ เป็นแบบสอบถามปลายปิด มาตราส่วน 5 ระดับ

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะ เป็นคำถามแบบปลายเปิด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการประมวลผลข้อมูล แปลความหมายค่าเฉลี่ยของการใช้หลักการแบ่งช่วงแบบอันตรภาคชั้น (Class Interval) จากสูตร พิสัย = (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) / จำนวนช่วงหรือระดับที่ต้องการ แปลผล⁴ ได้ช่วงชั้นดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึงระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึงระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึงระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึงระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.8 หมายถึงระดับน้อยที่สุด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย จึงมีเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มประชากรดังต่อไปนี้

- 1) เป็นเจ้าหน้าที่สังกัด หน่วยงานต่อไปนี้
 - หน่วยทรัพยากรบุคคล หน่วยประชาสัมพันธ์และวิเทศสัมพันธ์ หน่วยกิจการนักศึกษา ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2) เป็นผู้มีความรู้ความชำนาญด้านข้อมูลดังต่อไปนี้
 - ข้อมูลการรับสมัครงาน หรือข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม หรือข้อมูลเกี่ยวกับทุนสำหรับนักศึกษาของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

- 3) มีอายุงานมากกว่า 1 ปีขึ้นไป
- 4) เคยมีประสบการณ์ในการส่งข้อมูลมาให้
งานสารสนเทศเพื่อนำขึ้นเว็บไซต์มาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง

จากคุณสมบัติที่กำหนดพบว่ามีกลุ่มประชากรทั้งสิ้นจำนวน 10 คน เมื่อดำเนินการคัดเลือกตัวอย่างโดยใช้วิธีเปิดตารางสำเร็จรูปของเครซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan)⁷ ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 ตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างถูกเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ตรงวัตถุประสงค์การวิจัย จึงได้ใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนและการดำเนินการวิจัย

ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Requirements) โดยการทบทวนเอกสาร ได้แก่ เอกสารขอใช้บริการนำข้อมูลขึ้นเว็บไซต์ ย้อนหลังจำนวน 6 เดือนตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2556 – เมษายน 2557 และศึกษาเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์รูปแบบของข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบ ศึกษากระบวนการของเว็บและซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่ใช้งานในคณะ เพื่อหาภาษาคอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสม จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบงานเดิมได้ผลดังนี้

สถาปัตยกรรมเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

1. ภาษาที่ใช้ในเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลประกอบไปด้วยภาษา HTML, PHP, CSS และ JavaScript
2. เว็บไซต์ทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) มีระบบปฏิบัติการเป็น Linux SUSE SLE 10 โดยโดยมีความสามารถรองรับฐานข้อมูล MySQL

ปัญหาในระบบงานเดิม มีดังนี้

- 1) ภาระงานอัปเดตข้อมูลอยู่ที่ผู้ดูแลเว็บไซต์เพียงคนเดียวทำให้เกิดความล่าช้าในการอัปเดตข้อมูล
- 2) หน่วยงานเจ้าของข้อมูลไม่สามารถแก้ไขข้อมูลข่าวที่ตนเองรับผิดชอบบนเว็บไซต์คณะได้ด้วยตนเอง เนื่องจากไม่มีสิทธิในการเข้าถึง web server และ ไม่มีความรู้ในภาษาที่ใช้ในการทำเว็บไซต์ เช่น HTML CSS

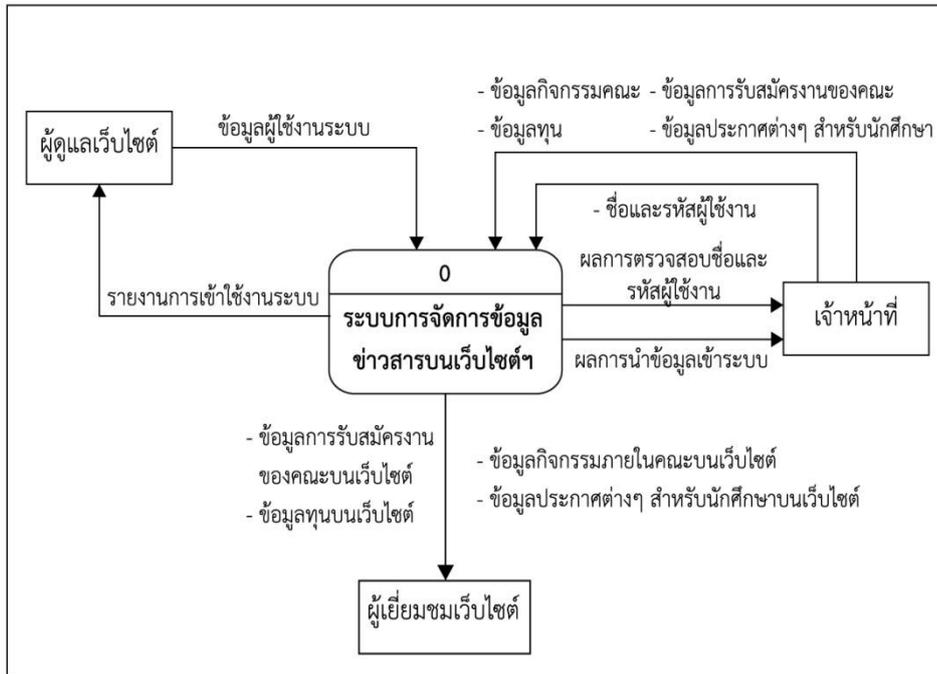
- 3) เนื่องจากมีการทำงานหลายขั้นตอน ทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์ได้สูง เช่น การส่งข้อมูลให้ผิด การพิมพ์ตัวสะกดผิด รูปประกอบผิด เป็นต้น

2. ออกแบบระบบใหม่ (System Analysis and Design)

2.1 แผนผังบริบท (Context Diagram)

ในการออกแบบเราจะใช้แผนผังบริบท เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อมว่ามีข้อมูลอะไรไหลเข้าออกในระบบบ้าง อธิบายถึงภาพรวมของโปรแกรมที่จะถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะกว้างๆ⁶ ซึ่งจะมีผู้เกี่ยวข้องกับระบบทั้งสิ้น 3 ส่วน ได้แก่

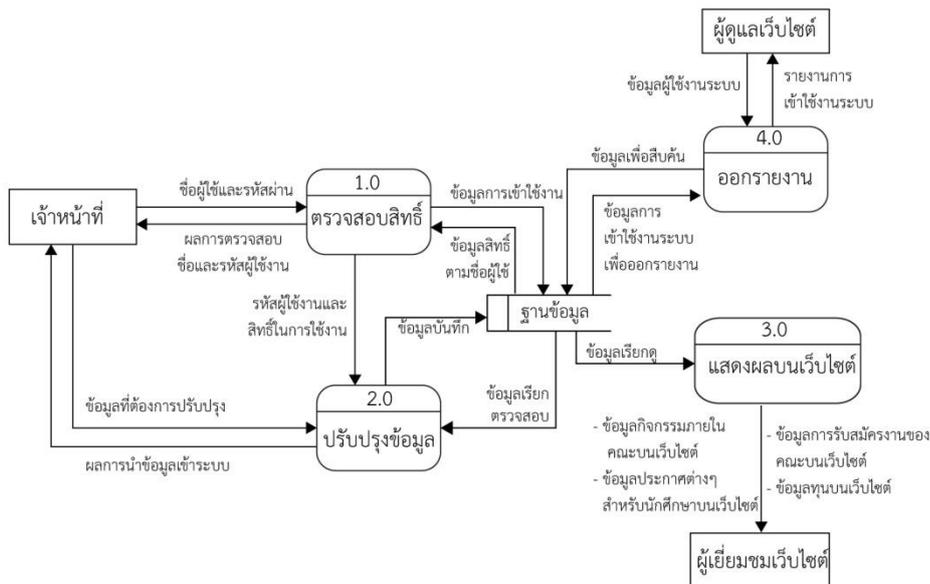
- 1) ผู้ดูแลเว็บไซต์มีหน้าที่กำหนดสิทธิ์ให้กับเจ้าหน้าที่ และออกรายงานการเข้าใช้ระบบเมื่อมีการร้องขอ
- 2) เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานเจ้าของข้อมูล มีหน้าที่ป้อนข้อมูลข่าวที่ต้องการนำขึ้นเว็บไซต์เข้ายังระบบโดยจะถูกตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานจากชื่อและรหัสของผู้ใช้งาน
- 3) ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ เมื่อผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เข้ามายังเว็บไซต์ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์แล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลขึ้นมาแสดงอัตโนมัติ



รูปที่ 1 Context-Diagram ของระบบการจัดการข้อมูลข่าวสารบนเว็บไซต์

2.2 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

แสดงการทำงานในระบบใหม่ ประกอบไปด้วยกระบวนการ (Process) 4 กระบวนการหลักแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 Data Flow Diagram Level 0 แสดงการไหลของข้อมูลในระบบ

จากรูปที่ 2 สามารถอธิบายกระบวนการ (Process)

ได้ตามตารางที่ 1 – 3 ดังนี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดกระบวนการตรวจสอบสิทธิ์

Process Name:	1.0 ตรวจสอบสิทธิ์
คำอธิบาย	ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน ของผู้ใช้งานระบบ เพื่อค้นหาว่าผู้ใช้งานมีสิทธิ์เข้าใช้งานหรือไม่ และสามารถเข้าใช้งานอะไรได้บ้าง
Input	ชื่อผู้ใช้งาน และ รหัสผ่าน
Output	ผลการตรวจสอบชื่อและรหัสผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 รายละเอียดกระบวนการปรับปรุงข้อมูล

Process Name:	2.0 ปรับปรุงข้อมูล
คำอธิบาย	<ul style="list-style-type: none"> - เจ้าหน้าที่สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ - เจ้าหน้าที่สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลข่าวประกาศรับสมัครงานของคณะได้ - เจ้าหน้าที่สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลข่าวทุนสำหรับนักศึกษาได้ - เจ้าหน้าที่สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล ประกาศต่างๆ สำหรับนักศึกษาได้
Input	<ul style="list-style-type: none"> - สิทธิในการเข้าถึงข้อมูล - ข้อมูลกิจกรรมภายในคณะ - ข้อมูลประกาศต่างๆ สำหรับนักศึกษา - ข้อมูลการรับสมัครงานของคณะ - ข้อมูลทุน
Output	<ul style="list-style-type: none"> - ผลการนำข้อมูลเข้าระบบ - ข้อมูลอัปเดตกิจกรรมภายในคณะ - ข้อมูลอัปเดตประกาศต่างๆ สำหรับนักศึกษา - ข้อมูลอัปเดตการรับสมัครงานของคณะ - ข้อมูลอัปเดตทุน - ข้อมูลอัปเดตข่าวสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ

ตารางที่ 3 รายละเอียดกระบวนการแสดงผล

Process Name:	3.0 แสดงผลบนเว็บไซต์
คำอธิบาย	ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ขึ้นมาแสดงผลตามหัวข้อที่ผู้ใช้งานเว็บไซต์สนใจ
Input	-
Output	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลกิจกรรมภายในคณะบนเว็บไซต์ - ข้อมูลประกาศต่างๆ สำหรับนักศึกษานบนเว็บไซต์ - ข้อมูลการรับสมัครงานของคณะบนเว็บไซต์ - ข้อมูลทุนบนเว็บไซต์

จากรูปที่ 2 ซึ่งแสดงแผนผังการไหลของข้อมูลในระบบ เป็นแผนผังการไหลของข้อมูลในระดับ

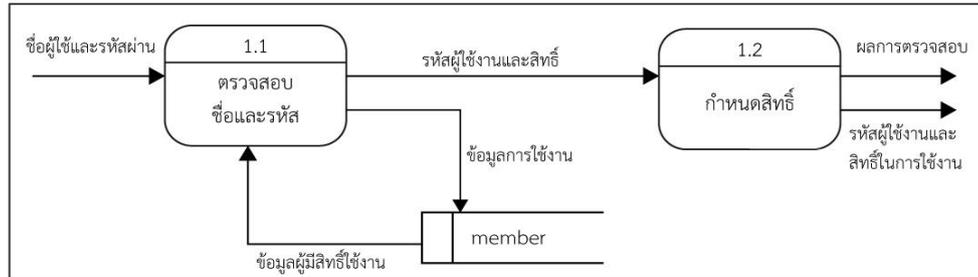
0 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการทำงานหลักของระบบจัดการข้อมูลข่าวสารบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและ

ทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อให้เห็นการทำงานที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้แยกเป็น

1) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 1.0

กระบวนการตรวจสอบสิทธิ์ ประกอบด้วยสองกระบวนการย่อยแสดงดังรูปที่ 3

กระบวนการทำงานย่อยของกระบวนการหลัก สามารถแสดงแผนผังการไหลของข้อมูลย่อยได้ดังนี้

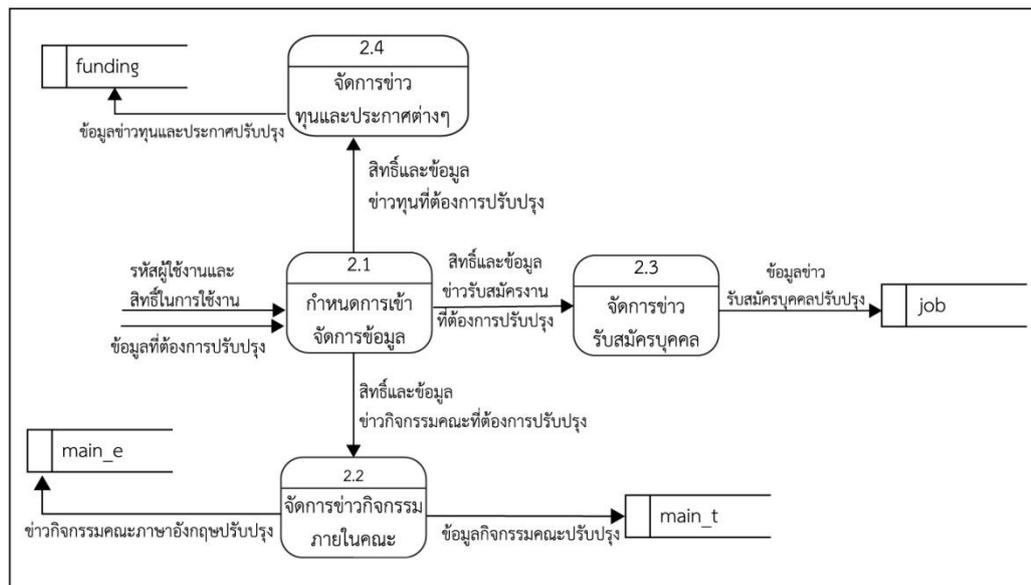


รูปที่ 3 แผนผังการไหลของข้อมูล ระดับ 1 ของกระบวนการตรวจสอบสิทธิ์

2) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 2.0

ย่อย แสดงดังรูปที่ 4

การปรับปรุงข้อมูล ประกอบไปด้วย 4 กระบวนการ



รูปที่ 4 แผนผังการไหลของข้อมูล ระดับ 1 ของกระบวนการปรับปรุงข้อมูล

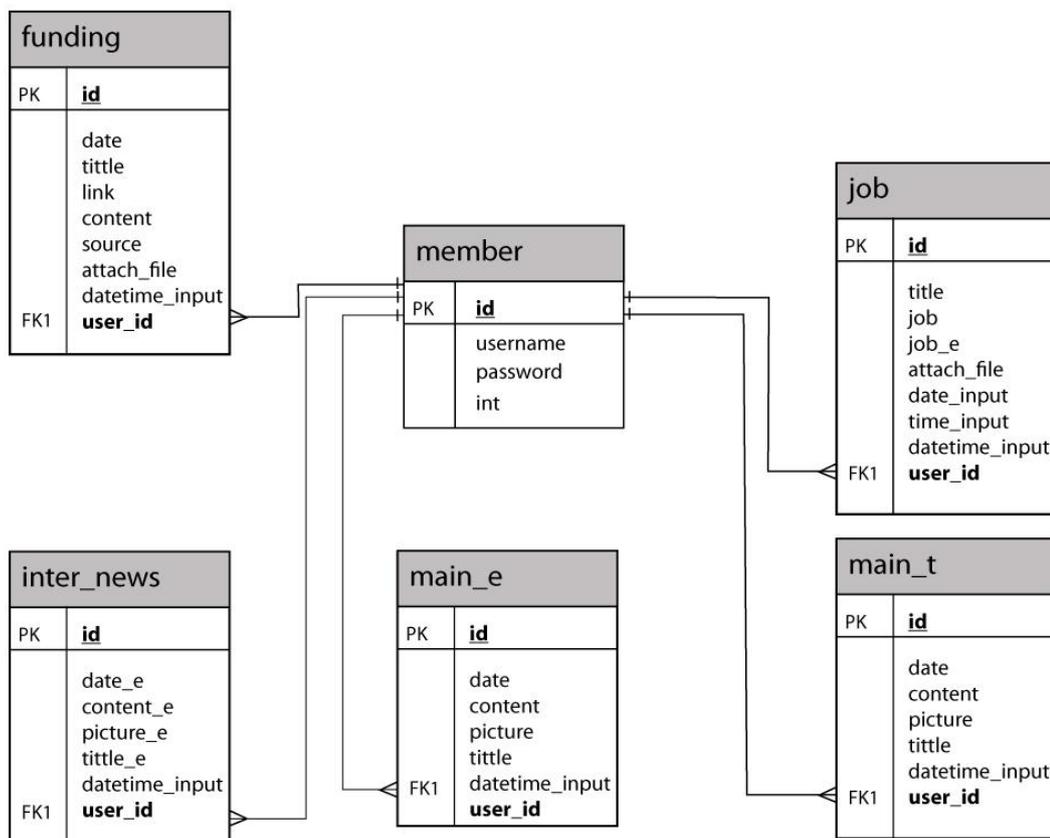
3) กระบวนการย่อยของกระบวนการ 3.0

แสดงผลบนเว็บไซต์ กระบวนการนี้ประกอบไปด้วยสองกระบวนการย่อยคือ 3.1 ตรวจสอบข้อมูล

ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากตารางมาทำการจัดหมวดหมู่และส่งต่อไปยังกระบวนการ 3.2 เพื่อแสดงผลบนเว็บไซต์ต่อไป แสดงดังรูปที่ 5

ตารางที่ 4 ตารางข้อมูลทั้งหมดของระบบฐานข้อมูล

ลำดับ	ชื่อตาราง	Primary Key	รายละเอียด
1	funding	Id	ตารางสำหรับเก็บข้อมูลข่าวทุนและประกาศต่างๆ สำหรับนักศึกษาที่กำลังศึกษาในคณะ
2	inter_news	id	ตารางสำหรับเก็บข้อมูลข่าว เกี่ยวกับกิจกรรมด้านนิเทศสัมพันธ์ เนื้อหาข่าวทั้งหมดเป็นภาษาอังกฤษ สำหรับเผยแพร่ในหน้าเว็บไซต์คณะในสวนภาษาอังกฤษ
3	job	id	สำหรับเก็บข้อมูลข่าวรับสมัครบุคคลเข้ามาทำงาน
4	main_t	Id	ตารางสำหรับเก็บข้อมูลข่าวกิจกรรมต่างๆ ของคณะ เนื้อหาเป็นภาษาไทย
5	main_e	Id	ตารางสำหรับเก็บข้อมูลข่าวกิจกรรมต่างๆ ของคณะ เนื้อหาข่าวทั้งหมดเป็นภาษาอังกฤษสำหรับเผยแพร่ในหน้าเว็บไซต์คณะในส่วนภาษาอังกฤษ
6	members	id	เก็บข้อมูล ชื่อผู้ใช้งาน รหัสเข้าใช้ และสิทธิของผู้ใช้งาน



รูปที่ 7 ER Diagram ของระบบการจัดการข้อมูลข่าวสารบนเว็บไซต์

2.4 การออกแบบส่วนแสดงผลข้อมูล

2.4.1 การออกแบบหน้าจอสําหรับจัดการข้อมูล (Back-End)

หน้าจอสําหรับเจ้าหน้าที่เข้าไปจัดการข้อมูลอันได้แก่ แก้ไข เพิ่ม หรือ ลบ ข้อมูลส่วนนี้

จะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์โดยการกรอกชื่อและรหัสผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานเว็บไซต์ทั่วไปจะไม่สามารถเข้าถึงส่วนนี้ได้ หน้าจอสําหรับจัดการข้อมูลประกอบ 3 หน้าจอหลักได้แก่

1) หน้าจอ login ประกอบไปด้วยส่วนสำหรับกรอกชื่อและรหัสผู้ใช้งาน เพื่อให้ระบบตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานต่อไป

2) หน้าจอเพิ่ม/แก้ไขข้อมูล เป็นหน้าจอที่ใช้สำหรับให้เจ้าหน้าที่ทำการปรับปรุงข้อมูลประกอบไปด้วย การเพิ่มข้อมูลและเรียกข้อมูลเดิมขึ้นมาเพื่อแก้ไขข้อมูล

3) หน้าจอแสดงรายการข้อมูลทั้งหมด เป็นหน้าจอสำหรับแสดงรายการข้อมูลทั้งหมดในตารางข้อมูล ในรูปแบบของตารางข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบ หรือ ลบข้อมูลที่ไม่ต้องการออกจากฐานข้อมูล

2.4.2 ส่วนสำหรับแสดงข้อมูลบนเว็บไซต์ (Front-End)

เพื่อให้การแสดงผลสอดคล้องกับโครงสร้างเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลเดิม ได้แบ่งส่วนการออกแบบออกเป็นสองส่วนดังนี้

1) **บริเวณหน้าแรกของเว็บไซต์ (First Page)** ทั้งในส่วนภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หน้าเว็บเพจมีโครงสร้างและรายละเอียดดังตาราง 5

ข้อมูลจากระบบที่จะปรากฏบนบริเวณหน้าแรกของเว็บไซต์ส่วนภาษาไทยจะประกอบด้วย

- ข่าวกิจกรรม ประกอบด้วย หัวข้อข่าว ภาพประกอบ วันที่เกิดกิจกรรม รายละเอียดกิจกรรมพร้อมลิงค์ไปดูหัวข้อข่าวอื่นๆ อยู่บริเวณหมายเลข 3

- ข่าวรับสมัครบุคคลเข้าปฏิบัติงาน ในคณะ ประกอบด้วย วันที่ลงประกาศ ตำแหน่งงานที่ประกาศ และไฟล์ประกาศแนบอยู่บริเวณหมายเลข 6

- ข่าวกิจกรรมนักศึกษา (ทุน / ประกาศ ต่างๆ สำหรับนักศึกษา) ประกอบด้วย หัวข้อข่าว วันที่ประกาศ พร้อมลิงค์ไปดูรายละเอียดข่าวและหัวข้อข่าวอื่นๆ อยู่บริเวณหมายเลข 7

2) การออกแบบหน้าจอแสดงข้อมูลบริเวณหน้าด้านในของเว็บไซต์

- ข่าวกิจกรรมคณะ โครงสร้างข่าวกิจกรรมคณะสามารถแจกแจงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 6

- ข่าวทุน สำหรับนักศึกษามีทั้งหมดสองหน้าคือ หน้าแสดงรายการทั้งหมดโดยจะปรากฏเฉพาะหัวข้อทุน ดังตารางที่ 7 หากสนใจประกาศใดก็สามารถคลิกเลือกรายการนั้นๆ จะปรากฏหน้าต่างอันที่สองแสดงรายละเอียดประกาศหรือข่าวนั้นทั้งหมดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 5 รายละเอียดโครงสร้างหน้าแรกของเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ส่วนที่	รายละเอียด	ภาพโครงสร้างหน้าจอ
1	ส่วนแบนเนอร์เป็นภาพเคลื่อนไหว ประชาสัมพันธ์กิจกรรมสำคัญต่างๆ ของคณะ	
2	แบนเนอร์ย่อย ประชาสัมพันธ์กิจกรรม อบรม ต่างๆ	
3	ข่าวกิจกรรมคณะ แสดงข้อมูลอัตโนมัติจากฐานข้อมูล โดยจะแสดงข่าวกิจกรรมล่าสุดที่เกิดขึ้น ในข่าวจะประกอบด้วย - ชื่อกิจกรรม - ภาพประกอบขนาด 200*200 พิกเซล - วันที่เกิดกิจกรรม และ รายละเอียดกิจกรรม	
4	ลิงค์ไปยังหน้าเพจต่างๆ ของคณะ	
5	ผลงานและรางวัล, วิดีทัศน์ของคณะ	
6	ข่าวรับสมัครบุคคลเข้าปฏิบัติงานในคณะ แสดงข้อมูลอัตโนมัติจากฐานข้อมูล ประกอบด้วย วันที่ลงประกาศ ตำแหน่งงานที่ประกาศ และไฟล์ประกาศแนบ	
7	ข่าวกิจกรรมนักศึกษา (ทุน / ประกาศต่างๆ สำหรับนักศึกษา) แสดงข้อมูลอัตโนมัติจากฐานข้อมูล โดยจะแสดงข่าวล่าสุด 2 ข่าวแรก เนื้อหาข่าวประกอบด้วย หัวข้อข่าว วันที่ประกาศ พร้อมลิงค์ไปดูรายละเอียดข่าว และหัวข้อข่าวอื่นๆ	
8	ข่าวสิ่งแวดล้อม	

ตารางที่ 6 รายละเอียดหน้าจอแสดงรายละเอียดของข่าวกิจกรรมคณะ

ส่วนที่	รายละเอียด	ภาพโครงสร้างหน้าจอ
1	ส่วนแบนเนอร์เป็นภาพนิ่ง	
2	เมนูหลัก (Global menu) ประกอบด้วยเมนูหลักเพื่อกลับไปยังหน้าแรก และไปยังส่วนหลัก ๆ ของเว็บไซต์	
3	เมนูปี พุทธศักราช เพื่อให้เลือกปีที่ต้องการ	
4	เนื้อหาของข่าวประกอบไปด้วย - หัวข้อกิจกรรม - วันที่เกิดกิจกรรม - ภาพประกอบ - รายละเอียดกิจกรรม	

ตารางที่ 7 รายละเอียดหน้าจอแสดงหัวข้อข่าวทุนสำหรับนักศึกษา

ส่วนที่	รายละเอียด	ภาพโครงสร้างหน้าจอ
1	ส่วนแบนเนอร์เป็นภาพนิ่ง	
2	เมนูหลัก (Global menu) ประกอบด้วยเมนูหลักเพื่อกลับไปยังหน้าแรก และไปยังส่วนหลัก ๆ ของเว็บไซต์	
3	ช่องสำหรับค้นหาข้อมูล (Search box) เป็นกล่องข้อความ (text box) เพื่อรับคำค้น สำหรับไว้ค้นหาหัวข้อข่าวที่สนใจ	
4	เนื้อหาของข่าวประกอบไปด้วย - วันที่ลงประกาศ, - หัวข้อข่าว พร้อม ลิงค์ไปยังหน้าแสดงรายละเอียดข่าว, - ที่มาของทุน, - รายละเอียดกิจกรรม	

ตารางที่ 8 รายละเอียดหน้าจอแสดงรายละเอียดของข่าวทุน

ส่วนที่	รายละเอียด	ภาพโครงสร้างหน้าจอ
1	ส่วนแบนเนอร์เป็นภาพนิ่ง	
2	เมนูหลัก (Global menu) ประกอบด้วยเมนูหลักเพื่อกลับไปยังหน้าแรก และไปยังส่วนหลัก ๆ ของเว็บไซต์	
3	เนื้อหาของข่าวประกอบไปด้วย - หัวข้อข่าว, - วันที่ลงประกาศ, - ที่มาของข่าว/ประกาศ, - เนื้อหาข่าว/ประกาศ, - ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง	

3. ขั้นตอนพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามที่ได้ ออกแบบไว้ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ PHP ร่วมกับ ภาษา HTML, JAVA Script และ CSS

ระบบที่ทำการพัฒนาทำงานโดยรับข้อมูล จากผู้ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ผ่านหน้าจอที่ได้รับการออกแบบข้างต้น ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาจัดเก็บใน รูปแบบของตารางที่ออกแบบไว้ในระบบฐานข้อมูล ของ MySQL และจะถูกประมวลผลบน server ให้ แสดงผลอัตโนมัติเมื่อมีผู้ใช้งานเว็บไซต์คณะ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

4. ประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ด้วยการสร้างแบบสอบถามเป็นเครื่องมือใน การประเมิน มีทั้งสิ้น 2 ส่วนประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ระบบ (Functional Requirement) 5 ข้อ ด้านความถูกต้องในการทำงาน (Function Test) 3 ข้อ และ ด้านความสะดวกในการใช้งาน (Usability Test) 3 ข้อและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล 2 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด เป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อย ที่สุด

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเป็นคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เสนอแนะความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบ

หลังจากนั้นนำแบบสอบถามตรวจสอบเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านได้ค่า IOC ของแบบสอบถามแต่ละข้อมากกว่า 0.6 ก่อนนำไปใช้

ผลการดำเนินการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ

ได้ระบบจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ ทูนและรับสมัครงาน บนเว็บไซต์

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งประกอบไปด้วยแต่ละส่วนดังนี้

1.1 ระบบบริหารข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ (Back-End) เป็นส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่เข้าไปบริหารจัดการข้อมูลประกอบด้วย

- หน้าจอสำหรับป้อนข้อมูล เป็นหน้าจอสำหรับเพิ่มข่าวใหม่ หรือเพื่อดึงข้อมูลเดิมมาแก้ไข
- หน้าจอแสดงรายการข่าวในฐานะข้อมูลทั้งหมด สำหรับเลือกรายการมาจัดการแก้ไข หรือ ลบ

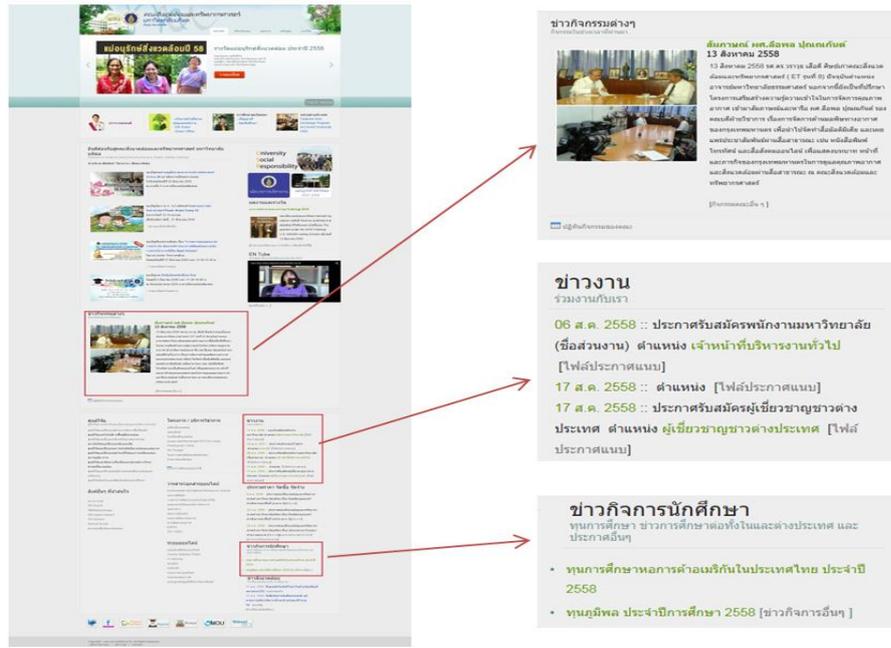


รูปที่ 8 รูปตัวอย่างหน้าจอในส่วนบริหารจัดการข้อมูล (Back-end)

1.2 ส่วนแสดงผลบนเว็บไซต์
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (Front-End)

การแสดงผลในส่วนนี้ จะปรากฏบนเว็บไซต์อัตโนมัติเมื่อมีผู้ใช้งานเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อม

และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยจะแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่แสดงผลบนหน้าแรกของเว็บไซต์ (First Page) แสดงดังรูปที่ 9 และส่วนที่อยู่ในบริเวณด้านในของเว็บไซต์ แสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 9 รูปแสดงผลลัพธ์บนหน้าแรกของเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ในส่วนภาษาไทย



รูปที่ 10 รูปแสดงผลลัพธ์ในหน้าเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ในส่วนภาษาไทย

2. ผลของการหาประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

ผลจากตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ ได้ผลดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ในตารางที่ 9 เป็นการประเมินระบบแบบรายข้อพบว่ารายการที่ได้คะแนนประเมินสูงสุดคือ

ด้านความรวดเร็วในการสนองตอบการทำงาน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 อยู่ในระดับดีมาก รายการที่ได้คะแนนต่ำสุดคือด้านประสิทธิภาพของระบบในการบันทึกข้อมูลและอัปโหลดไฟล์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 อยู่ในระดับมาก คะแนนในรายการอื่นๆ อยู่ในระดับดี-ดีมาก

ตารางที่ 9 ผลการประเมินระบบรายข้อ

รายการ	\bar{x}	SD
1. ขั้นตอนการทำงานมีความเหมาะสม ไม่ซับซ้อน	4.40	0.845
2. ระบบสามารถทำงานตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ต้องการ	4.40	0.699
3. ระบบมีความรวดเร็วในการสนองตอบการทำงาน	4.80	0.422
4. ระบบมีประสิทธิภาพในการแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์	4.40	0.843
5. ประสิทธิภาพของระบบในการบันทึกข้อมูลและอัปโหลดไฟล์	3.80	0.919
6. ระบบสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	4.40	0.516
7. ความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลใหม่	4.20	0.632
8. ความถูกต้องเมื่อมีการแก้ไขข้อมูล	4.40	0.699
9. ระบบสามารถเข้าใช้งานได้ง่าย	4.40	0.699
10. การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	4.20	0.919
11. ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.30	0.675
12. การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่างๆ มีความเหมาะสม	4.30	0.823
13. มีการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง	4.20	0.789

ในตารางที่ 10 เป็นการสรุปผลการประเมินเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่ได้คะแนนสูงสุดคือด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบ รองลงมาคือด้านความถูกต้องตามฟังก์ชัน

งาน การออกแบบง่ายต่อการใช้งานและด้านการรักษาความปลอดภัย (ค่าเฉลี่ย 4.36, 4.33, 4.30 และ 4.25 ตามลำดับ) ค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.32 อยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 10 ผลการประเมินระบบสรุปภาพรวม 4 ด้าน

รายการ	\bar{x}	SD	ประสิทธิภาพ
ความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)	4.36	0.802	มากที่สุด
ด้านความถูกต้องตามฟังก์ชันงาน (Functional Test)	4.33	0.606	มากที่สุด
การออกแบบง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)	4.30	0.749	มากที่สุด
ด้านการรักษาความปลอดภัย (Security Test)	4.25	0.786	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.32	0.738	มากที่สุด

ในหัวข้อเสนอแนะผู้ตอบแบบสอบถามได้เสนอจัดหมวดหมู่ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลของทุนให้ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้สามารถสืบค้นภายหลังได้เฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้นต่อไป

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนากระบวนการจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ ทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลนั้น ทำโดยการวิเคราะห์ระบบเดิมแล้วจึงออกแบบพัฒนาระบบใหม่ เพื่อให้ได้ระบบใหม่ที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เจ้าหน้าที่ผู้เป็นเจ้าของข้อมูลสามารถที่จะนำข้อมูลขึ้นบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ได้ด้วยตนเอง หลังการพัฒนา ระบบได้มีการวัดประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือพบว่าระบบได้คะแนนทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก ทั้งความถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test) ด้านความถูกต้องตามฟังก์ชันงาน (Functional Test) ลักษณะการออกแบบง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) และ ด้านการรักษาความปลอดภัย (Security Test) เมื่อดูค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อพบว่าทุกข้อมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี-ดีมาก ระบบสามารถประมวลผลได้ทันทีเมื่อมีการป้อนข้อมูลทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในความเร็วในการทำงานของระบบ (การสนองตอบการทำงาน ค่าเฉลี่ย 4.80) มีขั้นตอนการทำงานที่ง่ายต่อการเข้าใจ (ขั้นตอนการทำงานมีความเหมาะสม ไม่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ย 4.40) ผู้ใช้งานสามารถทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกที่ทุกเวลา (ระบบสามารถเข้าใช้งานได้ง่าย ค่าเฉลี่ย 4.40) ลดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากมนุษย์ (Human Error) ระบบสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ค่าเฉลี่ย 4.40, ความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลใหม่

ค่าเฉลี่ย 4.20, ความถูกต้องเมื่อมีการแก้ไขข้อมูล ค่าเฉลี่ย 4.40) มีความมั่นใจในความปลอดภัยของข้อมูล (การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่างๆ มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.30, มีการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้อย่างถูกต้อง ค่าเฉลี่ย 4.20) นับว่าระบบสามารถนำมาสนับสนุนการทำงานได้เป็นอย่างดี

ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของไวทยา จานงสุทธรเสถียร⁵ และงานวิจัยของธนา ปัญญาคำ³ ซึ่งสรุปได้ว่าระบบการจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ ทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากทำงานในระบบเดิมได้จริง มีขั้นตอนการทำงานที่ง่าย สะดวก และที่สำคัญคือสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานได้จริง

ผลและประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

1. ได้ระบบการจัดการข้อมูลข่าวกิจกรรมคณะ ทุนและรับสมัครงานบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ได้ทราบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นมา
3. ได้แนวทางในการพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อเสนอแนะ

1. ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาช่วยสนับสนุนการทำงานได้ดี เจ้าหน้าที่ที่มีความพึงพอใจและมีความพร้อมในการนำข้อมูลขึ้นเว็บไซต์ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงเสนอให้นำระบบไปใช้งานจริงในคณะ เพื่อลดภาระงานของ

ผู้ดูแลเว็บไซต์และทำให้การส่งข้อมูลขึ้นเว็บไซต์มีประสิทธิผลมากขึ้น

2. เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้ครอบคลุมข้อมูลเพียงบางหัวข้อบนเว็บไซต์ของคุณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางพัฒนาระบบจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์ให้ครอบคลุมในส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์คุณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลให้มากขึ้น โดยนำบรรจุลงในแผนแม่บทสารสนเทศของคุณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ต่อไป ทั้งนี้การพัฒนาระบบดังกล่าวยังสอดคล้องกับกลยุทธ์ที่ 3 ในยุทธศาสตร์ที่ 4 ของมหาวิทยาลัยมหิดล¹ ที่กล่าวถึงการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้สามารถส่งเสริมการดำเนินงานได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กองแผนงาน มหาวิทยาลัยมหิดล. แผนยุทธศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.2559-2562
[อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน
2558]. เข้าถึงได้จาก
[http://www.op.mahidol.ac.th/orpl/assets/
แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล-พ.ศ.
2559-2562-\(ต.ค.58\).pdf](http://www.op.mahidol.ac.th/orpl/assets/แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล-พ.ศ.2559-2562-(ต.ค.58).pdf)
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, จำลอง ครูอุตสาหกรรม. ระบบ
ฐานข้อมูล (Database Systems). พิมพ์ครั้งที่
ที่ 10. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพิวเตอร์
คอนซัลท์; 2550.
- ธนา ปัญญาคำ. การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลข่าวสาร
ผ่านเว็บไซต์สาขาวิชาร่วมบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [อินเทอร์เน็ต].
เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2554
[เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก
[http://library.cmu.ac.th/digital_collection/e
theses/fulltext.php?id=26160](http://library.cmu.ac.th/digital_collection/theses/fulltext.php?id=26160)

วิเชียร เกตุสิงห์. ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย: เรื่อง
ง่ายๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้. ข่าวสารการวิจัย
การศึกษา. 2538; 18(3): 8-11.

ไวยาทยา จ่านงสุทธเสถียร. การพัฒนาระบบบริหาร
จัดการข้อมูลออนไลน์และระบบส่งข่าว
ประชาสัมพันธ์ สำหรับเว็บไซต์ศูนย์
ประสานงานนักศึกษาเก่า
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [อินเทอร์เน็ต].
เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551
[เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก
[http://library.cmu.ac.th/digital_collection/e
theses/fulltext.php?id=20331](http://library.cmu.ac.th/digital_collection/theses/fulltext.php?id=20331)

อโณทัย นอบไทย. บรรณานุกรม. การออกแบบระบบ
ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สามย่าน.COM; 2544.

Krejcie, Robert V. and Morgan, Daryle W.
Determining sample size for research
activities. Educational and Psychological
Measurement. 1970; 30:607-610.