

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ

Development of a Database System for Exotic Wildlife Trade

ธนบดี รอดสิน^{1,2,*}ชาคริต ณ ตะกั่วทุ่ง¹ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล¹Tanabodee Rodsin^{1,2,*}Chakrit Na Takuathung¹Laddawan Rianthakool¹¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

²กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

*Corresponding author, E-mail: Tanabodee.r@ku.th

รับต้นฉบับ 28 มิถุนายน 2565

รับแก้ไข 12 กันยายน 2565

รับลงพิมพ์ 15 กันยายน 2565

ABSTRACT

The popularity to breed exotic wildlife species, regardless of whether they are imported or bred in the country, has been increasing steadily. It is also important to effectively execute the recommendations of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). The increase or decrease in the number of wild animals and changes in ownership must be notified in order to confirm their numbers accurately. This study employs the approach of constructing a database system to aid the administration of exotic wildlife by adopting MySQL as a database management tool and using the PHP and JavaScript programming languages to access the database. The constructed database system will aid in a successful management of exotic wildlife species in Thailand and it is to be in compliance with the CITES recommendations.

The developed database system was made up of four primary data tables, i.e., an animal data tables, exotic wildlife species account certificate tables, occupant tables, and tenure tables. The system's performance was tested with the JMeter application, which gave an error of 0%, when tested on a total of 46 real world users in each group of 6 external persons, 6 central officials, and 34 field workers. Based on the evaluation results, it was determined that the lowest user satisfaction rating was 3.91 and the highest was 4.10. The overall user satisfaction level for the developed database system was at the very satisfactory (as indicated by a mean value of 4.07). We conclude that such database system can be used in wildlife protection and preservation of various types of plants.

Keywords: Database system; Wildlife trade; Exotic wildlife species

บทคัดย่อ

ความนิยมในการเลี้ยงสัตว์ป่าต่างประเทศมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจากการนำเข้าจากต่างประเทศหรือเพาะพันธุ์ในประเทศจากพ่อแม่พันธุ์ที่นำเข้า อีกทั้งต้องดำเนินการตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (CITES) อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเมื่อสัตว์ป่ามีการเพิ่ม-ลดจำนวนหรือเปลี่ยนแปลงผู้ครอบครองจะต้องมีการแจ้งเจ้าหน้าที่เพื่อทำการรับรองสัตว์ชนิดนั้น ๆ ว่ามีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างถูกต้อง การศึกษานี้ใช้วิธีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลมาเพื่อช่วยในการจัดการสัตว์ป่าต่างประเทศ โดยใช้ Mysql เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล และใช้ภาษา PHP และ JavaScript สำหรับติดต่อฐานข้อมูล ซึ่งระบบฐานข้อมูลที่ได้รับการพัฒนาในครั้งนี้จะช่วยให้จัดการสัตว์ป่าต่างประเทศที่อยู่ในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามอนุสัญญา CITES

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลประกอบด้วยตารางข้อมูลหลัก 4 ตาราง ข้อมูลสัตว์ ตารางใบแสดงบัญชีสัตว์ป่าต่างประเทศ ตารางผู้ครอบครอง และตารางการครอบครอง โดยดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (performance testing) ผ่านโปรแกรม JMeter มีค่า Error เท่ากับ 0% และทดสอบผู้ใช้งานจริงในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยบุคคลภายนอก 6 คน เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง 6 คน และเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาคสนาม 34 คน รวมทั้งสิ้น 46 คน ผลการประเมินพบว่า ผู้ใช้งานระบบประเมินความพึงพอใจต่ำสุดเท่ากับ 3.91 ความพึงพอใจสูงสุดเท่ากับ 4.10 ความพึงพอใจโดยรวมของการใช้งานระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นนี้อยู่ในระดับ มีความพึงพอใจมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07) ระบบฐานข้อมูลยังสามารถประยุกต์ใช้กับสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือพืชชนิดต่าง ๆ ได้

คำสำคัญ: พัฒนาระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่า สัตว์ป่าต่างประเทศ

คำนำ

สัตว์ป่าต่างประเทศหรือสัตว์แปลก (exotic wildlife) เป็นที่นิยมของกลุ่มคนที่ชอบสัตว์เลี้ยง เพราะสัตว์เหล่านั้นมีความน่ารัก สวยงาม และมีความแปลก แตกต่างจากสัตว์ในประเทศ อีกทั้งสัตว์ป่าในประเทศที่เป็นสัตว์แปลกก็มักจะเป็นสัตว์ป่าจากธรรมชาติซึ่งหากนำมาเลี้ยงจะผิดกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ ป. พ.ศ. 2562 ทำให้คนจึงหันมาเลี้ยงสัตว์ป่าต่างประเทศมากขึ้น รวมไปถึงสถิติการนำเข้าสัตว์ป่ามีชีวิตจากต่างประเทศจากเว็บไซต์ <https://trade.cites.org> จำนวนสัตว์ป่าต่างประเทศมีชีวิตถูกนำเข้ามาในประเทศโดยประมาณ 5,000 ตัวต่อปี แนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี แต่สัตว์ป่าต่างประเทศบางชนิดมีมูลค่าสูง สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศได้แต่ต้องอยู่ภายใต้อนุสัญญา CITES เมื่อสัตว์มาอยู่ในประเทศแล้ว หากมีการซื้อขาย หรือเปลี่ยนแปลงเจ้าของก็ควรจะทราบที่มาของสัตว์ตัวนั้นได้ โดยระบบที่กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา กรมอุทยานแห่งชาติ

สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ซึ่งรับผิดชอบในการจัดการข้อมูลการค้าสัตว์ป่าต่างประเทศมีการบันทึกข้อมูลและจัดเก็บในโปรแกรม Microsoft Excel จึงต้องมีระบบฐานข้อมูลมาจัดการจำนวนสัตว์ป่าที่เพิ่ม-ลด หรือมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าของ ซึ่งระบบฐานข้อมูลมีประโยชน์ เช่น หากสัตว์มีการหลุดไปในธรรมชาติ พลัดหลง หรือถูกทอดทิ้ง ระบบฐานข้อมูลมีความสามารถตรวจสอบว่าสัตว์ผู้ใดเป็นผู้ครอบครองผ่านทางสัญลักษณ์ประจำตัวสัตว์ที่ต้องมีการติดตั้งที่ตัวสัตว์ก่อนการนำเข้า หรือเมื่อแจ้งจำนวนเพิ่มขึ้นตามระเบียบกรมป่าไม้ และหากมีการเกิดโรคระบาดในสัตว์ต่างประเทศบางชนิดก็จะสามารถติดตามสัตว์ชนิดนั้นได้ว่ามีผู้ครอบครองคือใคร สถานที่ครอบครองอยู่ที่ใด ทางราชการสามารถควบคุมโรคระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาศัยการพัฒนาฐานข้อมูลเนื่องจากฐานข้อมูลมีความสามารถจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมาก ชับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้งานมีความสะดวก และมีความปลอดภัย (Adulkasem & Noppornchrenkul, 2017) มาจัดการ

การนำเข้าสัตว์ป่าต่างประเทศ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงจำนวนสัตว์ป่าต่างประเทศในประเทศไทย Oyetayo *et al.* (2017) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ตสำหรับบริการเกี่ยวกับที่ดินออนไลน์ โดยการพัฒนาเว็บไซต์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ สำหรับกระบวนการในการจดทะเบียนที่ดิน ใช้ภาษาการเขียนโปรแกรม PHP ร่วมกับ MySQL เพื่อให้ฐานข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและง่ายต่อการใช้งาน Jeewattana *et al.* (2016) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลทางสัตววิทยาและพันธุศาสตร์ระดับเซลล์ของจิ้งเหลนสกุล *Eutropis* จำนวน 3 ชนิด โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตให้สามารถสืบค้นหรือเรียกดูข้อมูลเพื่อมาประกอบการศึกษาของผู้ที่มีความสนใจ ฐานข้อมูลมีความสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในการปรับปรุง แก้ไข บันทึก สืบค้นข้อมูล หรือการดูแลรักษาข้อมูล

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อมาจัดการสัตว์ป่าต่างประเทศที่อยู่ในประเทศไทย โดยอาศัยการพัฒนาฐานข้อมูล MySQL เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลฟรี และใช้กันอย่างแพร่หลาย (Letkowski, 2014) ร่วมกับภาษา HTML สร้างหน้าเว็บไซต์ และภาษา PHP เชื่อมโยงการทำงานระหว่างฐานข้อมูลกับหน้าเว็บไซต์ ระบบฐานข้อมูลสามารถสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่และประชาชนที่มีความสนใจในการตรวจสอบการครอบครองสัตว์ป่าต่างประเทศได้ด้วยตนเอง อีกทั้งระบบใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้ใช้ ใช้งานได้ เข้าถึงได้ทุกสถานที่และอุปกรณ์การใช้งาน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

สำหรับฐานข้อมูลใช้ระบบฐานข้อมูล Mysql ทำงานผ่านโปรแกรม PHPMyadmin ในส่วนของหน้าเว็บไซต์ใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver การเชื่อมโยงฐานข้อมูลเข้ากับหน้าเว็บไซต์ใช้โปรแกรม Visual studio code และทำการทดสอบการทำงานผ่านโปรแกรมจำลอง Web server (XAMPP) ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ในการสร้างหน้าเว็บไซต์ จะใช้ภาษา HTML และ CSS สำหรับทำรูปแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลหน้าเว็บไซต์ (responsive website) เพื่อให้ใช้ได้ทั้งในอุปกรณ์ที่มีหน้าจอต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ต
2. ภาษาที่ใช้เชื่อมโยงกับหน้าเว็บไซต์และจัดการฐานข้อมูล จะใช้ภาษา PHP SQL และ JavaScript

วิธีการ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ วิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาระบบเดิม และรวบรวมข้อมูล (ระบบฐานข้อมูลการค้าสัตว์ป่าต่างประเทศมีอยู่แล้ว)
 2. ออกแบบและพัฒนาระบบ
- การออกแบบทำการแบ่งการออกแบบระบบเป็น 2 กระบวนการคือ

- 1) การออกแบบรูปแบบหน้าเว็บไซต์ (user interface) เพื่อใช้สำหรับติดต่อผู้ใช้โดยผู้ใช้หรือผู้ที่ค้าสัตว์ป่าในประเทศไทยสามารถสืบค้นรายการต่าง ๆ ที่เจ้าหน้าที่หรือผู้ดูแลระบบนำเสนอได้ รายละเอียดตาม Figure 1

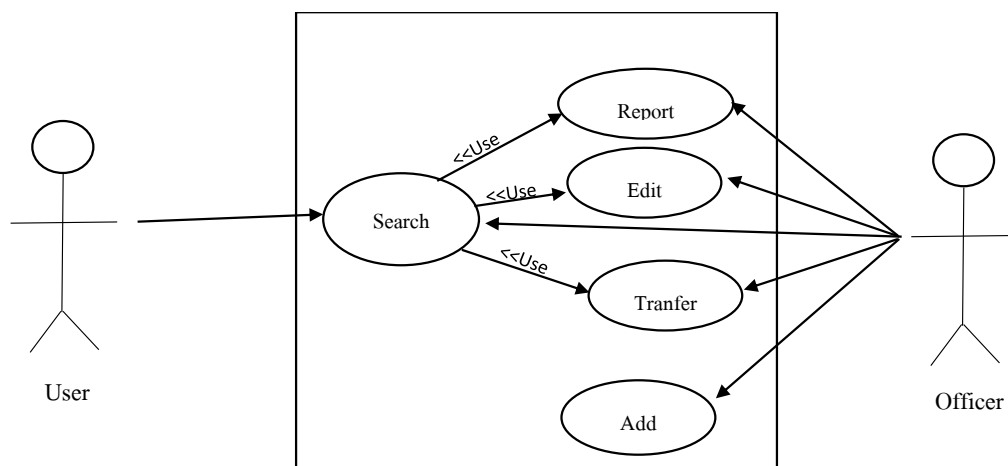


Figure 1 Database development procedure and the designing of the user interface (user case diagram).

2) ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล เพื่อเป็นการรองรับการบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล อีกทั้งสามารถเรียกใช้ข้อมูลเพื่อมาแสดงผลตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ โดยฐานข้อมูลประกอบไปด้วย 4 ตารางหลัก คือ ตารางข้อมูลสัตว์ป่า ตารางใบแสดงบัญชีสัตว์ป่าต่างประเทศ ตารางผู้ครอบครอง และตารางการครอบครอง ตารางเสริมอีก 5 ตาราง คือ ตารางข้อมูลจังหวัด ตารางข้อมูลอำเภอ ตารางข้อมูลตำบล ตารางประวัติการบันทึกข้อมูล และตารางผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ

การพัฒนาเว็บแบ่งได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) สร้างหน้าเว็บไซต์ (user interface) ตามการออกแบบรูปแบบหน้าเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบตาม User Case Diagram โดยใช้ภาษา HTML ผ่านทางโปรแกรม Adobe Dreamweaver

2) สร้างฐานข้อมูลและตารางข้อมูลตามการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ผ่านโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล Mysql ซึ่งมีทั้งหมด 1 ฐานข้อมูล 4 ตารางหลัก 5 ตารางเสริม

3) เชื่อมโยงการทำงานหน้าเว็บไซต์กับฐานข้อมูล โดยใช้ภาษา PHP และภาษา JavaScript ผ่านทางโปรแกรม Visual Studio Code เพื่อให้สามารถสืบค้นข้อมูล บันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูล

3. ทดลองใช้งานระบบและทดสอบประสิทธิภาพ ของระบบ

เมื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลแล้วต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยวิธีการทดลองใช้งานผ่านทางโปรแกรมจำลอง Web Server และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) Google Chrome ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบการบันทึกข้อมูล การแก้ไข การเรียกใช้ข้อมูลมาเพื่อแสดงผล โดยข้อมูลที่ทำการบันทึกลงฐานข้อมูลนี้จะเป็นข้อมูลจากการรับแจ้งการครอบครอง เช่น ชนิดสัตว์ สัญลักษณ์ ผู้ครอบครอง หากมีปัญหาหรือข้อผิดพลาด ดำเนินการแก้ไขปัญหาและข้อผิดพลาด อีกทั้งทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (performance testing) ในด้านต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการจัดการงานหนึ่งหน่วยเวลา (transaction per second) เวลาตอบสนองการทำงาน (response time) และอัตราความผิดพลาด (error rate)

4. ประเมินผลการใช้งาน

ประเมินผลการใช้งานโดยให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และผู้ใช้อย่างนอก ลองใช้งานและทำแบบสอบถามประเมินผ่านทาง Google Form ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ระบบสะดวกต่อการใช้งาน
- 2) โปรแกรมใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน
- 3) การค้นหาข้อมูลทำได้ง่าย สะดวก
- 4) รายงานที่แสดงมีความสมบูรณ์
- 5) สามารถนำระบบไปใช้งานได้จริง
- 6) ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ

โดยวัดประสิทธิภาพ และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน แบ่งระดับชั้นและเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับชั้น ตามวิธีแบบ Likert Scale เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ จำนวน ระดับ ดังนี้ 5 พึงพอใจมากที่สุด (ร้อยละ 90 ขึ้นไป)

ให้ 5 คะแนน

พึงพอใจมาก (มากกว่าร้อยละ 80 แต่ไม่เกินร้อยละ 90)

ให้ 4 คะแนน

พึงพอใจ (มากกว่าร้อยละ 70 แต่ไม่เกินร้อยละ 80)

ให้ 3 คะแนน

พึงพอใจน้อย (มากกว่าร้อยละ 60 แต่ไม่เกินร้อยละ 70)

ให้ 2 คะแนน

พึงพอใจน้อยที่สุด (น้อยกว่าร้อยละ 60)

ให้ 1 คะแนน

การกำหนดเกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนความพึงพอใจ คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับชั้น}} = \frac{5-1}{5} = 0.8$$

ดังนั้น ในแต่ละช่วงคะแนนของระดับชั้นจะเท่ากับ 0.8 คิดเป็นการแบ่งช่วงคะแนนในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

คะแนนระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

คะแนนระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนนระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง พึงพอใจ

คะแนนระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนนระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ผลและวิจารณ์

การศึกษาระบบเดิม และรวบรวมข้อมูล

การศึกษาระบบเดิม

การรับแจ้งการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ป่าต่างประเทศที่อยู่ในประเทศไทย มีขั้นตอนและการดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้ประกอบการหรือประชาชนยื่นเอกสารในการรับแจ้งไปยังหน่วยงานกองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่า

และพืชป่าตามอนุสัญญา กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

2. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเอกสารว่ามีความถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องดำเนินการแจ้งกลับผู้ที่ยื่นเอกสารเพื่อแก้ไข

3. เจ้าหน้าที่ทำการนัดตรวจจำนวนสัตว์ป่าว่าชนิดพันธุ์ จำนวน สัญลักษณ์ประจำตัวสัตว์ มีความถูกต้องหรือไม่ หากถูกต้องดำเนินการจัดทำบันทึกตรวจสอบสัตว์ที่นำมาแจ้ง

4. เจ้าหน้าที่ดำเนินการจัดทำเอกสารการรับรองสัตว์ พร้อมทั้งเสนอผู้มีอำนาจลงนาม

5. ดำเนินการบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel ข้อมูลสัตว์แต่ละตัวจะถูกเก็บเป็น 1 แถว หากมีการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์ข้อมูลก็จะถูกเพิ่มซ้ำอีกรายการหนึ่ง ข้อมูลสัตว์ตัวเดียวจะเป็น 2 รายการ และข้อมูลใบแสดงบัญชีรายการสัตว์ป่าต่างประเทศกับผู้ครอบครองจะเก็บข้อมูล เลขที่ใบแสดงบัญชีฯ 1 สดมภ์ และชื่อผู้ครอบครอง 1 สดมภ์ ทำให้ข้อมูลไม่มีความเชื่อมโยงกัน

6. แจ้งผู้ยื่นเอกสาร เพื่อทำการนัดรับเอกสาร หรือทำการจัดส่งทางไปรษณีย์รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ดังนี้

1. ทำการสอบถามเจ้าหน้าที่ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งการเปลี่ยนแปลงจำนวนสัตว์ป่าต่างประเทศ ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ของกองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช มีความต้องการให้ระบบมีความสามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ครอบครอง จำนวนสัตว์ที่แต่ละบุคคลครอบครอง การแสดงสถานะการจัดทำเอกสาร การตรวจสอบสัตว์ป่าจากหมายเลขประจำตัวสัตว์ และสามารถแสดงรายงานผลการสืบค้นได้อย่างรวดเร็ว

2. ทำการตรวจสอบแบบฟอร์มที่ใช้ในการแจ้งเปลี่ยนแปลงจำนวน ซึ่งการแจ้งการเปลี่ยนแปลงนั้นจะมีแบบฟอร์มอยู่ 2 แบบฟอร์ม คือ แบบฟอร์มแจ้งจำนวนสัตว์ป่าหรือซากสัตว์ป่าที่นำเข้าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลง และแบบฟอร์ม

การโอนกรรมสิทธิ์สัตว์มีชีวิตที่นำเข้าจากต่างประเทศ หรือได้จากการเพาะพันธุ์

3. เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลการค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ สามารถเชื่อมโยงได้กับการรายงานประจำปี (annual report) ของอนุสัญญา CITES ทุกประเทศจะต้องรายงานตามแบบฟอร์มที่ อนุสัญญา กำหนด (CITES, 2019) คือ ชื่อวิทยาศาสตร์ของสัตว์ จำนวนของสัตว์แต่ละชนิด และสถานะที่อยู่ในบัญชี ภาคผนวก (appendix) ของอนุสัญญา CITES

การออกแบบและพัฒนาระบบ

การออกแบบฐานข้อมูล

จากการรวบรวมข้อมูลแบบฟอร์มและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดการสัตว์ป่าต่างประเทศที่

ดำเนินการโดยกองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตาม อนุสัญญา กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สามารถจำแนกข้อมูลได้ 4 ตารางหลัก ซึ่งสามารถ สร้างความสัมพันธ์ ER-Diagram ได้ดัง Figure 2 โดยมีคีย์หลัก (primary key) ของแต่ละตารางดังนี้

- 1) ตารางข้อมูลสัตว์ คีย์หลัก (primary key) คือ idwild
- 2) ตารางใบแสดงบัญชีสัตว์ป่าต่างประเทศ คีย์หลัก คือ idpermit
- 3) ตารางผู้ครอบครอง คีย์หลัก คือ idpos
- 4) ตารางการครอบครอง คีย์หลัก คือ idownership

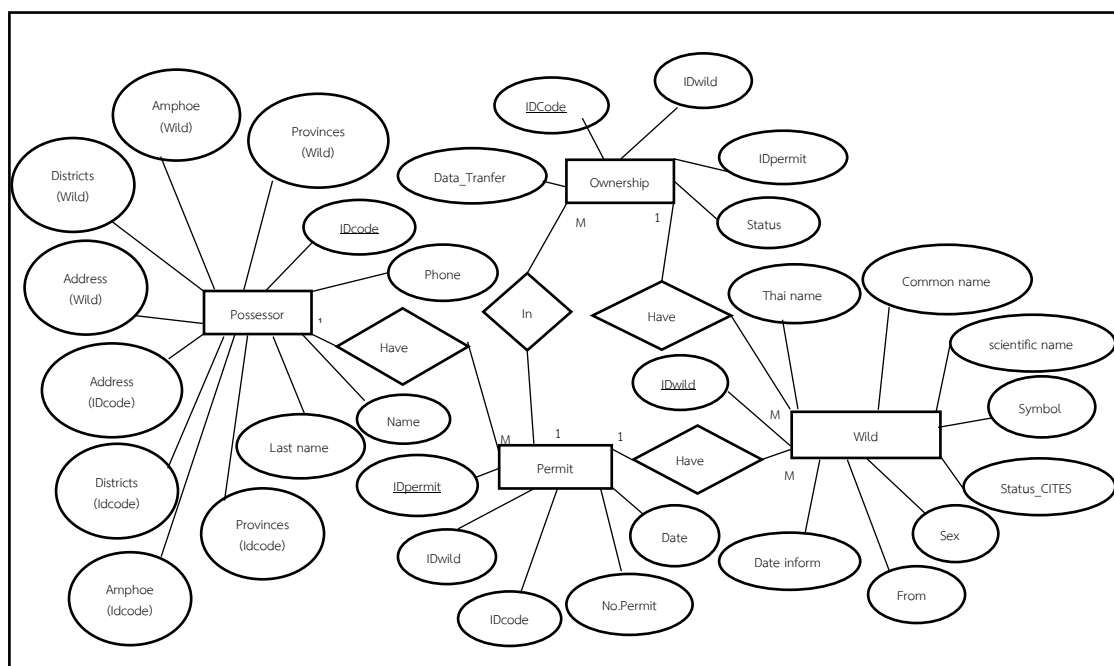


Figure 2 ER-Diagram of the constructed database.

จากข้อมูลดังกล่าวนำมาสร้างความสัมพันธ์ต่างๆที่จะใช้ระบบฐานข้อมูล และแบ่งสิทธิการเข้าใช้ข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นผู้ดูแลระบบ (admin) หรือผู้บันทึกข้อมูล เพื่อเป็นการลดความผิดพลาดในการบริหารจัดการข้อมูล เช่นผู้บันทึกข้อมูลสามารถดำเนินการได้เพียงแต่บันทึกข้อมูล และเรียกดูข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น ดังนั้นตารางทั้งหมดที่ใช้ในฐานข้อมูลนี้จึงใช้โปรแกรมจัดการ

ฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โดยสร้างฐานข้อมูลมีชื่อว่า wildth_db ซึ่งประกอบไปด้วยตารางข้อมูลต่าง ๆ ดังตารางที่ 4 ประกอบด้วย 9 ตาราง คือ ตารางข้อมูลสัตว์ ตารางใบแสดงบัญชีสัตว์ป่าต่างประเทศ ตารางผู้ครอบครอง ตารางการครอบครอง ตารางข้อมูลจังหวัด ตารางข้อมูลอำเภอ ตารางข้อมูลตำบล และตารางผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Table 1

Table 1 The data tables used in the database.

No.	Table	Details
1	wild	wildlife data
2	permit	wildlife certificate data
3	possessor	possessor data
4	own	ownership data
5	provinces	provinces data
6	amphoe	subdistrict data
7	districts	districts data
8	edit_his	edit history data
9	register	register user data

การพัฒนาระบบ

ระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ มีการแบ่งสิทธิการใช้งานเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1. ผู้ใช้ทั่วไป สามารถเข้าถึงการสืบค้นข้อมูล สัตว์ได้เพียงอย่างเดียว

2. เจ้าหน้าที่ มีการแบ่งย่อยอีก 2 ระดับ

2.1 ผู้บันทึกข้อมูล สามารถเพิ่มข้อมูล กับรายงานผล

2.2 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ หรือรายงานผลได้

ฐานข้อมูลทำงานผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถใช้งานได้สะดวกและสามารถเข้าถึงได้ทุกอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟน ซึ่งมีรายละเอียดและโครงสร้างเว็บไซต์ และการออกแบบหน้าการใช้งาน

ดัง Figure 3 ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยกลุ่มการใช้งาน ได้ 5 กลุ่ม คือ สัตว์ ผู้ครอบครอง ใบแสดงบัญชี ไอออนสัตว์ และหน้าแรก ในแต่ละกลุ่มการใช้งานหลัก แบ่งย่อยการใช้งาน ดังนี้

1. กลุ่มการใช้งานสัตว์ มีการใช้งาน เพิ่ม ข้อมูลสัตว์ และจัดการสัตว์

2. กลุ่มการใช้งานผู้ครอบครอง มีการใช้งาน เพิ่มข้อมูลผู้ครอบครอง และจัดการผู้ครอบครอง

3. กลุ่มการใช้งานใบแสดงบัญชี มีการใช้งาน เพิ่มข้อมูลใบแสดงบัญชี แก้ไขใบแสดงบัญชี และสืบค้นใบแสดงบัญชี

4. กลุ่มการใช้งานไอออนสัตว์ มีการใช้งาน ไอออนสัตว์

5. กลุ่มการใช้งานหน้าแรก มีการใช้งาน ตรวจสอบสถานการณ์แจ้งการครอบครอง

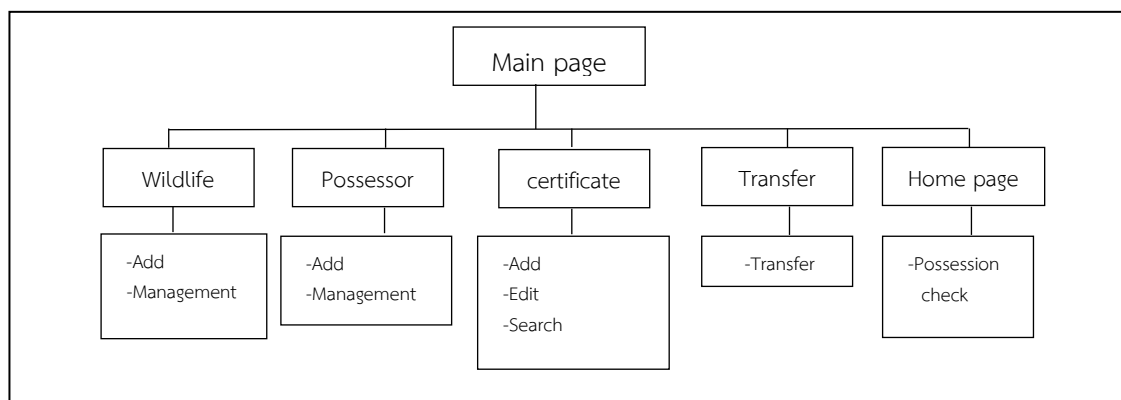


Figure 3 The structure of the website and user interface.

การใช้งานระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ

หน้าแรกสำหรับบุคคลทั่วไปในการค้นหาสัตว์จากเครื่องหมาย กรอกลงในช่องแล้วกดค้นหา (Figure 4) เมื่อกรอกปุ่มค้นหา ระบบจะแสดงข้อมูลหากมีอยู่ในฐานข้อมูล (Figure 5)

สำหรับเจ้าหน้าที่ เมื่อมีการ Login เข้าสู่ระบบ จะเข้าสู่หน้าแรกซึ่งจะแสดงข้อมูลสัตว์ที่มีการเพิ่มข้อมูลแล้ว (Figure 6)

วิธีการใช้งาน การเพิ่มข้อมูล

1. เริ่มจากต้องทำการเพิ่มข้อมูลสัตว์ โดยจะกรอก ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ประเภทสัตว์ เครื่องหมาย เพศ วันที่รับแจ้ง และสถานะทาง CITES ลงในแบบฟอร์ม (Figure 7)

2. จากนั้นเพิ่มข้อมูลผู้ครอบครอง จะต้อง

กรอกชื่อ นามสกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ที่อยู่ตามบัตรประจำตัวประชาชน ที่อยู่สำหรับเลี้ยงสัตว์ และเบอร์โทรศัพท์ โดยที่ตำบล อำเภอ จังหวัด จะเลือกและระบบจะกรอกให้อัตโนมัติ (Figure 8)

3. เพิ่ม ข้อมูล ใบ แสดง บัญชี สัตว์ ป่าต่างประเทศ เมื่อเลือกเครื่องหมายของสัตว์ที่กรอกตามข้อ 1) ข้อมูลของสัตว์จะแสดงอัตโนมัติ แล้วทำการกรอกข้อมูลแหล่งที่มาของสัตว์ เลขที่แสดงบัญชีรวมไปถึงเลขบัตรประชาชนผู้ครอบครอง โดยไม่ต้องกรอกชื่อ-นามสกุล เมื่อกรอกเลขบัตรประชาชน ระบบจะแสดงชื่อ-นามสกุลอัตโนมัติ (Figure 9)

4. การสืบค้นและแก้ไขข้อมูล ระบบสามารถทำการสืบค้นแล้วเพื่อทำการแก้ไข อัปเดต หรือ ลบข้อมูล ทั้งสัตว์ ผู้ครอบครอง หรือใบแสดงบัญชีสัตว์ป่าต่างประเทศ (Figure 10)

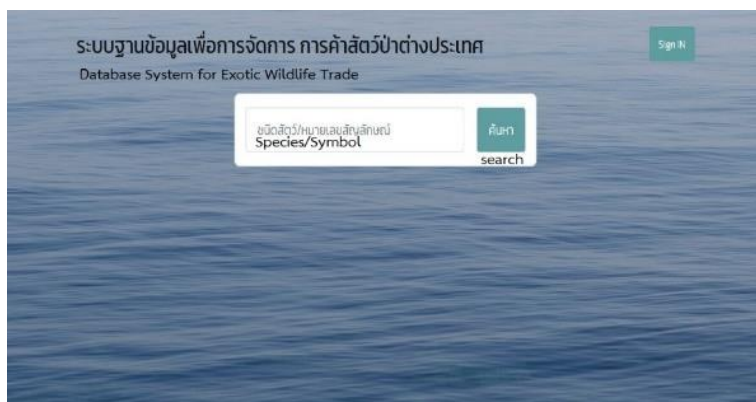


Figure 4 Homepage and search bar.

ค้นหาสัตว์ search wild				
No.	Symbol	Common Name	Sex	Remark
ลำดับ	เครื่องหมาย	ชื่อสามัญ	เพศ	หมายเหตุ
1	A2	Snowy owl	male ผู้	notice of possession มีการแจ้งการครอบครอง
2	A1	Grey Parrot	female เมีย	notice of possession มีการแจ้งการครอบครอง

กลับหน้าหลัก

Figure 5 Search results page.

Show 10 entries

Search:

No. หมายเลข	Symbol เครื่องหมาย	Common Name ชื่อสามัญ	Sex เพศ	Possessor ผู้ครอบครอง	Cites Appendix บัญชี CITES	Number Certificate หมายเลขใบอนุญาตนกขี้สา	Remark หมายเหตุ
1	A2	Snowy owl	Male ผู้	Amnat Pongpradit อานนท์ พงษ์ประสิทธิ์	1	Date 1 ลงวันที่ 2021-10-04	Detail of Transfer รายละเอียดการโอน
2	A1	Grey Parrot	Female เมีย	Pattana Sathun ปานณา สัตุน	1	Date 2 ลงวันที่ 2021-11-21	Detail of Transfer รายละเอียดการโอน

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Figure 6 Landing page after user login.

เพิ่มข้อมูล

Add data

Common Name
ชื่อสามัญ

Scientific Name
ชื่อวิทยาศาสตร์

Wild type
ประเภทสัตว์

Symbol
เครื่องหมาย

Sex
เพศ
Male ☐ Female ☐ Non ☐

Date
วันที่แจ้ง

สถานที่ทาง CITES Cites Appendix
☐ บัญชี 1 ☐ บัญชี 2 ☐ บัญชี 3 ☐ อื่นๆ
 App. 1 App. 2 App. 3 Other

เพิ่มข้อมูล ล้างข้อมูล กลับหน้าหลัก

Add data Reset data Back

Figure 7 Specimen data form page.

เพิ่มผู้ครอบครอง

Add Possessor

Name in ID Card
ชื่อ - ที่อยู่ตามบัตรประชาชน
 ชื่อ นามสกุล

Number ID Code
เลขบัตรประชาชน

Address
ที่อยู่ จังหวัด อำเภอ

Provinces

Amphoe
อำเภอ

Districts
ตำบล

Zipcode
รหัสไปรษณีย์

Animal Husbandry
สถานที่เลี้ยงสัตว์

Address
ที่อยู่ จังหวัด อำเภอ

Provinces

Amphoe
อำเภอ

Districts
ตำบล

Zipcode
รหัสไปรษณีย์

Phone Number
เบอร์โทรศัพท์

Phone Number
เบอร์โทรศัพท์

เพิ่มข้อมูล ล้างข้อมูล กลับหน้าหลัก

Add data Reset data Back

Figure 8 Possessor's data form page.

Figure 9 Exotic wildlife certificate data form page.

No. ลำดับ	Wild type ประเภทสัตว์	Common Name ชื่อสามัญ	Scientific Name ชื่อวิทยาศาสตร์	Symbol เครื่องหมาย	Sex เพศ	Cites App. ปีที่ CITES	Edit แก้ไข	Delete ลบ
1	นก bird	Grey Parrot	<i>Psittacus erithacus</i>	A1	เมีย Female	1	แก้ไข	ลบ
2	นก bird	Snowy owl	<i>Bubo scandiacus</i>	A2	ผู้ Male	1	แก้ไข	ลบ
3	สัตว์เลื้อยคลานด้วยนม Mammal	Sugar Glider	<i>Petaurus breviceps</i>	SG1	ผู้ Male	อื่นๆ Other	แก้ไข	ลบ

Figure 10 Search page for editing, updating, or deleting the data.

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

เมื่อการพัฒนาระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (performance testing) ผ่านโปรแกรม JMeter โดยทดสอบการส่งคำขอ (HTTP request) ไปยังเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง URL <http://wildthailand.dnp.go.th/> โดยเป็นการจำลองสถานการณ์เป็นผู้ใช้งานข้อมูลไปที่ระบบฐานข้อมูล ตั้งแต่ 10 คนต่อ 1 วินาที ไปถึง 100 คนต่อ 1 วินาที ได้ผลดัง Table 2 คือ มีการส่งข้อมูลไปทั้งสิ้น 550 ครั้ง ระยะเวลาการตอบสนองต่ำสุด สูงสุด

ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 39 15,095 และ 403 ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมเท่ากับ 753.86 เปอร์เซนต์ความผิดพลาด เท่ากับ 0 % ซึ่งค่าเปอร์เซนต์ความผิดพลาด เท่ากับ 0 % แสดงว่าการทดสอบทั้งหมดผ่าน (Suryadevara *et al.* , 2020) และความสามารถในการจัดการงานหนึ่งหน่วยเวลา (transaction per second) มีค่าโดยรวมเท่ากับ 4.03 งานต่อวินาที ส่วนการส่งข้อมูลที่ 30 คนต่อ 1 วินาที ที่มีค่าการตอบสนองสูงที่สุดอยู่ที่ 15,095 Millisecond นั้น อาจจะเป็นคอขวดของ Server ในช่วงเวลานั้นๆ

Table 2 Performance testing results as obtained using the JMeter application.

User/second	Samples	Response Time			Std. Dev.	Error %	Throughput
		Average (Millisecond)	Min (Millisecond)	Max (Millisecond)			
10 Request	10	72	39	166	36.44	0.00%	10.32
20 Request	20	117	54	529	99.11	0.00%	19.34
30 Request	30	784	42	15,095	2,664.48	0.00%	1.87
40 Request	40	75	41	380	70.86	0.00%	38.42
50 Request	50	115	40	311	78.98	0.00%	47.48
60 Request	60	646	45	1,710	400.1	0.00%	27.24
70 Request	70	536	48	1,646	501.07	0.00%	29.00
80 Request	80	652	41	2,643	606.68	0.00%	26.66
90 Request	90	335	139	699	110.35	0.00%	80.14
100 Request	100	278	43	1,389	371.95	0.00%	42.14
TOTAL	550	403	39	15,095	753.86	0.00%	4.53

การประเมินผลการใช้งาน

การประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญา CITES ของประเทศไทย โดยเป็นเจ้าหน้าที่ในกองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา ทดลองใช้งาน แล้วทำแบบสอบถามผ่านทาง Google Form ประกอบด้วยบุคคลภายนอก

6 คน สำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นการสุ่มตัวแทนหน่วยงานละ 1 คน จึงได้เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง 6 คน และเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาคสนาม 34 คน รวมทั้งสิ้น 46 คน ประเมินแบบสอบถามในประเด็นต่าง ๆ ผลการประเมินดัง Table 3 ดังนี้

Table 3 Assessing result table.

Assessment	Average			Weighted Average	Standard Deviation
	external persons	central officials	field workers		
1) The system is convenient to use.	4.17	4.50	4.03	4.10	0.24
2) The program is easy to use and not complicated.	4.33	4.33	3.94	4.04	0.23
3) Finding data is easy and convenient.	4.50	4.33	4.00	4.10	0.25
4) The report is complete.	3.67	4.33	3.88	3.91	0.34
5) Can be used.	4.00	4.50	4.09	4.13	0.27
6) Overall system performance.	4.00	4.50	4.06	4.10	0.27

จาก Table 3 หัวข้อ The system is convenient to use. (ระบบสะดวกต่อการใช้งาน) มีคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อนี้เท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก หัวข้อ The program is easy to use and not

complicated. (โปรแกรมใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน) โดยคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อนี้เท่ากับ 4.04 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก หัวข้อ Finding data is easy and convenient. (การค้นหาข้อมูลทำได้ง่าย สะดวก) โดยคะแนนเฉลี่ย

ในหัวข้อนี้เท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก หัวข้อ The report is complete. (รายงานที่แสดงมีความสมบูรณ์) โดยคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อนี้เท่ากับ 3.91 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก หัวข้อ Can be used. (สามารถนำระบบไปใช้งานได้จริง) โดยคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อนี้เท่ากับ 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก หัวข้อ Overall system performance. (ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ) โดยคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อนี้เท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 อยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมินในแต่ละหัวข้อ พบว่าระดับประสิทธิภาพอยู่ในช่วงมีประสิทธิภาพมาก ถึงมากที่สุด หรือค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.91 ถึง 4.10 คิดเป็นค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.07 ดังนั้นสรุปได้ว่า ผู้ใช้งานระบบประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของการใช้งานระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นนี้อยู่ในระดับ มีความพึงพอใจมาก

วิจารณ์ผล

การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ ระบบสามารถใช้งานได้ทั้ง 5 กลุ่มคือ กลุ่มสัตว์ กลุ่มผู้ครอบครอง กลุ่มใบแสดงบัญชีสัตว์ป่าต่างประเทศ กลุ่มโอนสัตว์ และกลุ่มการใช้งานหน้าแรก เมื่อมาทำงานร่วมกันเป็นระบบฐานข้อมูลมีความสามารถในการจัดการ การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศที่อยู่ในประเทศไทย ติดตามจำนวนสัตว์ในแต่ละชนิด ช่วยสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีความสะดวกต่อการตรวจสอบสัตว์ป่าที่อยู่ในประเทศได้ เป็นเครื่องมือในการออกนโยบายส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ที่มีความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ หรือให้ประชาชนทั่วไปสามารถตรวจสอบการครอบครองของสัตว์แต่ละตัวได้ รวมไปถึงระบบฐานข้อมูลนี้ยังแสดงข้อมูลที่สามารถนำไปใส่ในรายงานประจำปี (annual report) แก่สำนักงาน CITES โดยสามารถค้นหาจากชนิดสัตว์ และจำนวนสัตว์ว่าแต่ละชนิดมีจำนวนเท่าใดบ้าง มีการนำเข้าเท่าใด มีการเพิ่มจำนวนเป็นเท่าใด เมื่อทำการทดลองใช้แล้วประเมินความพึงพอใจอยู่ในระบบที่ดีมาก ในส่วนประสิทธิภาพจากทดสอบค่า

ความผิดพลาดเป็น 0% สำหรับข้อจำกัดของระบบฐานข้อมูลนี้ คือที่การส่งข้อมูลพร้อมกัน 30 คนทำให้ระบบตอบสนอง ช้ากว่าปกติเล็กน้อย แต่การส่งข้อมูลน้อยกว่า และมากกว่า 30 จนถึง 100 ระบบตอบสนองได้ปกติ อีกทั้งระบบฐานข้อมูลมีความสามารถในการจัดเก็บ แก้ไข ลบ สืบค้น และแสดงข้อมูลที่ทำกรบันทึกลงไปบนฐานข้อมูลได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sriringmongkolkul (2005) ได้กล่าวว่า การพัฒนาระบบงานขึ้นใหม่ให้ระบบมีความสามารถจัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูล และข้อมูลพื้นฐานที่อ้างอิงกัน อาจจะมีการปรับเปลี่ยนภายหลังได้ เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลหน่วยงาน และข้อมูลสถานที่ เป็นต้น ระบบฐานข้อมูลยังสามารถทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeewattana *et al.* (2016) ได้กล่าวว่า การใช้ฐานข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีความสะดวก ง่ายต่อการเรียนรู้และการใช้งาน และสามารถสืบค้นได้ตลอดเวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ผู้ประเมินผลมีความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในด้านความสะดวกต่อการใช้งาน ใช้งานง่าย ค้นหาข้อมูลสะดวก รายงานมีความสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้จริง และประสิทธิภาพโดยรวมของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chantan (2008) มีผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก อีกทั้งระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการการค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ ผู้ใช้ทั่วไปยังสามารถใช้งานด้วยตนเองได้ Chantan (2008) ยังได้กล่าวในทิศทางเดียวกันว่า การพัฒนาระบบควรจะให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง จะเห็นได้ว่าการพัฒนาระบบฐานข้อมูลควรมีความสะดวกต่อการใช้งาน มีความยืดหยุ่น สืบค้นได้ง่าย และผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่าย

สรุป

การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การค้าสัตว์ป่าต่างประเทศ โดยอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล Mysql

มาเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ในส่วนภาษา HTML ใช้ในการสร้างเว็บไซต์ในการทำงาน ระบบสามารถช่วยจัดการสัตว์ป่าต่างประเทศที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยการนำเข้าจากต่างประเทศ การเพาะพันธุ์ในประเทศ หรือติดตามการเปลี่ยนแปลงจำนวนของสัตว์ป่าต่างประเทศที่มีอยู่ในประเทศไทย เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้ 2 ประเภท คือผู้ดูแลระบบสามารถเข้าเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลหรือแสดงรายงานได้ อีกประเภทคือเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลสามารถทำได้เพียงบันทึกข้อมูล และแสดงรายงานเท่านั้น ส่วนประชาชนทั่วไป ผู้ใช้ทั่วไปสามารถตรวจสอบสัตว์จากเครื่องหมายหรือชื่อของสัตว์ ว่ามีการแจ้งการครอบครองถูกต้องตามกฎหมายหรือไม่ เจ้าหน้าที่หน่วยงานภาคสนามยังสามารถตรวจสอบสัตว์ที่ต้องสงสัยว่าผิดกฎหมายหรือไม่ หากมีการแจ้งในระบบฯ ก็สามารถอนุมานได้ว่าสัตว์นั้นมีการแจ้งการครอบครองที่ถูกกฎหมาย หรือหากบุคคลทั่วไปเจอสัตว์ที่พลัดหลง ถูกทอดทิ้ง ยังสามารถตรวจสอบว่าสัตว์นี้มีการแจ้งการครอบครองหรือไม่ หากมีการแจ้งการครอบครองเจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบได้ว่าเจ้าของสัตว์นั้นเป็นใคร สามารถติดต่อเพื่อประสานให้เจ้าของมารับสัตว์คืนไปได้ เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มีอัตราความผิดพลาด (error rate) เท่ากับ 0% ซึ่งสามารถใช้งานได้โดยไม่มีความผิดพลาด ความพึงพอใจโดยรวมของระบบอยู่ที่ความพึงพอใจมาก แนวทางการพัฒนาในอนาคตควรพัฒนาในรูปแบบการแสดงผลงานผลในรูปแบบของ Dashboard เพื่อเกิดความง่ายต่อการอ่าน

คำนิยม

นักศึกษาในระดับปริญญาโทสาขาการบริหารทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อม รุ่นที่ 24 ที่คอยช่วยเหลือ และ ให้คำปรึกษา ตลอดการเรียนรู้และการทำวิจัย

REFERENCES

Adulkasem, S., Noppornchrenkul, W. 2017. **Database Systems**. TOP Publishing Co., Ltd. Bangkok. (in Thai)

Chantan, A. 2008. **Development of Human Resource Management for Mahachulalongkornrajavidyalaya University, Chiangmai Campus**. M.Sc thesis, College of Art, ChiangMai University. ChiangMai, Thailand. (in Thai)

CITES. 2019. **Guidelines for the Preparation and Submission of Annual Reports and of Annual Illegal Trade Reports**. <https://cites.org/eng/node/55474>, 10 May 2022.

Jeewattana, S., Rangsimatewan, C., Wannatrang, N. 2016. The development of morphological and cytogenetics database system of skinks in the genus *Eutropis*. **Journal of Research and Development Buriram Rajabhat University**, 11(Special): 31-38. (in Thai)

Letkowski, J. 2014. Doing database design with MySQL. **Journal of Technology Research**, 6: 1-15.

Oyetayo, S.B., Alias, R.A., Tan, L.C., Lyanu, A.A., Olatunbosun, A.A. 2017. Internet application for online cadastral services : A case study in Nigeria. **Journal of Advanced Research Design**, 36(1): 1-12.

Srimingmongkolkul, K. 2005. **Development of System for Storage and Searches on Knowledge Via Network System**. M.Sc thesis, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut'S University Of Technology Thonburi. Bangkok, Thailand. (in Thai)

Suryadevara, S., Ali, S. 2020. Preperformance testing of a website. **Computer Science & Information Technology**, 33-52. Doi: 10.5121/csit.2020.100703.