

การระบุชนิดพืชสกุล *Bauhinia s.l.* (วงศ์ถั่ว) โดยใช้แอปพลิเคชันผ่านมือถือ Species Identification of *Bauhinia s.l.* (Fabaceae) by Using Mobile Application

สุลดา ศรีเชียงสา¹ ขวัญจิรา จินจันดา¹ สไวมัญญา² ปณวรรต คงนูลบุตร³
E-mail: sulada.fern10@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาพืชสกุล *Bauhinia s.l.* ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว จังหวัดบึงกาฬ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 คือ 1) เพื่อระบุชนิดพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) โดยใช้หนังสือพรรณพฤกษชาติแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 4 เล่มที่ 1 และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นสร้างรูปวิธานระบุชนิดโดยใช้ฐานฐานวิทยาพืชที่ศึกษา และ 2) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือระบุชนิดพืช ด้วยโปรแกรม MIT App Inventor ใช้อัลกอริทึมแผนภาพต้นไม้ตัดสินใจทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการสำรวจพบพืชจำนวน 4 สกุล 6 ชนิด ได้แก่ สกุล *Bauhinia s.str.*, *Cheniella* R. Clark & Mackinder และ *Piliostigma* Hochst. ซึ่งพบสกุลละ 1 ชนิด ส่วนสกุล *Phanera* Lour. พบ 3 ชนิด ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชที่สำคัญมาสร้างรูปวิธานแบบขนาน ได้แก่ ลักษณะวิสัย การมีมือเกาะ ชนิดของช่อดอก สีของกิ่งอ่อน สีของกลีบดอกและการมีขนที่รังไข่ และการออกแบบพัฒนาแอปพลิเคชัน พบว่าสามารถระบุชนิดพืชได้อย่างแม่นยำ และง่ายต่อผู้ใช้งาน

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน สกุลชงโค อนุกรมวิธาน

Abstract

The aims of the study of genus *Bauhinia s.l.*, family Fabaceae in Phu Wua Wildlife Sanctuary, Bueng Kan province that was carried out between February and October 2020, were to 1) identify the species using the Flora of Thailand volume 4 part 1 and relevant literature. The bracketed key was constructed as the key to the species obtained from the investigations of morphological characters that were studied and compared with amongst species and 2) design and develop the mobile application in species identification built with MIT App Inventor programme using Decision Tree algorithm in Android mobile operating system. Four genera with six species were represented, namely genus *Bauhinia s.str.*, *Cheniella* R. Clark & Mackinder and *Piliostigma* Hochst., which was found in one species each, and *Phanera* Lour. which was found in three species. The key characters are morphologically informative for using in species identification as following characters: habits, presence or absence of tendrils, type of inflorescences, colour of young branches and petals, and presence of hairiness on ovary surface. The designed and developed mobile application demonstrated that the application achieved the accuracy identification and provided an easy tool for general users.

Keywords: application, *Bauhinia s.l.*, taxonomy

ความเป็นมาของปัญหา

สกุลชงโค (*Bauhinia* L.) จัดอยู่วงศ์ถั่ว (family Fabaceae) มีจำนวนสมาชิกทั้งหมดประมาณ 720 สกุล 19,500 ชนิด (LPWG, 2017) ซึ่งมีสมาชิกจำนวนมากมีขนาดใหญ่เป็นอันดับสามของพืชดอก (Angiosperms) การกระจายพันธุ์พบได้ทั่วโลก (Lewis & Forest, 2005; LPWG 2013, 2017) พืชสกุลชงโคถูกบรรยายโดย คาโรลัส ลินเนียส ปี ค.ศ. 1753 เดิมถูกจัดให้อยู่ในวงศ์ย่อย Caesalpinioideae ของพืชวงศ์ถั่ว ทั่วโลกมีจำนวนสมาชิกทั้งหมดประมาณ 300 ชนิด (Larsen *et al.*, 1984) ความสัมพันธ์ของพืชสกุลชงโคในปัจจุบันได้ใช้ข้อมูลด้านชีวโมเลกุลเข้ามาช่วยในการจัดจำแนก จากงานวิจัยของ Bruneau *et al.* (2001 & 2008), Hao *et al.* (2003), Lai *et al.* (1997) และ Sinou *et al.* (2009; 2020) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ พบว่าพืชสกุลนี้ไม่เป็นวงวานเดี่ยว (monophyly) จึงต้องศึกษาความสัมพันธ์และนิยามคำบรรยายลักษณะของสกุลใหม่ การจัดจำแนกแบบสมัยใหม่ช่วยอธิบายและยืนยันการใช้ลักษณะพืชที่ใช้จัดกลุ่มในสมัยอดีต ทำให้พืชสกุลชงโคจัดอยู่ในวงศ์ย่อย Cercidoideae ตามระบบ LPWG (2017) และมีจำนวนสมาชิกลดลงเหลือประมาณ 150 ชนิด ตามระบบการจัดจำแนกใหม่โดย Sinou *et al.* (2020) ทำให้พืชสกุล

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

³ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Bauhinia s.l. ที่พบในประเทศไทย มีการจัดจำแนกเป็น 5 สกุล ได้แก่ *Bauhinia s.str.*, *Cheniella* R. Clark & Mackinder, *Lysiphyllum* (Benth.) de Wit., *Phanera* Lour., และ *Piliostigma* (DC.) Hochst.

อย่างไรก็ตามถึงจะมีวิธีการทางด้านชีวโมเลกุลเข้ามาช่วยในการระบุชนิดพืช ซึ่งเป็นที่นิยมมีความถูกต้องตามสายวิวัฒนาการ และได้รับการยอมรับเป็นอย่างมากในปัจจุบัน แต่สำหรับบุคคลทั่วไปไม่สามารถทราบชนิดได้อย่างถูกต้อง เพราะต้องอาศัยหนังสือพรรณพฤกษชาติแห่งประเทศไทยที่เกี่ยวข้อง เอกสารงานวิจัยด้านพฤกษศาสตร์ หรือผู้เชี่ยวชาญมาช่วยยืนยันชนิด อีกทั้งเอกสารดังกล่าว บุคคลทั่วไปยากที่จะเข้าใจเนื้อหาทางวิชาการที่นักอนุกรมวิธานพืชอธิบายเนื้อหาเป็นภาษาอังกฤษเฉพาะทางพฤกษศาสตร์ ดังนั้น การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้ในการระบุชนิดพืช จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบุคคลทั่วไปที่ปัจจุบันมีการใช้โทรศัพท์มือถือกันอย่างแพร่หลาย และแอปพลิเคชันต่างๆยังมีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็วต่อการตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ (Thongfueng *et al.*, 2015) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) อย่างละเอียดเพื่อนำข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยา มาสร้างรูปวิธานระบุชนิด และพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อระบุชนิดพืช สกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว จังหวัดบึงกาฬ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อระบุชนิดพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) โดยใช้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาชนิดที่พบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว จังหวัดบึงกาฬ
2. เพื่อสร้างรูปวิธานระบุชนิดโดยใช้สัณฐานวิทยาพืชที่ศึกษา
3. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบุชนิดพืชอย่างง่ายบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วิธีดำเนินการวิจัย

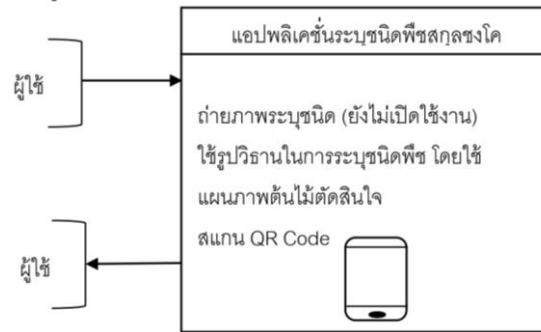
1. ขั้นตอนการศึกษา
 - 1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้านสัณฐานวิทยาของพืช สกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*)
 - 1.2 สำรวจพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว
 - 1.3 ศึกษาและบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา
 - 1.4 ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์โดยทำการระบุชนิดและเปรียบเทียบกับเอกสารพรรณพฤกษชาติของไทยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 1.5 สร้างตารางเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) ทั้ง ใบ ดอก และผล เพื่อนำลักษณะที่ต่างกันมาสร้างรูปวิธานแบบขนานระบุพืชระดับชนิด
 - 1.6 เลือกใช้อัลกอริทึมแผนภาพต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันในการจำแนกชนิดพืช จากนั้นสร้างคำถามพร้อมมีรูปภาพสัณฐานวิทยาพืชประกอบเพื่อช่วยในการตัดสินใจการระบุพืชของผู้ใช้งาน
2. ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน
 - 2.1 เตรียมข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลชงโค ได้แก่ ใบ ดอกและผล รูปวิธานระบุชนิดและสร้างแผนภาพต้นไม้ตัดสินใจ
 - 2.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ
 - 2.2.1 ภาพรวมของระบบ (System overview)
 - 2.2.2 แผนผังลำดับขั้นกระบวนการ (Process hierarchy chart)
 - 2.2.3 ผังงานระบบ (System flow chart)
 - 2.2.4 ผังงาน (Flow chart)
3. รายละเอียดของระบบงาน

แอปพลิเคชันมีการทำงานผ่านระบบปฏิบัติการ Android โดยที่ระบบการทำงานของฟังก์ชันหลักอยู่ 3 ฟังก์ชัน คือ

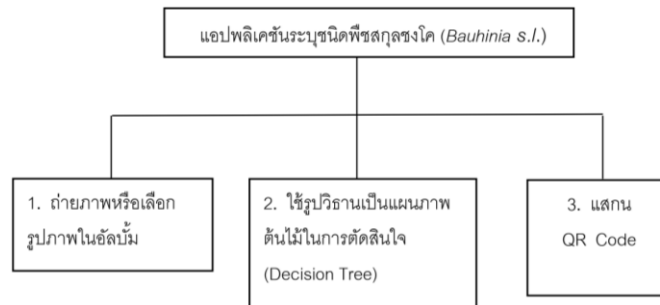
 - 3.1 ฟังก์ชันการประมวลผลรูปภาพเพื่อระบุชนิดพืช ผู้ใช้สามารถทำการสแกนรูปภาพระบุชนิดแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลรูปภาพให้ผลลัพธ์กับผู้ใช้งาน
 - 3.2 ฟังก์ชันการระบุชนิดพืชโดยใช้รูปวิธาน เป็นแผนภาพต้นไม้ในการตัดสินใจให้ผู้ใช้งานเลือกทางเลือกที่ถูกต้องมีรูปภาพประกอบการตัดสินใจระบบจะแสดงผลต่อผู้ใช้งาน
 - 3.3 ฟังก์ชันการสแกนคิวอาร์โค้ด ผู้ใช้สามารถทำการสแกนคิวอาร์โค้ด เพื่อที่จะศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพิ่มเติม

4. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

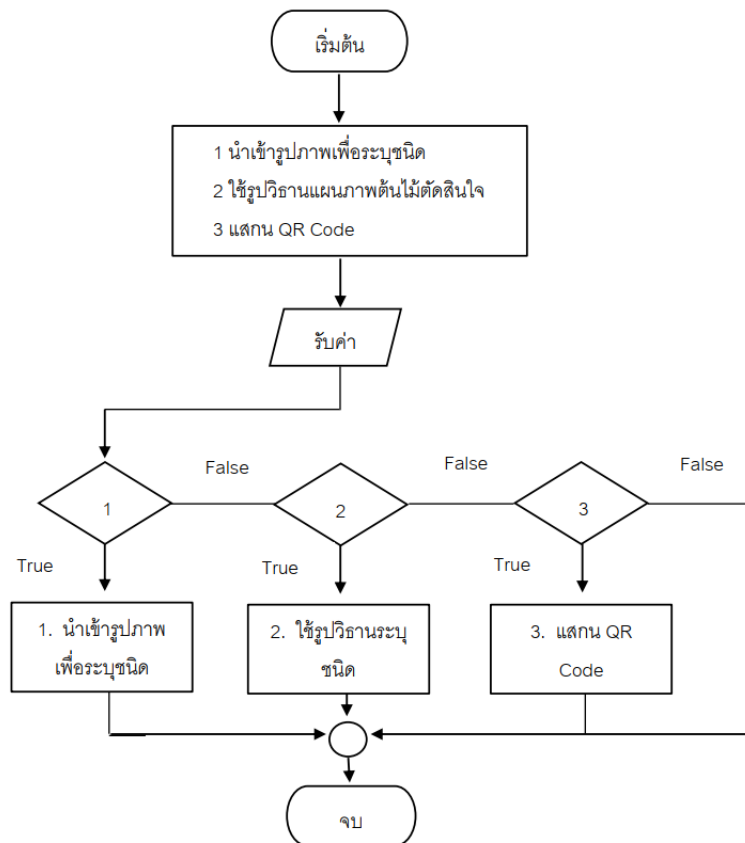
4.1 ภาพรวมของระบบ (System overview) เมื่อผู้ใช้งานเลือกฟังก์ชัน เช่น การสแกน QR Code ระบบจะเกิดการ ทำงานและส่งผลลัพธ์แก่ผู้ใช้งาน



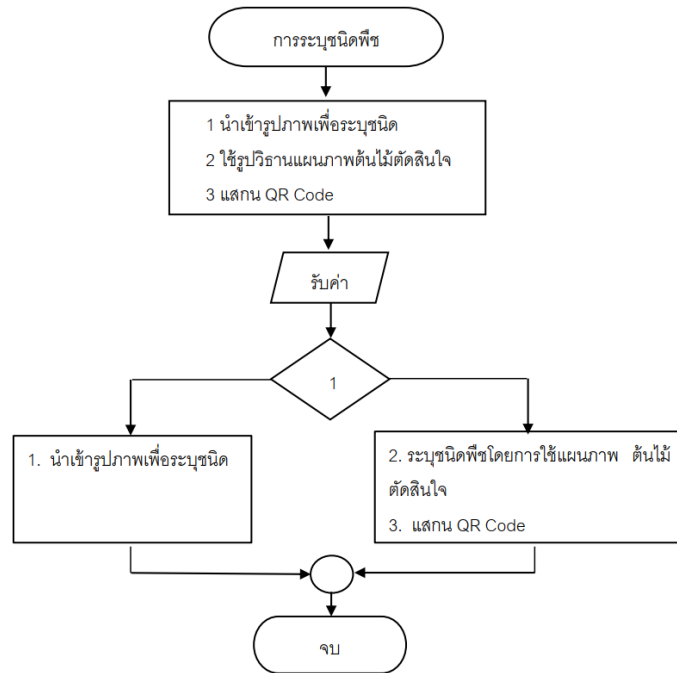
4.2 แผนผังลำดับชั้นกระบวนการ (Process hierarchy chart) ซึ่งจะมีกระบวนการทำงานอยู่ 3 ฟังก์ชัน คือ ถ่ายภาพ หรือเลือกรูปภาพในอัลบั้ม ใช้รูปวิธานเป็นแผนภาพต้นไม้ในการตัดสินใจ (Decision Tree) และสแกน QR Code



4.3 ผังงานระบบ (System flow chart)



4.4 ผังงาน (Flow chart)



5. การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้

5.1 หน้าจอเมนูเริ่มต้น ให้ผู้ใช้งานกดเลือกฟังก์ชันที่ต้องการใช้งาน หน้าจอแสดงผลเมื่อเลือกฟังก์ชันการถ่ายภาพ และหน้าจอใช้รูปวิธานระบุชนิด ระบบจะทำการสอบถามว่าพืชที่พบจัดอยู่ในสกุลชงโคหรือไม่



5.2 หน้าจอแสดงแผนภาพต้นไม้ทางเลือกตัดสินใจ ลักษณะวิสัย หน้าจอแสดงผลลัพท์ และ หน้าจอสแกน QR Code



ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาด้านสัณฐานวิทยาพืช

ผลการศึกษาพืชสกุลชงโคในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว พบ จำนวน 4 สกุล 6 ชนิด ได้แก่ สกุล *Bauhinia s.str.* 1 ชนิด คือ *B. purpurea* L. (ชงโค) สกุล *Cheniella* R.Clark & Mackinder 1 ชนิด คือ *C. lakhonensis* (Gagnep.) R. Clark & Mackinder (ส้มเสี้ยวเถา) สกุล *Phanera* Lour. 3 ชนิด ได้แก่ *P. larseniana* Chantaranonthai, Mattapha & Wangwasit (เครือศักดิ์สุวรรณ), *P. sirindhorniae* (K. Larsen & S. S. Larsen) Mackinder & R. Clark (สิรินธรวัลลี), *P. penicilliloba* (Pierre ex Gagnep.) Sinou & Bruneau (เสี้ยวแดง) และ *Piliostigma* Hochst. 1 ชนิด คือ *Piliostigma malabaricum* (Roxb.) Benth. (ส้มเสี้ยว) จากนั้นทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบุชนิดพืชโดยการสร้างรูปอวัยวะระบุชนิดและสร้างตารางเปรียบเทียบลักษณะ(ตารางที่ 1) ดังนี้

รูปอวัยวะระบุชนิด

1. ไม้ต้นหรือไม้พุ่ม	2
1. ไม้เลื้อยหรือไม้เลื้อยมีเนื้อไม้ไม่มีมือเกาะ	4
2. ไม้ต้น	3
2. ไม้พุ่ม	<i>Phanera penicilliloba</i>
3. ช่อดอกแบบช่อกระจุก กิ่งอ่อนสีเขียว.....	<i>Bauhinia purpurea</i>
3. ช่อดอกแบบแยกแขนง กิ่งอ่อนสีน้ำตาลแดง	<i>Piliostigma malabaricum</i>
4. รังไข่เกลี้ยง	<i>Cheniella lakhonensis</i>
4. รังไข่มีขนหนาแน่น	5
5. กลีบดอกสีครีมอมส้ม	<i>Phanera sirindhorniae</i>
5. กลีบดอกสีขาวหรือเหลือง	<i>Phanera larseniana</i>

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) ระหว่างชนิด *Bauhinia purpurea*, *Cheniella lakhonensis*, *Phanera larseniana*, *P. sirindhorniae*, *P. penicilliloba* และ *Piliostigma malabaricum*

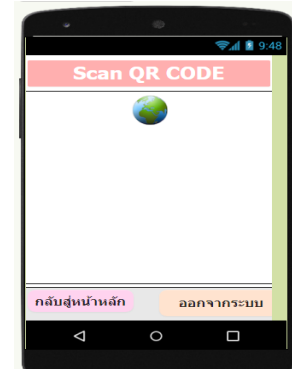
ลักษณะ	<i>Bauhinia s.str.</i>	<i>Cheniella</i>	<i>Phanera</i>			<i>Piliostigma</i>
	<i>B. purpurea</i>	<i>C. lakhonensis</i>	<i>P. larseniana</i>	<i>P. sirindhorniae</i>	<i>P. penicilliloba</i>	<i>P. malabaricum</i>
ลักษณะวิสัย	ไม้ต้น	ไม้เลื้อยมีมือเกาะ	ไม้เลื้อยมีมือเกาะ	ไม้เลื้อยมีมือเกาะ	ไม้พุ่มรอเลื้อย	ไม้ต้น
ช่อดอก	ช่อกระจุก	ช่อเชิงหลั่น	ช่อเชิงหลั่น	ช่อเชิงหลั่น	ช่อกระจุก	ช่อแยกแขนง
สีดอก	สีชมพูม่วง	สีขาวโคนมีสีแดง	สีขาวหรือเหลือง	สีครีมอมส้ม	สีแดง	สีขาวอมเขียว
ดอกตูม	รูปไข่	รูปไข่	รูปรีถึงรูปไข่	รูปไข่	รูปกระสวย	รูปไข่
เกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์	3 อัน	3 อัน	3 อัน	3 อัน	3 อัน	10 อัน
รังไข่	มีขน	เกลี้ยง	มีขนหนาแน่น	มีขนหนาแน่น	เกลี้ยง	มีขน
รูปร่างฝัก	รูปแถบ	รูปแถบ	รูปขอบขนาน	รูปขอบขนาน	รูปขอบขนาน	รูปขอบขนาน

2. ผลการศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ผลการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันระบุชนิดพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) จำนวน 3 ฟังก์ชัน สามารถใช้งานได้ 2 ฟังก์ชัน คือ ฟังก์ชันการระบุชนิดพืชด้วยวิธีการใช้แผนภาพต้นไม้ตัดสินใจ กำหนดเส้นทางเลือกโดยใช้รูปอวัยวะระบุชนิดลักษณะอื่นๆ ประกอบการตัดสินใจความถูกต้องดังแสดงในตารางที่ 1 และสามารถนำลักษณะร่วมประจำสกุลคือการมีปลายใบเว้าเป็นพูมาช่วยให้ผู้ใช้งานตัดสินใจว่าพืชที่พบใช่สกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) หรือไม่ (ภาพประกอบที่ 1) และฟังก์ชันสแกนคิวอาร์โค้ดสร้างขึ้นเพื่อรองรับโครงการในอนาคตที่มีการติดแผนป้ายชื่อพันธุ์ไม้ไว้ที่ต้นไม้ (ภาพประกอบที่ 2) สามารถนำแอปพลิเคชันนี้ไปใช้สแกนเพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาในระดับชนิดของพืชสกุลชงโค (ภาพประกอบที่ 3)



ภาพประกอบที่ 1 หน้าจอผลการศึกษการพัฒนาแอปพลิเคชันเมนู เริ่มต้น (ภาพถ่ายมือถือ) หน้าจอแสดงทางเลือกลักษณะใบที่พบ (ภาพกลาง) หน้าจอแสดงทางเลือกลักษณะวิสัย (ภาพถ่ายมือถือ)



ภาพประกอบที่ 2 หน้าจอแสดงทางเลือกช่อดอกและกิ่งอ่อน (ภาพถ่ายมือถือ) หน้าจอแสดงผลการใช้รูปวีจันระบุชนิด (ภาพกลาง) หน้าจอสแกน QR code (ภาพถ่ายมือถือ)



ภาพประกอบที่ 3 ภาพแสดงผลลัพท์บอกรหัสชื่อภาษาไทยชื่อวิทยาศาสตร์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญพร้อมรูปภาพประกอบคำบรรยาย

อภิปรายผล

1. สันฐานวิทยาและการจัดจำแนกการศึกษาของ Mackinder & Clark (2014) ใช้ลักษณะวิสัย กลีบเลี้ยงจำนวน เกสรเพศผู้ที่สามารถสืบพันธุ์ในการจำแนกสกุลได้ สำหรับการจำแนกสกุลเหล่านี้นอกจากนี้จากการสนับสนุนของการศึกษานานด้านชีวโมเลกุลของ Lai *et al.* (1997), Bruneau *et al.* (2001 & 2008), Hao *et al.* (2003) และ Sinou *et al.* (2009) จัดจำแนกพืชสกุล *Phanera* ใหม่ เพื่อแยกความแตกต่างระหว่างสกุล *Bauhinia s.str.*, *Lasiobema*, *Phanera* และ *Schella* โดยอาศัย ลักษณะวิสัยการแยกกันของกลีบเลี้ยง จำนวนเกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์ เป็นหลัก ต่อมา Sinou *et al.* (2020) จัดสกุล *Lasiobema* ให้อยู่ในสกุล *Phanera*

2. การพัฒนาแอปพลิเคชัน จากการศึกษาในครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาโดย Rifai (2017) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบพืชในดิวิชัน Pteridophyta และ Spermatophyta โดยใช้ฐานข้อมูลพืชที่แสดงผลเป็นรูปภาพพืชและชื่อชนิด จากการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rifai (2017) สามารถใช้ฐานข้อมูลพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) โดยระบบจะแสดงผลเพิ่มเติมคือมีทั้งชื่อภาษาไทย ชื่อวิทยาศาสตร์และข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญพร้อมภาพประกอบ

บทสรุป

จากการศึกษาพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) ลักษณะทางสันฐานวิทยาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อยมีมือเกาะ กิ่งอ่อนมีสีเขียวและสีน้ำตาลแดงมีทั้งผิวเกลี้ยงและมีขน ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ปลายใบเว้าเป็นพูบางชนิดปลายใบแหลม ผิวใบเกลี้ยงและมีขน ช่อดอกมีทั้งช่อแยกแขนง ช่อกระจุกและช่อเชิงหลั่น กลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก มี 5 กลีบ ดอกตูมรูปรีถึงรูปไข่ รูปกระบอกและรูปกระสวย รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ รังไข่เกลี้ยงและมีขน จำนวนเกสรเพศผู้ มี 10 อัน มีทั้งที่สามารถสืบพันธุ์ได้ และ เป็นหมัน ฝักรูปขอบขนาน และรูปแถบ ฝักแห้งแล้วแตก สามารถนำลักษณะทางสันฐานวิทยามาสร้างรูปฐานระบุชนิด เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน เป็นฐานข้อมูลในการระบุชนิดพืช โดยใช้อัลกอริทึมแผนภาพต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อนำมาสร้างทางการเลือกตัดสินใจช่วยให้ผู้ใช้งานระบุชนิดพืชได้ง่ายขึ้น โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือ MIT app inventor ซึ่งสามารถระบุพืชทั้ง 6 ชนิด มีการแสดงผลการทำงานบอกทั้งชื่อภาษาไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญพร้อมรูปภาพประกอบคำบรรยาย

ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัวมีลักษณะทางสันฐานวิทยาที่สามารถนำมาสร้างรูปฐานระบุชนิดได้คือสามารถใช้ลักษณะเด่นร่วมประจำสกุลคือการมีปลายใบเว้าเป็นพู ลักษณะของแต่ละชนิด ใช้ลักษณะวิสัย กิ่งอ่อน ลักษณะของผิวใบ ปลายใบ กลีบเลี้ยง ชนิดของช่อดอก กลีบดอก สีของกลีบดอก ในการจำแนกชนิด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. แอปพลิเคชันเป็นการนำรูปฐานระบุชนิดจากเดิมที่เคยอยู่ในหนังสือซึ่งยากต่อการพกพานำมาพัฒนาแอปพลิเคชันระบุชนิดพืช โดยใช้ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นดังนั้นควรใช้แอปพลิเคชันในการออกสำรวจพืช

2. ลักษณะทางสันฐานวิทยาสามารถนำมาเป็นฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบุชนิดพืชได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาค้นคว้าจำนวนชนิดพืชสกุลชงโค (*Bauhinia s.l.*) และสกุลอื่นๆเพิ่มเติม

2. เพื่อให้บุคคลทั่วไปที่ไม่ทราบข้อมูลทางด้านพฤกษศาสตร์พืชระบุชนิดได้ถูกต้องควรศึกษาอัลกอริทึมอื่นๆที่ใช้ในการจำแนกประเภทที่สามารถถ่ายภาพเพื่อระบุชนิดได้อย่างแม่นยำ แสดงผลชนิดพืชและพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

Bruneau, A., Forest, F., Herendeen, P. S., Klitgaard, B. B. & Lewis, G. P. (2001). Phylogenetic relationships in the Caesalpinioideae (Leguminosae) as inferred from chloroplast *trnL* intron sequences. *Syst. Bot.* 26, 487–514.

Bruneau, A., Forest, F., Herendeen, P.S., Klitgaard, B.B. & Lewis, G.P. (2008). Phylogenetic patterns and diversification in the caesalpinoid legumes. *Botany* 86: 697–718.

- Hao, G., Zhang, D. X., Zhang, M. Y., Guo, L. X. & Li, S. J. (2003). Phylogenetics of *Bauhinia* subgenus *Phanera* (Leguminosae: Caesalpinioideae) based on *ITS* sequences of nuclear ribosomal DNA. *Bot. Stud.* 44, 223–228.
- Lai, M., Sceppa, J., Ballenger, J. A. & Doyle, J. J. (1997). Polymorphism for the presence of the *rpL2* Intron in Chloroplast Genomes of *Bauhinia* (Leguminosae). *Syst. Bot.* 22(3), 519 – 528.
- Larsen, K., Larsen, S.S. & Vidal, J.E. (1984). Leguminosae–Caesalpinioideae. In: Smitinand, T. & Larsen, K. (Eds.) *Flora of Thailand*. 4 (1). The Forest herbarium, Royal Forest Department, Bangkok, 129 pp.
- Lewis, G.P. & Forest, F. (2005). Cercideae. In: Lewis, G.P., Schrire, B., Mackinder, B. & Lock, M. (Eds.) *Legumes of the World*. Royal Botanic Gardens, Kew, U.K. pp. 57–67.
- Linnaeus, .C (1753). *Species Plantarum*. Laurentius Salvius, Stockholm, 639 pp.
- LPWG [The Legume Phylogeny Working Group] (2013). Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon* 62: 217 – 248.
- LPWG [The Legume Phylogeny Working Group] (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon* 66 (1), 44–77.
- Mackinder, B.A. & Clark, R. (2014). A synopsis of the Asian and Australasian genus *Phanera* Lour.(Cercideae: Caesalpinioideae: Leguminosae) including 19 new combinations. *Phytotaxa* 166 (1), 49–68.
- Chantaranothai, C., Mattapha, S., & Wangwasit, K. (2017). *Phanera larseniana* (Leguminosae: Cercidoideae), a new species from Thailand. *Phytotaxa* 303, 187–193.
- Rifai, M. A. (2017). Android Application for Plants Identification Using Determination Key. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 1, 215-218.
- Sinou, C., Forest, F., Lewis, G. P. & Bruneau, A. (2009). The genus *Bauhinia* s.l. (Leguminosae): a phylogeny based on the plastid *trnL-trnF* region. *Botany* 87, 947–960.
- Sinou, C., McTeague, W. C. & Bruneau, A. (2020). Testing generic limits in Cercidoideae (Leguminosae): Insights from plastid and duplicated nuclear gene sequences. *Taxon* 69 (1), 67 – 86.
- Thongfueng, P. & Sahaphong, T. (2015). *National Conference on Technology and Innovation Management* No. 1-12-19.