



วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Journal of Roi Et Rajabhat University: Science and Technology

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 |
มกราคม - มิถุนายน 2564

VOL.2 NO.1 |
JANUARY - JUNE 2021



ISSN: 2730-2849

มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

113 หมู่ 12 ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45120



คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

(เจ้าของและผู้จัดพิมพ์)

113 หมู่ 12 ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45120

www.flas.reru.ac.th

คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

Faculty of Liberal Arts and Science, Roi-Et Rajabhat University

วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Journal of Roi Et Rajabhat University : Science and Technology) เป็นวารสารของคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิชาการในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสาขาที่เกี่ยวข้อง จัดพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ ราย 6 เดือน 1) มกราคม - มิถุนายน 2) กรกฎาคม - ธันวาคม โดยทุกเรื่องที่ได้รับการตีพิมพ์ได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาต่าง ๆ พร้อมทั้งพิจารณาคุณค่าทางวิชาการทั้งภายในและภายนอก

เรื่องที่ลงตีพิมพ์ ได้แก่ บทความวิชาการ/บทความปริทัศน์ บทความวิจัย ประกอบด้วยสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี (ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ติดต่อสอบถาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ ภูสีฤทธิ์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด 113 หมู่ 12 ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45120
E-mail : Science101@reru.ac.th

เนื้อหาบทความในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียนโดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจอ่าน
คณะผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยและมีใช้ความรับผิดชอบของคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

กรรมการที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์พิเศษ นายแพทย์ สมพร	โพธินาม	นายกสภามหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนลย	ภูมิพันธุ์	อธิการบดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิต	กัมมันตะคุณ	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
อาจารย์ ดร.ธนาภรณ์	พันธุ์	รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.อนันต์	พลธานี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ศาสตราจารย์ ดร.สมเดช	กนกเมธากุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ศาสตราจารย์ ดร.ดารุณี	จงอุดมการณ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ศาสตราจารย์ ดร.เสริม	จันทร์ฉาย	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ	ลิ่มสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม	ม่วงมี	มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตจันทบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร	ทองกระจาย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์อลงกรณ์	พรหมที	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์	วังภคพัฒน์วงศ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดาริณี	สุภาพ	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีมาลา	คำคมเขตต์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรศาสตร์	คณาศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร	จันทร์สองดวง	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
อาจารย์ ดร.ปภากร	จันทร์วงศ์ฤทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
อาจารย์ ดร.ศิริกัญญา	อ่อนอัฐ	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนสุข	จันทร์ศิลป์
------------------------------	-------------

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณัฐรินทร์	สมพร
------------------------------------	------

บทบรรณาธิการ

วารสารฉบับนี้เป็นฉบับปฐมฤกษ์ของ วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Journal of Roi Et Rajabhat University : Science and Technology) คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมให้นักวิชาการ นักวิจัย คณาจารย์ นักศึกษา และผู้ที่สนใจได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ นำเสนอผลงานวิจัยที่จะพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี (ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีระยะเวลาการตีพิมพ์เผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ โดยมุ่งพัฒนาเพื่อเข้าสู่มาตรฐานของคุณภาพผลงานวิชาการและเข้าสู่ฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre : TCI) ในลำดับต่อไป

ในฉบับปฐมฤกษ์นี้ประกอบด้วย บทความวิชาการ 1 เรื่อง และบทความวิจัย 7 เรื่อง ทั้งนี้กองบรรณาธิการได้คัดเลือกบทความที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาต่าง ๆ พร้อมทั้งพิจารณาคุณค่าทางวิชาการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของวารสารวิชาการทั่วไป

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความกรุณาอนุเคราะห์การอ่านและให้คำแนะนำต่อบทความ พร้อมกันนี้ขอขอบคุณเจ้าของบทความทุกท่านทุกฉบับที่ตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้เป็นอย่างสูงที่ให้ความสนใจเป็นอย่างดี ทั้งนี้ขอเชิญชวนนักวิชาการ อาจารย์และนักศึกษาและผู้สนใจทั่วไปได้ร่วมส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในฉบับต่อ ๆ ไป อนึ่งหากมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพวารสารให้มีคุณภาพและมีมาตรฐานสามารถติดต่อโดยตรงทาง Email: Science101@reru.ac.th

พูนสุข จันทศิลป์

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
บทความวิชาการ	
การพัฒนาเส้นทางกระเป๋ายี่สิบเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตกกับกระบวนการวางแผนแบบรวมพลัง ขวัญชนก อำภา ^{1*} และ วันชาติ ชาญวิจิตร ²	1
บทความวิจัย	
ความหลากหลายของไม้ต้น ปริมาณคาร์บอนสะสม และการใช้ประโยชน์ในป่าโคกทุ่งมะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เอี่ยมพร จันทร์สองดวง ^{1*} , ปัทมวรรณ ไผ่ชอบ ² และ ชุตินา ลักขีนาดี ³	15
กายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชวงศ์ถั่วบางชนิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย สุทาร์ตน์ คนขยัน ^{1*} , สุวรรณ ลำไย ² , กัญญาพัชร ทานะเวช ² และ ขวัญชยานวิศ มาชนะนา ³	26
การศึกษาการย้อมสีธรรมชาติจากใบยางพารา โดยใช้ สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสี ปรีชา มุลสิน ¹ , ทันทิรา พันขารี ² และ กนกกรณ์ ศิริทิพย์ ^{3*}	35
การสำรวจกล้วยไม้ป่าในป่าชุมชน จังหวัดมหาสารคาม วรชาติ โตแก้ว ^{1*} , ณภาพัช ไชยน้ำอ้อม ² และ วีรณัฐ วอนแก่น้อย ³	41
การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับค้นหาร้านค้าและบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด พัชร อรุณโรจน์ ¹ และ ศิริญา อ่อนอัฐ ^{2*}	47
การพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา ณัฐธิดา บุตรพร ^{1*} , เพิ่มพร ลักขณาวรรณกุล ² และ อีรเดช แสงผา ¹	60
การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากที่ส่งผลกระทบต่อ การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลส่วนที่ 3/5 ณัฐชนน อมาตยกุล ^{1*} และ ลักกรินทร์ แซ่ภู ²	71

การพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตกกับกระบวนการวางแผนแบบรวมพลัง The development of East-West Economic Corridor (EWEC) Route and Collaborative Planning process

ขวัญชนก อัมภา^{1*} และ วันชาติ ชาญวิชิต²
Khwanchanok Ampha^{1*} and Wanchat Chanwichit²

Received: 10 มิ.ย. 2564
Revised: 23 มิ.ย. 2564
Accepted: 28 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอที่มาและความสำคัญของการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ แนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) แนวทางการดำเนินงานพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และเสนอแนะแนวทางการใช้กระบวนการวางแผนแบบรวมพลังเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อหาเหตุผลสนับสนุนว่าการพัฒนาทางด้านการเศรษฐกิจบริเวณเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจฯ สามารถใช้กระบวนการวางแผนแบบรวมพลังเพื่อช่วยให้การพัฒนาในเส้นทางบริเวณดังกล่าว โดยเฉพาะเส้นทางพัฒนาในประเทศไทย ให้ประสบผลสำเร็จและลดปัญหาความขัดแย้งระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่โครงการพัฒนาได้อย่างไร จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการวิเคราะห์พบว่า เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก เป็นเส้นทางที่มีความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจที่มาจากความร่วมมือของกลุ่มอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (Greater Mekong Subregion: GMS) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจฯ ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาเส้นทางคมนาคม การพัฒนาการค้าการลงทุน โดยเฉพาะบริเวณเขตชายแดนซึ่งจะทำให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ภาครัฐมีแผนการดำเนินงานต่างๆ แต่ยังพบว่าขาดการวางแผนเพื่อการพัฒนาแบบร่วมมือกันทุกภาคส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการวางแผนร่วมกับคนในชุมชนผู้ที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าวที่ได้รับผลกระทบจากการพัฒนา ซึ่งเรียกว่าการวางแผนแบบรวมพลัง (Collaborative Planning) โดยจะทำให้เกิดผลประโยชน์และสามารถขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นการส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนเพื่อการพัฒนาเมืองโดยเฉพาะในระดับท้องถิ่นได้

คำสำคัญ : เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ แนวตะวันออก-ตะวันตก, การวางแผนแบบรวมพลัง, ความร่วมมืออนุภูมิภาค
ลุ่มแม่น้ำโขง, ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

Abstract

This study aims to background and significance of the development of East-West Economic Corridor (EWEC) Route, the guidelines for the development of EWEC in the present time and suggestion for using Collaborative Planning process to economic development in this area. This study attempted to seek for the reasonable support whether collaborative planning process can be employed in developing of East-West Economic Corridor (EWEC) Route especially the area in Thailand can be development successfully and how to reduce conflicts among stakeholder groups in development projects? By critical literature review. The findings showed that East-West Economic Corridor (EWEC) is the importance route for developing economic base on the cooperation of the Greater Mekong Subregion (GMS) and to promote more economic growth. In the present time, the development of East-West Economic Corridor (EWEC) Route in Thailand

¹อาจารย์, สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹Lecturer, Program of Social Studies, Faculty of Education, Roi-Et Rajabhat University

²Assistant Professor, Program of Social Studies, Faculty of Education, Roi-Et Rajabhat University

*Corresponding Author: E-mail: khwanchanok.ampha1981@gmail.com

which transportation has been developed, the investment development especially in the border areas, which will cause more economic value. Although the government also have been action plan for development this area but there is a lack of planning for collaborative development in all sectors, particularly with those in the community who are affected by the development which called that “the collaborative planning”. This approach can benefit and be able to drive economic development and promote the process of public participation for urban development, especially at the local level.

Keyword : East-West Economic Corridor (EWEC), Collaborative Planning, Greater Mekong Subregion (GMS), Stakeholders

บทนำ

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของโลกในด้านต่างๆ มีมากขึ้นเรื่อยๆ มีการพึ่งพาอาศัยและเชื่อมโยงกันระหว่างประเทศ ก่อให้เกิดการเคลื่อนย้าย ในหลายๆด้าน เช่น การค้า การลงทุน การเคลื่อนย้ายแรงงาน เทคโนโลยี ภายใต้การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ ส่งผลให้เกิดการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่มีแนวโน้มรุนแรงและมีการเปิดเสรีทางการค้ามากขึ้น ส่งผลให้โอกาสการพัฒนาและยกระดับการค้ากับกลุ่มประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศเพื่อนบ้านมีการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามากยิ่งขึ้นกว่าเดิม ส่งผลให้การพัฒนาศรษฐกิจโลกทั้งปัจจุบันและในอนาคตข้างหน้า จำเป็นต้องหันมาสร้างความร่วมมือทางเศรษฐกิจทั้งในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา โดยมีการเปลี่ยนแปลงเป็นไปตามระบบกลไกและกฎเกณฑ์ที่ทำการตกลงกันทางการค้าทวิภาคีและภูมิภาค (Regional Trade Agreement) (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2551) ที่มีจำนวนมากขึ้น ซึ่งประเทศไทยเองก็ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในระดับเวทีโลกมากขึ้น โดยการรวมกลุ่มของสมาชิกเศรษฐกิจทั้งในระดับพหุภาคี ทวิภาคี และภูมิภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตความร่วมมือทางการค้าระดับภูมิภาคและอนุภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ASEAN ACMECS GMS IMT-GT BIMSTEC ซึ่งการประสานนโยบายร่วมกันจะเป็นไปเพื่อการรักษาผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจร่วมกัน และทำให้โอกาสทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีมากขึ้น ประเทศไทยมีส่วนร่วมในการกำหนดกติกาต่างๆ ให้สอดคล้องกับผลประโยชน์ของประเทศไทยที่จะได้รับ และมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจในอนาคต ตลอดจนการปรับตัวของธุรกิจภาคเอกชนที่จะเข้ามาเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลกได้จากการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อการพัฒนายุทธศาสตร์ทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะกลุ่มอนุภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจสืบเนื่องจากการรวมกลุ่มและก่อให้เกิดการพัฒนาเส้นทางเศรษฐกิจภายใต้ความร่วมมือดังกล่าว หนึ่งในการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่มีความน่าสนใจและสามารถพัฒนาศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (EWEC) ซึ่งเป็นหนึ่งในสามของการพัฒนาโครงข่ายเส้นทางคมนาคมขนส่งและโครงสร้างพื้นฐานเชื่อมโยงระหว่างประเทศในภูมิภาค กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และเชื่อมโยงการพัฒนาเมืองการค้าชายแดนร่วมกันตามแนวพื้นที่เศรษฐกิจ ภายใต้การดำเนินงานของโครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง 6 ประเทศ หรือ GMS (the Greater Mekong Subregion) โดยได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากธนาคารเพื่อการพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank : ADB) เมื่อปีพ.ศ. 2535 ประเทศสมาชิก GMS จึงได้กำหนดแนวพื้นที่เศรษฐกิจในลุ่มแม่น้ำโขง จำนวน 9 เส้นทางหลักให้เป็นแนวพื้นที่เศรษฐกิจของอนุภูมิภาค เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor : EWEC) หรือเส้นทางหมายเลข 9 (R9) โดยมีการพัฒนาเชื่อมโยงโครงข่ายทั้ง 4 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เมียนมา ไทย สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม โดยตัดผ่านจากตะวันออกสู่ตะวันตกของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นระยะทาง 1,450 กิโลเมตร โดยกำหนดกรอบประเด็นยุทธศาสตร์ 3 ประเด็นคือ 1) การค้าและการลงทุน 2) การท่องเที่ยวและการบริการ 3) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Asian Development Bank, 2008)

จากกรอบการพัฒนาดังกล่าวพบว่า เป็นการร่วมมือในการพัฒนาเส้นทางโครงข่ายคมนาคมที่มีหลายภาคส่วนของหลายประเทศเข้ามามีส่วนร่วมพัฒนาซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งระบบการเมืองการปกครองและระบบเศรษฐกิจพื้นฐานของแต่ละประเทศ อีกทั้งการพัฒนาดังกล่าว เป็นการร่วมมือระหว่างประเทศที่เป็นสังคมนิยมและทุนนิยม และในบางพื้นที่ยังมีความขัดแย้งอาจก่อให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศสมาชิกความร่วมมือได้ (วนิชชา, 2556) โดยเฉพาะการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก ในประเทศไทย ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่

ตาก สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ขอนแก่น กาฬสินธุ์และมุกดาหาร ซึ่งแน่นอนว่าการพัฒนาเหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างแน่นอน ซึ่งทางรัฐบาลไทยคาดการณ์ว่า เส้นทางดังกล่าวสามารถนำไปสู่การขยายตัว โดยเฉพาะทางการค้า การลงทุนผ่านแดน เปิดโอกาสการขยายเพิ่มการลงทุนอุตสาหกรรม การค้าในภูมิภาคให้เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งการลงทุนจากในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนการเพิ่มโอกาสพัฒนาด้านการตลาดอันเนื่องมาจากสินค้าและบริการที่มีความหลากหลายและเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) ในขณะที่องค์กรสาธารณะ ชุมชนท้องถิ่น กลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เห็นว่าเส้นทางดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนท้องถิ่น (Yongvanit & Bejrananda, 2006) อ้างถึงใน วณิชชา จิตธรรมมา, 2556) ทั้งนี้หากไม่ได้มีการพูดคุยและปรับความเข้าใจของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ซึ่งได้รับผลกระทบจากการพัฒนา อาจจะสร้างความขัดแย้งและความไม่ลงรอยของผลประโยชน์จากการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ ดังนั้นการนำแนวความคิดหลักการวางแผนแบบรวมพลัง (Collaborative Planning) ซึ่งจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดกระบวนการวางแผนพัฒนา สามารถช่วยลดความขัดแย้ง มีประชาชนเป็นพื้นฐาน มีการตัดสินใจภายใต้ความหลากหลายของผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อนำไปสู่ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และเกิดผลประโยชน์ที่ลงตัวในทุกๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างลงตัวและมีประสิทธิภาพ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์คือ นำเสนอที่มาและความสำคัญของการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ แนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) แนวทางการดำเนินงานพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะเส้นทางการพัฒนาในประเทศไทย ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการใช้กระบวนการวางแผนแบบรวมพลัง (Collaborative Planning) เพื่อลดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่โครงการพัฒนาดังกล่าว เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันของทุกฝ่าย

ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจบริเวณเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)

การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจบริเวณเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) มีที่มาจากการร่วมมือแผนงานพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง 6 ประเทศ ได้แก่ ไทย กัมพูชา เวียดนาม สปป.ลาว เมียนมา และมณฑลยูนนานทางตอนใต้ของจีน (Greater Mekong Subregion-GMS) เริ่มในปี.ศ. 2535 โดยการให้ความช่วยเหลือทางวิชาการจากธนาคารพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Development Bank-ADB) เพื่อจัดทำกรอบแผนยุทธศาสตร์พัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในลักษณะเกื้อกูลกัน บนพื้นฐานของความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของแต่ละประเทศ โดยใช้การสนับสนุนทั้งทางการเงินและทางวิชาการจาก ADB เป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนาอนุภูมิภาค เริ่มจากการเชื่อมโยงโครงข่ายระบบโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะเส้นทางคมนาคมขนส่งและพลังงาน ส่งเสริมความร่วมมือในอนุภูมิภาค ให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ สนับสนุนการจ้างงานและยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ให้ดีขึ้น ให้เกิดการพัฒนาที่เท่าเทียมกันระหว่างประเทศสมาชิก โดยการกำหนดนโยบายที่เหมาะสม และเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้ความสำคัญกับสังคมและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน แผนงาน GMS มีความร่วมมือครอบคลุม 9 สาขา ได้แก่ 1) คมนาคมขนส่ง 2) โทรคมนาคม 3) พลังงาน 4) ท่องเที่ยว 5) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ 6) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 7) การอำนวยความสะดวกการค้า 8) การลงทุน และ 9) เกษตร (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) กลุ่มประเทศ GMS มีความใกล้ชิดทางด้านภูมิศาสตร์และเชื้อชาติ ตลอดจนศักยภาพทางเศรษฐกิจที่เกื้อกูลกัน มีพื้นที่รวมกันประมาณ 2.34 ล้านตารางกิโลเมตร มีประชากรรวมประมาณ 270 ล้านคน หลายประเทศมีความคล้ายคลึงกันทางด้านวัฒนธรรมแต่ก็มีความแตกต่างกันในเรื่องของระดับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เท่ากัน ซึ่งแต่ละประเทศในกลุ่ม GMS มีจุดแข็งหรือจุดเด่นและความท้าทายในเชิงเศรษฐกิจที่แตกต่างกันไป ประเทศไทยมีบทบาทสำคัญในการเป็นประตูสู่ภูมิภาค GMS เป็นประเทศที่มีการพัฒนามากที่สุดและมีตลาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาค เป็นแหล่งความรู้และทุนที่สำคัญในภูมิภาค ประเทศไทยได้ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในหลายด้านแก่ประเทศเพื่อนบ้านในอนุภูมิภาค เช่น ความช่วยเหลือด้านการเงินเพื่อการลงทุนในสาธารณูปโภคพื้นฐาน การแลกเปลี่ยนทางวิชาการ การอำนวยความสะดวกเพื่อส่งเสริมและขยายการค้าการลงทุน การเชื่อมโยงกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการพัฒนาพื้นที่ระหว่างประเทศ ให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมขนส่งและโครงสร้างพื้นฐานเชื่อมโยงระหว่างประเทศในภูมิภาค กิจกรรมทางเศรษฐกิจเชื่อมโยงการพัฒนาเมืองการค้าชายแดนร่วมกันตามแนวพื้นที่เศรษฐกิจ ดังนี้

(1) การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจแนวเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor: NSEC) เชื่อมโยงจีนตอนใต้-สหภาพพม่า/สปป.ลาว-ไทย 2 เส้นทางหลัก ได้แก่ เชื่อมโยงจีน-พม่า/ลาว-ไทย (คุนหมิง-เชียงรุ่ง-ต้าหลั่ว-เชียงตุง-ท่าขี้เหล็ก/แม่สาย-กรุงเทพฯ และ คุนหมิง-เชียงรุ่ง-บ่อเต็น-หลวงน้ำทา-ห้วยทราย/เชียงของ-กรุงเทพฯ) ระยะทางประมาณ 1,280 กิโลเมตร และ จีน-เวียตนาม (คุนหมิง-ฮานอย-โฮฟอง)

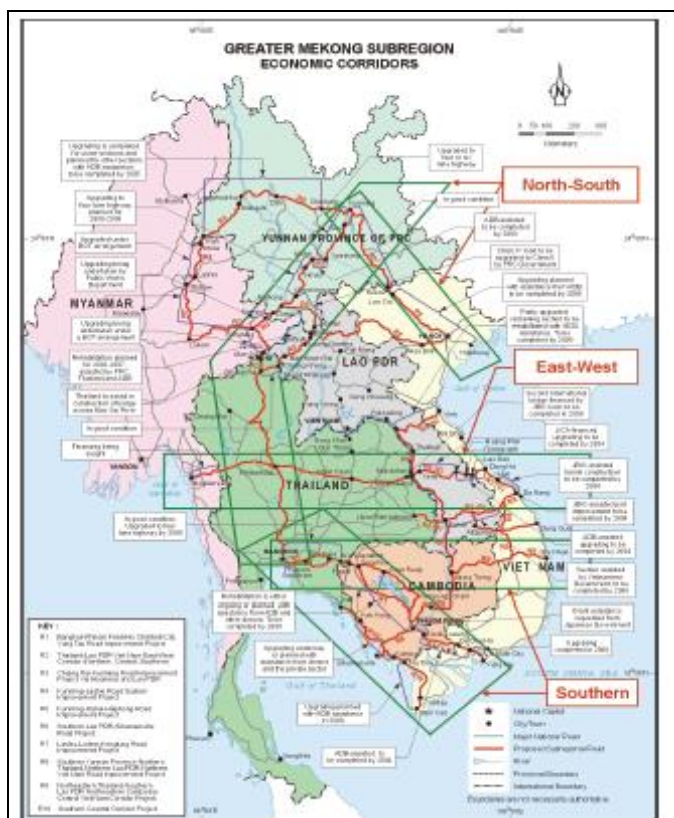
(2) การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) เชื่อมโยงเมียนมา-ไทย-ลาว-เวียตนาม ระยะทาง 1,300 กิโลเมตร ได้แก่ เมาะละแหม่ง-เมียวดี/แม่สอด-พิษณุโลก-ขอนแก่น-กาฬสินธุ์-มุกดาหาร/สหัสวันเขต-ดองฮา-ดำนัง เส้นทางสายตะวันออก เชื่อมโยงมุกดาหาร-สหัสวันเขต-ดองฮา-เว้-ดำนัง และเส้นทางสายตะวันตก เชื่อมโยงแม่สอด-เมียวดี-ปะอัน/ย่างกุ้ง-ท่าตอน เป็นการพัฒนากอนเชื่อมจากแม่สอดของประเทศไทยไปยังมะละแหม่งและย่างกุ้ง เมียนมา เพื่อออกสู่ทะเลอันดามัน

(3) การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor: SEC) เชื่อมโยงไทย-กัมพูชา-เวียตนาม 3 เส้นทาง ได้แก่ 1) กรุงเทพฯ-อรัญประเทศ/ปอยเปต-พนมเปญ-โฮจิมินห์ซิตี้-วังเตา ระยะทาง 1,005 กิโลเมตร 2) กรุงเทพฯ-ตราด/เกาะกง-สเรอแมบิล-กัมปอต-ฮาเตียน-กามู-นำเซา ระยะทาง 907 กิโลเมตร 3) กรุงเทพฯ-เสียมราฐ-สตริงเตร็ง-รัตนคีรี-OYadav-Play Ku-Quy Nhon ระยะทาง 1,150 กิโลเมตร จังหวัดของไทยซึ่งตั้งอยู่ตามแนวพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจ (Economic Corridors) มี 26 จังหวัด ดังนี้

- แนวเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor: NSEC) ประกอบด้วย 13 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง นครสวรรค์ อุทัยธานี ลำพูน พะเยาแพร่ อุดรดิตถ์ กำแพงเพชร (ตาก พิษณุโลก) กรุงเทพฯ
- แนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ ตาก สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ขอนแก่น กาฬสินธุ์และมุกดาหาร
- แนวตอนใต้ (Southern Economic Corridor: SEC) ประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด และกาญจนบุรี

การพัฒนาระบบโครงข่ายทางถนนทั้ง 3 เส้นทางหลักดังกล่าว จะส่งผลให้มีการเชื่อมต่อถนนสายต่างๆ ระหว่างประเทศให้เป็นโครงข่ายเดียวกัน และจะไปเชื่อมโยกับโครงข่าย Asian Highway Network ในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก-ตะวันตก เพื่อมุ่งเน้นการเป็นแกนในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจในภูมิภาคให้มีความสะดวกรวดเร็วในการขนส่งสินค้าและการบริการในทวีปเอเชีย ปัจจุบันการเชื่อมโยงระบบคมนาคมขนส่งในประเทศไทยได้ดำเนินการไปแล้วคงเหลือการเชื่อมต่อระบบในเมียนมา สาธารณรัฐประชาชนจีนตอนใต้ สปป.ลาว กัมพูชา และเวียตนาม (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2551)

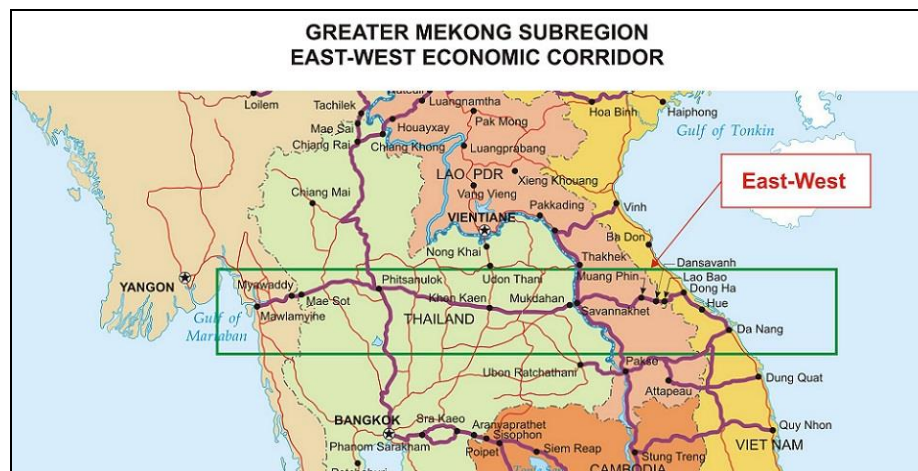
การเชื่อมโยงตามแนวพื้นที่เศรษฐกิจต่างๆ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประชาชนในพื้นที่อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขงเป็นอย่างมาก ให้มีการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจเมืองการค้าชายแดนและชุมชนร่วมกันกับประเทศเพื่อนบ้านในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ของไทย ซึ่งจะเป็นโอกาสให้ไทยสามารถที่จะขยายฐานการผลิตและตลาดไปยังประเทศเพื่อนบ้าน เนื่องจากเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ อาทิ พลังงาน ป่าไม้ และแร่ธาตุ ตลอดจนค่าจ้างแรงงานที่ถูก ซึ่งประเทศไทยควรมีบทบาทในการพัฒนาและเป็นผู้ดำเนินการนำพา GMS ให้เป็นอนุภูมิภาคที่มีบทบาทสำคัญทั้งในอาเซียนและเอเชียต่อไป ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยในการเสริมสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่มประเทศสมาชิก ให้เกิดโอกาสการพัฒนาทั้งทางด้านการค้า การลงทุน การผลิต การเกษตร อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ตลอดจนการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนปัจจัยการผลิตทั้งวัตถุดิบและแรงงานในลักษณะที่เกื้อกูลกันมากขึ้น



ภาพประกอบที่ 1 เส้นทางคมนาคมเชื่อมต่อระหว่างเมืองสำคัญในกลุ่มประเทศลุ่มแม่น้ำโขง (Greater Mekong Sub-region: GMS) ที่มาของรูปภาพ : กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2551

สำหรับเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) เป็นโครงการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญและน่าสนใจ เนื่องจากจะเป็นพื้นที่ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกและลดต้นทุนในการขนส่งสินค้าและผู้คนที่เดินทางข้ามแดนไปมาระหว่างประเทศไทย ลาว เวียดนามและเวียดนาม (วรวิทย์ จำลองนาค และทวีศักดิ์ ตั้งปฐมวงศ์, 2557) ทั้งนี้โครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจใน อนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (Greater Mekong Subregion : GMS) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมให้เกิดการขยายตัว ทางการค้าการลงทุนอุตสาหกรรม การเกษตร และบริการ และยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง และสนับสนุนให้มีการติดต่อ และการแข่งขันระหว่างกัน จากที่กล่าวมาแล้วในเบื้องต้นว่า รัฐบาลจากประเทศสมาชิก GMS จึงได้กำหนดแนวพื้นที่เศรษฐกิจ ในลุ่มแม่น้ำโขงจำนวน 9 เส้นทางหลัก ให้เป็นแนวพัฒนาพื้นที่ เศรษฐกิจของอนุภูมิภาค ได้แก่ เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ แนวตะวันออก - ตะวันตก (East - West Economic Corridor : EWEC) หรือ เส้นทางหมายเลข 9 (R 9) ซึ่งกำลังเริ่ม ปรากฏผลเชิงรูปธรรม โดยจะมีการขนส่งจากท่าเทียบเรือทางทะเลฝั่งขวาไปยังฝั่งซ้าย เวียดนาม – ไทย – พม่า มีระยะทาง ติดต่อกันโดยประมาณ 1,300 กิโลเมตร อยู่ในเขตประเทศไทยถึง 950 กิโลเมตร ลาว 250 กิโลเมตร เวียดนาม 84 กิโลเมตร เส้นทางดังกล่าวเริ่มต้นที่ เมืองท่าดานัง ประเทศ เวียดนาม ผ่านเมืองเว้และเมืองลาวบาว ผ่านเข้าแขวง สะหวันนะเขต ในประเทศ ลาว และมาข้ามสะพานมิตรภาพ 2 (มุกดาหาร - สะหวันนะเขต) ข้ามแม่น้ำโขงสู่ไทยที่จังหวัด มุกดาหาร ผ่านจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สูดทางที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จากนั้นเข้าไปยังประเทศเวียดนาม ไปจนถึงอ่าวมาเอะตะมะ ที่เมืองมาเอะลำโย หรือมะละแหม่ง เป็นการเชื่อมจากทะเลจีนใต้ไปสู่อินเดีย การพัฒนา เส้นทางดังกล่าว ส่งผลดีต่อประเทศไทย คือ การที่ประเทศไทยอยู่กึ่งกลางและมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเส้นทางนี้ ทำให้สามารถ ส่งสินค้าไปยังท่าเรือขนาดใหญ่ทั้งทางฝั่งตะวันออกและตะวันตกได้สะดวกมากขึ้น นอกจากนั้น เวียดนามยังมีการพัฒนาโครงการ เขตเศรษฐกิจพิเศษทวายและท่าเรือน้ำลึกทวาย ที่เป็นศูนย์อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ รวมทั้งท่าเรือขนาดใหญ่ โดย บริษัท Italian - Thai Development PLC ได้รับสัมปทานในการก่อสร้าง โดยมีเส้นทางสอดคล้องกับ

East West Economic Corridor โดยโครงการดังกล่าวจะกลายเป็นทางออกสู่ทะเลจุดใหม่ที่สำคัญมากต่ออาเซียน เพราะในอดีตทางออกสู่มหาสมุทรอินเดีย จำเป็นต้องใช้ท่าเรือของสิงคโปร์เท่านั้น ขณะเดียวกันโครงการดังกล่าวยังเป็นต้นทางรับสินค้า จากฝั่งมหาสมุทรอินเดียหรือสินค้าที่มาจากฝั่งยุโรปและ ตะวันออกกลาง โดยเฉพาะสินค้ากลุ่มพลังงานไม่ว่าจะเป็นน้ำมันก๊าซ ซึ่งจะถูกนำเข้ามาและแปรรูปในโรงงานปิโตรเคมีภายในพื้นที่ โครงการทวาย เพื่อส่งผ่านไทยเข้าไปยังประเทศกลุ่มอินโดจีน เช่น ลาว กัมพูชา และไปสิ้นสุดปลายทางยังท่าเรือดานัง ประเทศเวียดนาม และจะถูกส่งออกไปยังเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ญี่ปุ่น และจีน (สุทธิเกศดี ทัดพิทักษ์กุล, 2555)



ภาพประกอบที่ 2 เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWECE)

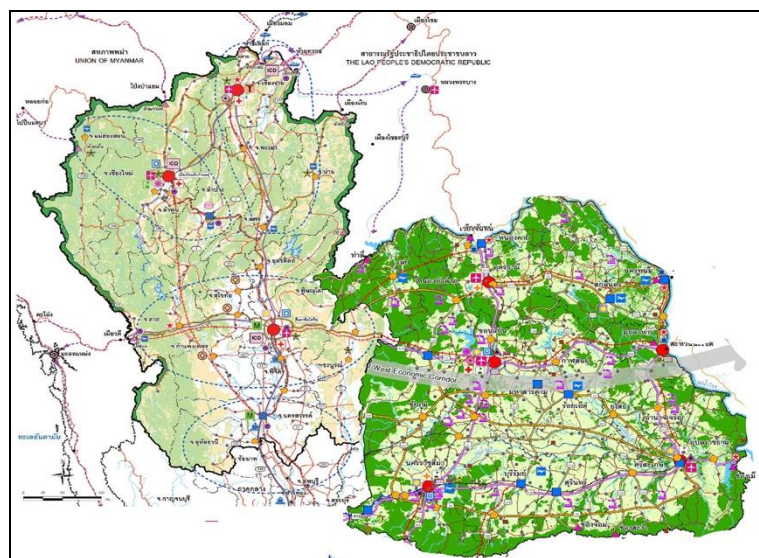
ที่มา : <http://thedevelopmentadvisor.com/news/myanmar-thailand-laos-vietnam-east-west-economic-corridor/>

สำหรับโครงการเขตเศรษฐกิจพิเศษทวายและท่าเรือน้ำลึกทวาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บทการเชื่อมโยงเส้นทางคมนาคมขนส่งของอาเซียน (ASEAN Connectivity) โดยได้รับการผลักดันจากกลุ่มประเทศลุ่มแม่น้ำโขงและญี่ปุ่น มาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเปิดเส้นทางการค้าและประตูเชื่อมเศรษฐกิจฝั่งตะวันตกแห่งใหม่ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง หรือ Greater Mekong Sub-region (GMS) ท่าเรือน้ำลึกทวายจะเป็นประตูการค้าฝั่งตะวันตกของ ภูมิภาคสร้างทางลัดโลจิสติกส์เชื่อมโยงภูมิภาคอาเซียนกับโลกตะวันออกและโลกตะวันตก สู่ตลาดใน เอเชียใต้ ตะวันออกกลาง แอฟริกา และยุโรป โครงการทวายเป็นโอกาสสำคัญของประเทศไทย ในการเปิดพื้นที่เศรษฐกิจแห่งใหม่ร่วมกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา ซึ่งเป็นประเทศเพื่อนบ้านที่มีชายแดนติดต่อกับประเทศไทยและมีบทบาทที่สำคัญในหลาย ๆ ด้าน ในการนี้รัฐบาลไทยและรัฐบาลเมียนมามีความ ร่วมมือเพื่อสนับสนุนโครงการทวายมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 โดยในปี พ.ศ. 2555 มีข้อตกลงระหว่างประเทศ (MOU) ว่าด้วยการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษทวายและพื้นที่โครงการที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงเจตนารมณ์ร่วมกัน ในการผลักดันโครงการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกทวาย นิคมอุตสาหกรรม และเส้นทางคมนาคมเชื่อมโยงพื้นที่เขต เศรษฐกิจพิเศษทวายกับชายแดนไทย ให้เกิดผลเป็นรูปธรรม (สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนพัฒนาพื้นที่ / สศช., 2559) ซึ่งเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจนี้ ไม่เพียงแต่จะพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในทางโลจิสติกส์เท่านั้น ประเทศไทยเรายังได้รับประโยชน์ในด้านของแรงงาน การมีแรงงานที่ราคาถูกจากสหภาพเมียนมา เพื่อเป็นการลดต้นทุนทางการผลิตด้วย ในขณะที่บริเวณโครงการดังกล่าว ได้มีการวางแผนการดำเนินการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น โรงงานไฟฟ้าถ่านหิน โรงงานถลุงเหล็ก โรงงานปุ๋ย โรงกลั่นน้ำมัน โดยสอดคล้องกับเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ EWECE ที่จะเป็นเส้นทางเดินเรือออกสู่ทะเลของกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งมีความสำคัญในอนาคตเนื่องจากในอดีตทางออกสู่ทะเลเพื่อไปยังมหาสมุทรอินเดียนั้น ส่วนใหญ่ใช้เพียงแค่ท่าเรือของประเทศไทยซึ่งในอดีตโครงการดังกล่าวจะเป็นต้นทางในการรับสินค้าจากทางมหาสมุทรอินเดียรวมถึงสินค้าที่มาจากฝั่งยุโรปและตะวันออกกลาง โดยเฉพาะสินค้าประเภทน้ำมันก๊าซที่ต้องนำไปแปรรูปในโรงงานปิโตรเคมีต่อไป และส่งผ่านไปยังประเทศลาว กัมพูชา และสุดท้ายที่ดานัง ซึ่งมีความจำเป็นต้องผ่านเข้ามาในไทยก่อน ดังนั้นประเทศไทยจึงได้รับผลประโยชน์โครงการดังกล่าวอีกทางหนึ่งด้วยเช่นกัน

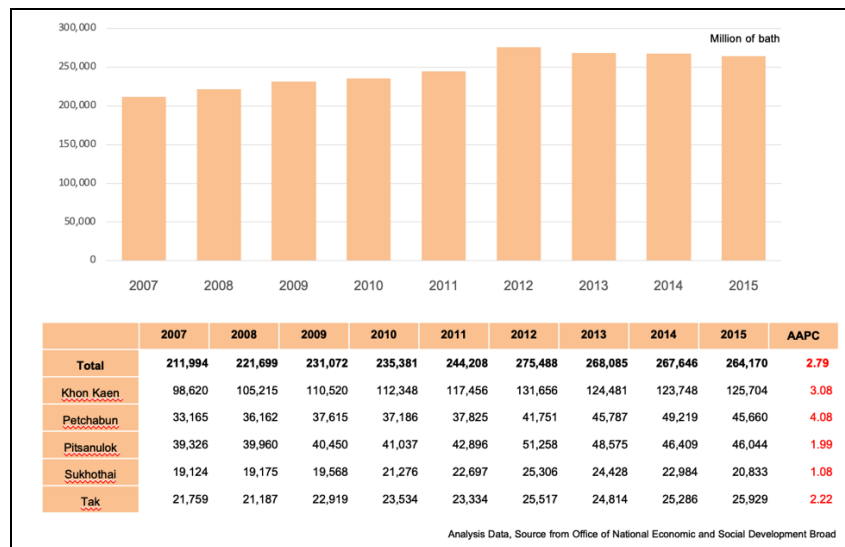


ภาพประกอบที่ 3 เส้นเชื่อมต่อทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) กับโครงการเขตเศรษฐกิจพิเศษทวายและท่าเรือน้ำลึกทวาย
ที่มา : <https://wonderfulpackagetravel.blogspot.com/2015/01/east-west-economic-corridor-ewec.html>

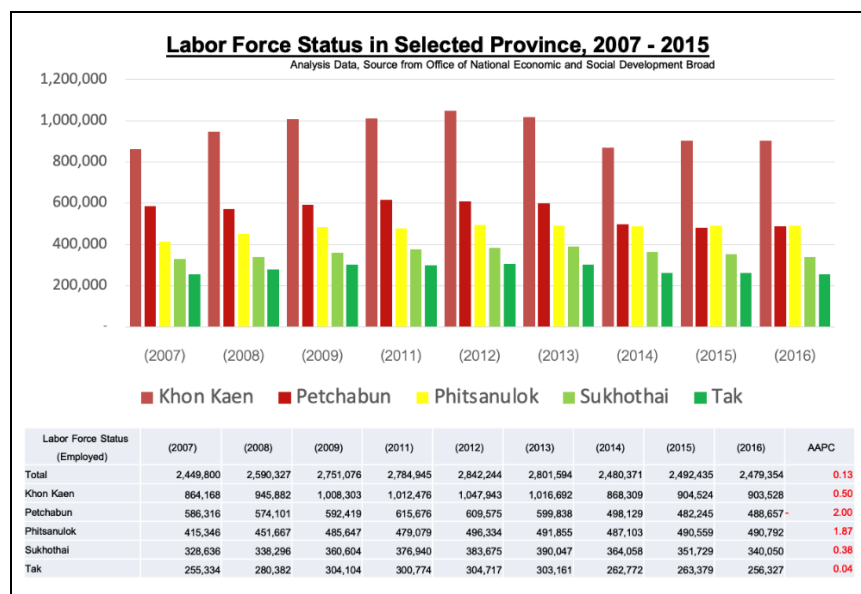
นอกจากนี้จังหวัดที่มีความเกี่ยวข้องในเส้นทางพาดผ่านเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก ซึ่งได้แก่ จังหวัดขอนแก่น พิจิตร โขงเจียม สุโขทัย และตาก ซึ่งได้มีการวางแผนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และฝั่งภาคเหนือ ปีพ.ศ. 2600 โดยระบุโครงการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) เอาไว้ ตลอดจนข้อมูลสถิติทางเศรษฐกิจของจังหวัดที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และจำนวนแรงงานที่สามารถเป็นกำลังการพัฒนาของกลุ่มจังหวัดดังกล่าวก็มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา โดยจังหวัดขอนแก่นมีจำนวนแรงงานมากที่สุด



ภาพประกอบที่ 4 ฝั่งภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2551



ภาพประกอบที่ 5 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่มีการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)

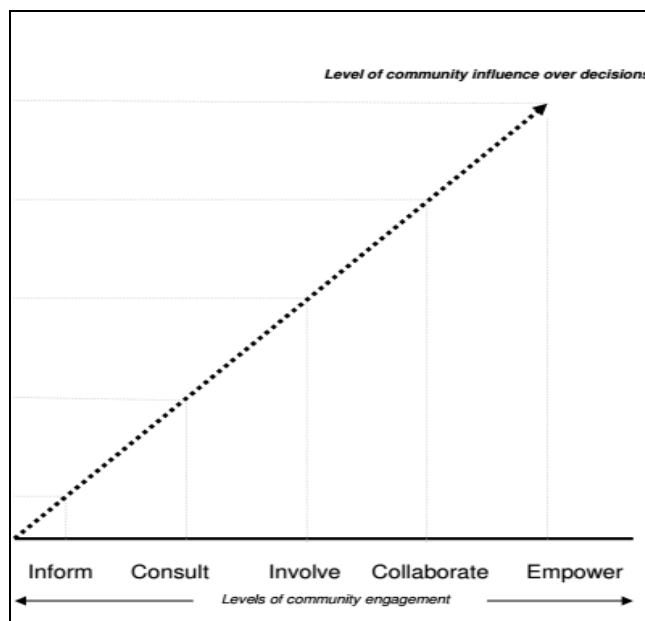


ภาพประกอบที่ 6 จำนวนแรงงานรวมรายจังหวัดที่มีการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)

การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน: สำคัญในการวางแผนพัฒนา

ในการจัดทำโครงการเพื่อพัฒนาใดๆ ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่และผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่โครงการต่างๆ การนำประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผน เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องมี ในกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการจัดทำโครงการ กลุ่มคนที่สำคัญคือผู้ที่เป็นเจ้าของพื้นที่หรือประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง ในการร่วมแสดงความคิดเห็น และรับรู้ถึงข้อปัญหา ข้อเสนอแนะต่างๆร่วมกัน โดยเฉพาะหน่วยงานในท้องถิ่นที่มีความใกล้ชิดกับภาคประชาชนมากที่สุด ต้องเป็นหน่วยงานขับเคลื่อนที่สำคัญ ที่ผลักดันให้ประชาชนเข้าไปร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์ นโยบาย กระบวนการบริหารและตัดสินใจของท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อผลประโยชน์ของประชาชนโดยรวมอย่างแท้จริง และอยู่บนพื้นฐานของการที่ประชาชนจะต้องมีอิสระทางความคิด มีความรู้ ความสามารถในการกระทำ และมีความเต็มใจ

ที่จะเข้าร่วมต่อกิจกรรมนั้นๆ โดยหลักการมีส่วนร่วมของประชาชนจะต้องมีลักษณะการเข้าร่วมอย่างครบวงจรตั้งแต่ต้นจนถึงสิ้นสุด ไม่ใช่เป็นการจัดเวทีการมีส่วนร่วมครั้งเดียว (อรรถัย กักผล, 2552) สมาคมนานาชาติด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน (International Association of Public Participation) ได้แบ่งระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งในทางทฤษฎีแล้วประชาชนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการกิจกรรมสาธารณะในทุกระดับ 1) ขั้นการให้ข้อมูลข่าวสาร (inform) 2) ขั้นรับฟังความคิดเห็น (consult) 3) ขั้นเข้ามามีบทบาท (involve) 4) ขั้นสร้างความร่วมมือ (collaborate) และ 5) ขั้นเสริมอำนาจ (empower) หรือในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวางแผนการดำเนินการ การรับผลและการประเมินผล (Cohen and Uphoff, 1980) ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักการทั่วไปเพื่อการสร้างกรอบการมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมวางแผนพัฒนาโครงการต่าง ๆ ได้

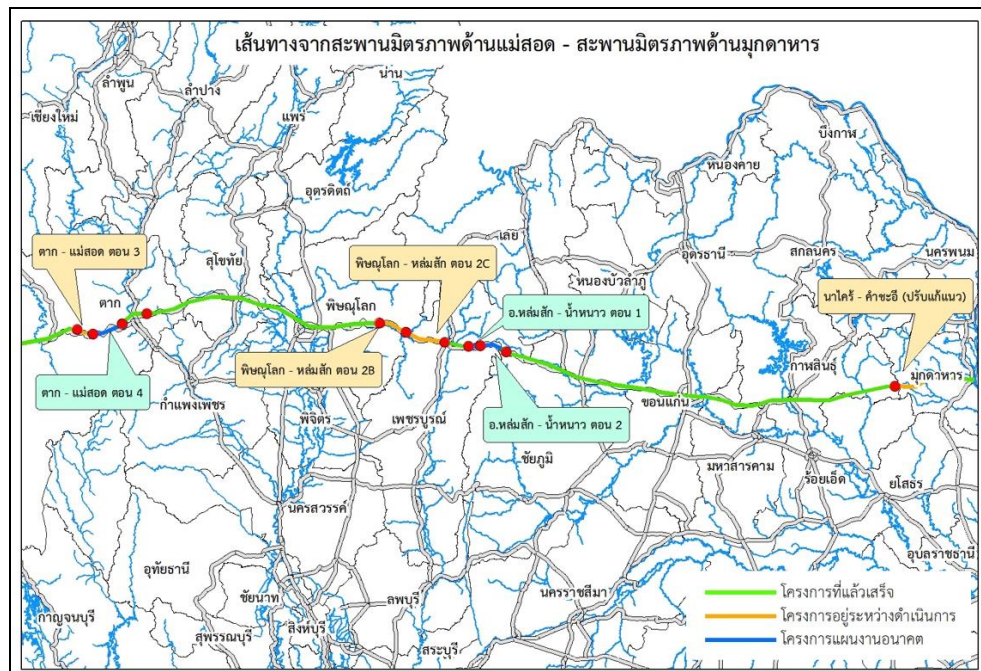


ภาพประกอบที่ 7 ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน

ที่มา : สมาคมนานาชาติด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน (International Association of Public Participation)

ในการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตกนี้ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่การพัฒนาที่ยังคงไม่ทราบข้อมูลทั้งในด้านข้อดีและข้อเสีย ผลกระทบต่างๆที่จะเกิดขึ้นหลังจากการพัฒนาเส้นทางดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้ว เอกชนชุมชนท้องถิ่นในอำเภอแม่สอด จังหวัดตากและจังหวัดมุกดาหาร ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการพัฒนาดังกล่าว ในขณะที่คนในชุมชนรับรู้ข้อมูลในการพัฒนาเส้นทางเพียงเล็กน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัดบางประการในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่ทางรัฐบาลไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเผยแพร่ออกไป ตลอดจนการขาดโอกาสจากรัฐบาลไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการมีส่วนร่วมในการดำเนินการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (Yongvanit & Bejrananda, 2006 อ้างถึงใน วณิชชา จิตธรรมมา, 2556) นอกจากนี้ยังมีทั้งกลุ่มของประชาชนที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยเมื่อมีการพัฒนาในเส้นทางเศรษฐกิจดังกล่าว อีกทั้งในมุมมองของประชาชนบางกลุ่มในท้องถิ่นเห็นเพียงแค่ว่า เป็นการปรับปรุงเส้นทางดังกล่าวให้มีสภาพที่ดีขึ้น เกิดความสะดวกและสามารถเข้าถึงแหล่งการค้า สถาบันการศึกษา สถานพยาบาล การคมนาคมขนส่งมากขึ้นกว่าเดิม (Ishida M, 2009) อีกทั้งประชากรบางกลุ่มในชุมชนท้องถิ่นมองว่าเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตกเป็นเพียงแค่โครงการปรับปรุงถนนและไม่เชื่อว่าโครงการดังกล่าวจะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นได้ นั้นแสดงให้เห็นว่าประชาชนยังคงขาดกระบวนการมีส่วนร่วมในการร่วมรับรู้และให้ข้อมูลข่าวสารกับประชาชน (inform) ซึ่งเป็นขั้นพื้นฐานขั้นแรกของกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ซึ่งเป็นขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าการเข้ามามีบทบาทของประชาชนในกระบวนการวางแผนพัฒนาเส้นทางในพื้นที่ดังกล่าว แทบไม่เกิดขึ้น ประชาชนส่วนใหญ่ในบางพื้นที่ยังคงไม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายการพัฒนา เช่น ในจังหวัดมุกดาหาร โดยเฉพาะประชากรที่อยู่ในพื้นที่ชนบทและภาคการเกษตร กลับได้รับผลประโยชน์น้อยกว่ากลุ่มการค้าขนาดใหญ่และการอุตสาหกรรม ทั้ง ๆ ที่จังหวัดมุกดาหารมีภาคเกษตรกรรมเป็นสัดส่วนใหญ่

ของกิจกรรมการผลิตทั้งหมด และจำเป็นต้องติดตามผลอย่างใกล้ชิดในเรื่องของทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจมากกว่าประชาชนกลุ่มอื่น อีกทั้งที่ผ่านมามีการวางแผนพัฒนาชาติการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น ตลอดจนกิจกรรมทางเศรษฐกิจในรูปแบบต่าง ๆ ที่ชุมชนส่วนใหญ่ดำรงชีวิตอยู่ก็ยังไม่เคยได้รับการพิจารณาในกระบวนการกำหนดนโยบายการพัฒนา ดังนั้นการเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจชุมชนท้องถิ่นกับการพัฒนาตามนโยบายตามการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (แมน บุโรทกานท์และคณะ, 2550) ซึ่งถือได้ว่าเป็นการละเลยกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจฯ ซึ่งเป็นผู้ที่มีส่วนได้เสียในเส้นทางดังกล่าว ทำให้การเข้าใจในบริบทของพื้นที่เพื่อการต่อยอดไปสู่นโยบายแห่งการพัฒนาไม่เข้าถึงในความต้องการขอประชาชนในพื้นที่อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังพบว่าการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจฯ ยังขาดการร่วมมือของหลายฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่น ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ดังเช่นการบริหารจัดการพื้นที่ชายแดนมุกดาหารที่ยังคงประสบกับปัญหาดังกล่าวอยู่ หน่วยงานราชการส่วนภูมิภาคทุกหน่วยงาน ตลอดจนภาคประชาชนต้องร่วมมือกันพัฒนา และมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและภาคประชาชนในการบริหารจัดการ (โสภารัตน์ จารุสมบัติและคณะ, 2549)



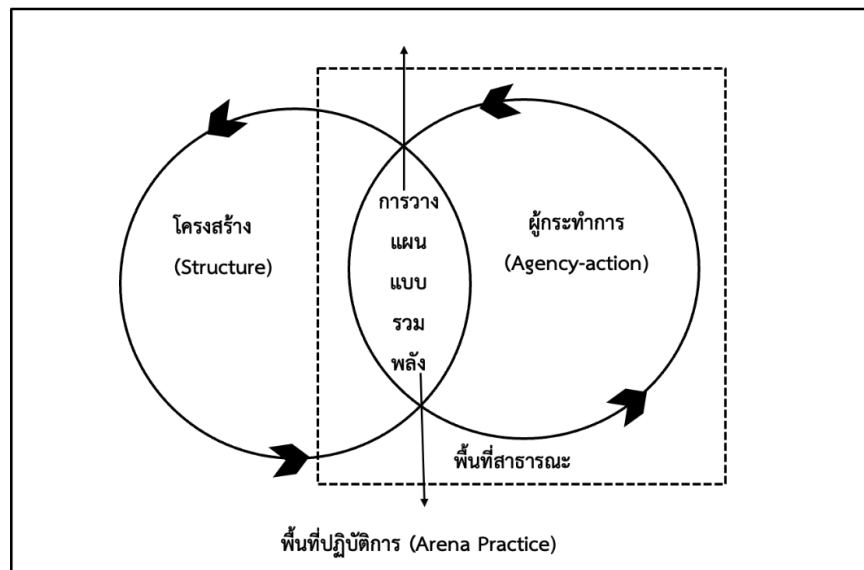
ภาพประกอบที่ 8 โครงการพัฒนาเส้นทางคมนาคมบริเวณระเบียงเศรษฐกิจ (East-West Economic Corridor : EWE)

การวางแผนแบบรวมพลัง : เครื่องมือในการจัดการและพัฒนาเชิงพื้นที่

จะเห็นได้ว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ โดยเฉพาะปัญหาความไม่เข้าใจในระดับประชาชนที่ไม่เข้าใจในสำคัญของการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก สืบเนื่องมาจากขาดกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการวางแผนพัฒนา ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระดับการมีส่วนร่วมแล้วพบว่า ประชาชนยังไม่สามารถรับรู้ถึงข้อมูลข่าวสาร ซึ่งเป็นในระดับขั้นต้น ตลอดจนการเปิดเวทีแสดงความคิดเห็นของภาคประชาชนอย่างเป็นทางการ เพื่อให้ประชาชนได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารจากทางรัฐบาล ตลอดจนสร้างความเข้าใจ แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนทัศนคติร่วมกันเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน และรับทราบผลกระทบที่จะเกิดขึ้นร่วมกัน ในขณะที่หลักการและเงื่อนไขของกระบวนการวางแผนแบบรวมพลัง (Collaborative Planning) ที่ให้ความสำคัญกับการมีเวทีแสดงความคิดเห็นของภาคประชาชนซึ่งเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียที่มีความหลากหลาย มาแสดงความคิดเห็นร่วมกันแบบเผชิญหน้า มีการเจรจาต่อรองกันอย่างสันติ และได้ข้อตกลงร่วมกันอย่างฉันทามติ

การวางแผนแบบรวมพลัง (Collaborative planning) เป็นการวางแผนที่มีพื้นฐานมาจากการมีฉันทามติและกระบวนการมีส่วนร่วมกันของประชาชนเป็นกุญแจที่สำคัญ สมมติฐานที่สำคัญของกระบวนการดังกล่าว คือแนวทางเลือกที่ดีที่สุดของการตัดสินใจของปัจเจกหรือกลุ่มคนที่มีผลกระทบโดยผลลัพธ์มาจากการวางแผนร่วมกัน (McGee, 2006) โดยมุ่งเน้นไปยังกระบวนการสื่อสารและความเข้าใจซึ่งกันและกันของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวางแผนพัฒนาเมือง และก่อให้เกิดเป็นกระบวนการที่มีปฏิสัมพันธ์ของการสร้างฉันทามติขึ้น (Margerum, 2002) และให้นำหนักในการสื่อสารและธรรมชาติของการปฏิสัมพันธ์ของการปฏิบัติการวางแผน (Forester 1983,1998; Friedmann 1973; Healey 2008; Fiher, R. & Ury, W Inner; 1997) ซึ่งวิธีการดังกล่าว เป็นการนำผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาเจรจาต่อรองกันแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ซึ่งเป็นผลทำให้ภาครัฐมาเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจ (Guntton&Day, 2003) เริ่มด้วยการระบุถึงตัวแทนที่เป็นกลุ่มของผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) ที่จะได้รับผลกระทบจากการตัดสินใจจากภาครัฐ เมื่อมาประชุมกันแล้วก็จะระบุถึงความสนใจหรือความต้องการพื้นฐานในผลประโยชน์ของคนกลุ่มนั้น จากนั้นจึงทำการเจรจาต่อรองเพื่อให้เกิดฉันทามติ (Morton, 2009) ทั้งนี้ในการประชุมร่วมกันจะเป็นการเจรจาต่อรองร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งจะมีผู้ได้รับประโยชน์และเสียประโยชน์ไปแต่ละแบบ เช่น win-win solution ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่จะเป็นผู้มีส่วนได้เสีย (Fisher&Ury,1991;Ury, 2000; Wondollek & Yaffe, 2000)

การวางแผนแบบรวมพลังจะเป็นไปในลักษณะที่ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการภายใต้ความแตกต่างทางความคิดและการแสดงออกของอำนาจ โดยผ่านการใช้ภาษาในการสื่อสาร Jürgen Habermas (1979-ปัจจุบัน) เป็นผู้ให้นำเอาหลักการสื่อสารมาใช้ในกระบวนการวางแผน ที่เรียกว่า Communicative planning หลักการติดต่อสื่อสารกับกลุ่มคนเพื่อให้ทั้งผู้พูดและผู้ฟังมีความเข้าใจตรงกัน โดยเฉพาะการสื่อสารแบบเห็นหน้าเห็นตากัน (face- to- face communication) ซึ่งเขาเห็นว่าเป็นหัวใจของสังคมประชาธิปไตย และเป็นหลักการที่สำคัญในการมีส่วนร่วม ให้ความสำคัญของการมีพื้นที่สาธารณะ Communicative planning เป็นทฤษฎีพื้นฐานภายใต้หลักการของทฤษฎี Collaborative planning Campbell และ Fainstein (1996) กล่าวว่าแนวความคิดหลักของทฤษฎี Collaborative planning นี้ก็คือ นักวางแผนพัฒนาเมืองจะมีบทบาทเหมือนผู้ติดต่อสื่อสาร (Communicator) มากกว่าการอยู่ในรูปแบบอัตโนมัติและคิดออกมาในเชิงระบบเหมือนในอดีต ซึ่งหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างแบบ Communicative action ซึ่งมีการอภิปรายและการโต้แย้งกัน ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วม การติดต่อสื่อสาร เป็นการวางแผนแบบการปฏิบัติการ มีการขับเคลื่อนแบบมีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งอาจมากกว่าสองฝ่ายได้ (Harris, 2002) นอกจากนี้ได้นำไปสู่แนวคิดเรื่องพื้นที่สาธารณะเพื่อให้เกิดพื้นที่เพื่อการสื่อสาร เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ “ความรู้สึกส่วนรวม” (sense of public) พื้นที่เช่นนี้มีความเกี่ยวข้องมากสำหรับสังคมประชาธิปไตย เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่บุคคลที่บุคคลที่เข้าไปในปริมาตรนั้นจะมีสถานะเป็น “ผู้กระทำการ” (actor) ที่มีส่วนร่วมอย่างเสมอภาคเท่าเทียมกันในการตัดสินใจ โดยผ่านกระบวนการสื่อสารแบบอภิปรายโต้แย้งกันด้วยการใช้เหตุผลในเชิงการสื่อสาร (communication rationality) เพื่อตัดสินใจหาคำตอบที่ดีที่สุดร่วมกัน มิใช่การตัดสินใจบนฐานอำนาจของบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือตัดสินใจตามแบบประเพณีที่เคยทำกันมา (กาญจนา แก้วเทพและสมสุข หิน 2553) ฮาเบอร์มาสมีความคิดเห็นว่าสังคมประชาธิปไตยเป็นความคาดหวังที่จะเป็นสังคมที่ปลดปล่อยมนุษย์ไปสู่เสรีภาพอย่างแท้จริง ในสังคมเช่นนั้นจะต้องมี “พื้นที่สาธารณะ” เป็นกลไกและส่วนประกอบที่สำคัญ การวางแผนแบบรวมพลังจึงเป็นวิธีการหนึ่งในการวางแผน ที่มองเห็นประชาชนต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผน ตลอดจนการวางแผนโดยใช้หลักการสื่อสารก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน ซึ่งจะเป็นกุญแจแห่งความสำเร็จในกระบวนการวางแผนที่ให้ความสำคัญกับประชาชนในพื้นที่เป็นหลัก



ภาพประกอบที่ 9 การวางแผนแบบรวมพลัง (Collaborative Planning)

ในปัจจุบันพบว่าโครงการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตกนี้ รวมไปถึงการพัฒนาเส้นทางหมายเลข 9 ที่มีศักยภาพและมีความสำคัญต่อประเทศไทยทางด้านการขนส่งโลจิสติกส์และการลงทุน มีการกระจายสินค้าได้ง่ายขึ้น ส่งเสริมศักยภาพทางด้านการผลิตให้แก่ประเทศไทย เนื่องจากเป็นศูนย์กลางกระจายสินค้า ซึ่งจะช่วยให้ส่งเสริมให้มีการพัฒนาด้านการผลิตสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพ และสนับสนุนให้มีเขตอุตสาหกรรมและการลงทุนในบริเวณแนวชายแดนเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนจะมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกด้านการเกษตรมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดสินค้าและผลผลิตที่หลากหลาย และสามารถที่จะใช้ประโยชน์จากปัจจัยการผลิตได้โดยสะดวกและมีต้นทุนต่ำลง รวมทั้งจะสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมด้านการผลิตและสามารถขยายห่วงโซ่อุปทานจากภายในประเทศเป็นระดับ อนุภูมิภาคที่สอดคล้องกับการเป็นฐานการผลิตร่วมของอาเซียน นอกจากลักษณะทางกายภาพและข้อกำหนดทางกฎหมายต่างๆ ที่ทำให้ประสิทธิภาพของเส้นทางดังกล่าวที่สามารถใช้งานได้เป็นบางส่วน เช่น ความทรุดโทรมของสภาพถนน เส้นทางขาดการเชื่อมโยงเมืองสำคัญของประเทศที่ผ่านการขาดการอำนวยความสะดวกด้านโลจิสติกส์ ความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน บุคลากร และเทคโนโลยี ที่ต้องอาศัย กลไกความร่วมมือระหว่างประเทศ อาทิ GMS, ACMECS และความร่วมมือระดับทวิภาคี-สหภาพเมียนมา รวมทั้งการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปีค.ศ. 2020 และการบังคับใช้ของ FTA และที่ปัญหาที่สำคัญคือ ปัญหาจากการใช้ประโยชน์ของภาคเอกชนจากเส้นทางหมายเลข 9 ที่เป็นการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางดังกล่าว การขาดการประสานงานและความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน โดยเฉพาะอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก (ปริณภา จิตราภรณ์และภาคภูมิ ธีระนันท์., 2560) นโยบายการพัฒนาการเปิดเขตเศรษฐกิจแม่สอด-เมียวดี ที่ยังคงมีการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยังไม่สมบูรณ์และประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ทั้งทางรัฐบาลไทยและเมียนมา ไม่ได้ให้ข้อมูลกับประชาชนในพื้นที่ถึงผลดีทางเศรษฐกิจที่จะได้รับจากการเปิดเขตเศรษฐกิจพิเศษดังกล่าวมากนัก (พิทยา สุวคันธ์ และคณะ, 2559) สังเกตว่าหากนำกระบวนการและวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก โดยเป็นการร่วมมือกันในทุกภาคส่วน โดยเฉพาะการมีบทบาทของภาคประชาชน ในระยะยาวโครงการนี้จะไปโน้มน้าวทิศทางที่ยั่งยืนอย่างแน่นอน เกิดปัญหามากมายที่ยังไม่สามารถทำให้โครงการดังกล่าวบรรลุตามเป้าหมายได้ โดยเฉพาะการที่ภาคประชาชนในพื้นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ไม่เข้าใจและไม่ทราบถึงประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการดังกล่าว ตลอดจนการให้ความรู้ความเข้าใจในเขตเศรษฐกิจพิเศษตลอดจนโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในภาพรวมพบว่ายังขาดการเข้ามามีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมระดมความคิด ของภาคประชาชนอย่างเป็นรูปธรรม โดยยังไม่เห็นภาพการร่วมมือกันในทุก ๆ ฝ่ายอย่างชัดเจน การพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแห่งนี้ ยังมีโอกาสและมีศักยภาพในการพัฒนาอีกมาก ดังนั้นการวางแผนแบบรวมพลัง ที่เน้นให้ความสำคัญกับการเข้ามามีบทบาทของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะภาคประชาชนที่เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผน ตลอดจนการติดตามและประเมินผลหลังโครงการ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งการมี

พื้นที่สาธารณะ ที่เป็นเวทีให้ภาคประชาชนเข้ามาแสดงความคิดเห็น การให้ข้อมูลข่าวสารจากทางภาครัฐ และการแสดงความคิดเห็นของภาคประชาชน การพูดคุย รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้มาซึ่งความเป็นฉันทามติ เพื่อสร้างข้อตกลงร่วมกัน แม้ว่าใช้เวลาและงบประมาณมาก แต่ผลที่ได้จะเป็นสิ่งที่ตอบสนองความต้องการของภาคประชาชนผู้เป็นเจ้าของพื้นที่ได้อย่างแท้จริง

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) ซึ่งเป็นการพัฒนาเส้นทางเศรษฐกิจที่จะส่งผลต่อเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค การค้าการลงทุนที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการค้าการลงทุนบริเวณจุดผ่านทางเข้าออกชายแดนในพื้นที่เส้นทางดังกล่าว ที่เพิ่มมากขึ้น จะยิ่งส่งผลในการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศดีขึ้นไปด้วย แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาเส้นทางดังกล่าวได้ละเลยและมองข้ามไป คือการนำภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและการวางแผนพัฒนา เนื่องจากเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการพัฒนาในพื้นที่โครงการ ตลอดจนติดตามและประเมินผลหลังโครงการเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อช่วยกันเฝ้าระวังผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านดีและไม่ดี กระบวนการวางแผนแบบรวมพลัง จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ทุกภาคส่วนร่วมมือกันพัฒนาโดยเฉพาะคนในชุมชน ผู้ที่อยู่ในพื้นที่นั้นๆ ได้เข้าร่วมรับรู้ในกระบวนการพัฒนา เคารพจากต่อรอง แสดงความคิดเห็น สร้างข้อตกลงร่วมกัน โดยมีพื้นที่สาธารณะ พบปะ พูดคุย ตลอดจนสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างภาครัฐและภาคประชาชน รวมทั้งการให้ความรู้กับประชาชน จะยิ่งทำให้เพิ่มศักยภาพการพัฒนาพื้นที่ดังกล่าว มีความยั่งยืนและเกิดการรับรู้ เกิดความเข้าใจที่ตรงกันของทุกฝ่าย และเกิดการร่วมมือกันในการพัฒนาพื้นที่ให้เกิดความยั่งยืนสืบไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2551). ผังประเทศไทย พ.ศ. 2600. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา แก้วเทพและสมสุข หินวิมาน. (2553). สายธารแห่งนักคิดทฤษฎีเศรษฐศาสตร์และการเมือง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีณภา จิตราภรณ์และ ภาคภูมิ ตีระนนท์. (2560). ส่องเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ (แนวตะวันออก – ตะวันตก) ไทย ได้ประโยชน์จริงหรือ. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ สาขาเศรษฐศาสตร์ “อนาคตประเทศไทย ด้านเศรษฐกิจ รอดหรือซบเซา” 13 ธันวาคม 2560 : คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- พิทยา สุวคันธ์, กนกวรรณ อุทองทรัพย์, ศิวริน เลิศภูษิต และทัชชกร บัวล้อม.(2559). ผลกระทบการเปิดเขตเศรษฐกิจพิเศษแม่สอด (ไทย)– เขตเศรษฐกิจพิเศษเมียวดี (เมียนมา) ภายใต้กรอบประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. วารสารรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม- ธันวาคม 2559): 30 – 44.
- แมน บุโรทกานนท์,ประเสริฐ แรงกล้าและสิรภพ สุวรรณเกสร (2550). สร้างเสริมกลไกท้องถิ่นเพื่อจัดการผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor) จังหวัดมุกดาหาร: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วณิชชา จิตธรรมมา.(2556). เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก (EWEC) : การพัฒนาที่ไม่สม่ำเสมอผ่านทักษะของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย. วารสารวิถีสังคมมนุษย์. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2556.
- วรวิทย์ จำลองนาค และทวีศักดิ์ ตั้งปฐมวงศ์. (2557). ผลจากการพัฒนาเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก ต่อการจัดการพื้นที่การค้าชายแดนจังหวัดมุกดาหาร. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. การประชุมวิชาการ มหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 10.
- สุทธิเกตุดี ทัดพิทักษ์กุล. (2555). โอกาสพัฒนาโลจิสติกส์ไทยใน AEC. วารสารส่งเสริมการลงทุน. ปีที่ 23 ฉบับที่ 8 สิงหาคม 2555
- โสภารัตน์ จารุสมบัติ, กรกช ศิริโชค, พัทธภา ตันตราจิน, ชุติพร นุชหมอน (2549). การศึกษาเบื้องต้นเพื่อพัฒนาข้อเสนอโครงการเรื่อง การพัฒนาระเบียงตะวันออก-ตะวันตก (E-WEC) และการเปิดสะพานข้ามแม่น้ำโขงระหว่างสะพานนะเขต-มุกดาหาร : การศึกษาเพื่อเตรียมวางระบบการบริหารจัดการพื้นที่ชายแดนด้านสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติตามยุทธศาสตร์การเปิดประตูอินโดจีน-เมืองการค้าและการท่องเที่ยวจังหวัดมุกดาหาร : รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554) การพัฒนาแนวพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจ (Economic Corridors Development) http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=5136. (23 ตุลาคม 2560)
- สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนพัฒนาพื้นที่ (2559). การสนับสนุนการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย : รายงานการประชุม. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- อรทัย ก๊กผล. (2552). คู่คิด คู่มือ การมีส่วนร่วมของประชาชนสำหรับผู้บริหารท้องถิ่น. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพระปกเกล้า.
- Asian Development Bank (ADB). (2008). "Greater Mekong Subregion Development Matrix." Available at ADB Website, <http://adb.org/GMS/Projects/devematrix.asp>. (25 October 2017).
- Fiher, R. & Ury, W. (1991). Getting to yes: Negotiating agreement without giving in. New York, NY: Penguin Books.
- Gunton, T. I., Day, J.C. & Williams, P.W. (2003). Evaluating collaborative planning: The British Columbia experience. Environments.
- McGee, G. J. A. (2006). Evaluating collaborative planning: A case study of the north coast land and resource management plan. MRM Report 399. Burnaby, BC: Simon Fraser University, School of Resource and Environmental.
- Innes, J. E. (2004). Consensus building: Clarifications for the critics. Planning Theory, 3(1), 5-20.
- Ishida, M. (2007). Evaluating the Effectiveness of GMS Economic Corridors: Why is There More Focus on the Bangkok-Hanoi Road than the East-West Corridor?. *IDE Discussion Papers* No.123 (October 2007). Chiba: Institute of developing Economies, Japan.
- Ishida, M. (2009). Special Economic Zones and Economic Corridors. *ERIA Discussion Paper Series* No.016 (June 2009). Chiba: Institute Of developing Economies, Japan.
- Neil Harris. (2002). 'Collaborative planning: from theoretical foundations to practice forms'. Planning Futures: New Directions for Planning Theory. London : Routledge.
- Patsy Healey. (2008). Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies. 2nd edn. New York: Palgrave Macmillan. John F.
- Forester. (1989). Planning in the Face of Power. The Berkeley Planning Journal : the University of California. Scott Campbell and Susan S.
- Fainstein. (1996). The Structure and Debates of Planning Theory. Readings in Planning Theory. Cambridge, MA: Blackwell.
- Wondolleck, J.M., & Yaffee, S. L. (2000). Making collaboration work: Lessons from innovation in natural resource management. Washington, D.C.: Island Press.

ความหลากหลายของไม้ต้น ปริมาณคาร์บอนสะสม และการใช้ประโยชน์ในป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

Tree Species Diversity, Carbon Accumulation and Utilization in Khok Thung Ba Forest,
Roi Et Rajabhat University

เอี่ยมพร จันทร์สองดวง^{1*}, ปัทมวรรณ ไผ่ชอบ² และ สุตินา สักชีนาดี²
Auemporn Junsongduang^{1*} Pattamawan Faishop² and Sutima Sakkenadee²

Received: 30 ม.ค. 2564
Revised: 1 มิ.ย. 2564
Accepted: 10 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายของไม้ต้น ปริมาณคาร์บอนสะสมและการใช้ประโยชน์ของไม้ต้นในป่าโคกทุ่งบะ ในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยการวางแผนแบบสุ่มขนาด 10 x 10 เมตร จำนวน 46 แปลง โดยทำการศึกษาในระหว่างเดือนมีนาคม-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สำรวจและระบุชนิดของไม้ต้น นับจำนวน วัดความสูง และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) มากกว่า 10 เซนติเมตรขึ้นไป สอบถามการใช้ประโยชน์ของไม้ต้นในเขตป่าโคกทุ่งบะ 2 หมู่บ้าน ได้แก่บ้านเหล่าแหม และบ้านดงกลาง ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด โดยทำการศึกษาระหว่างเดือนมีนาคม- ธันวาคม 2561 ผลการศึกษพบว่าไม้ต้นทั้งหมด 76 ชนิด 60 สกุล 38 วงศ์ สามารถระบุชนิดพืชได้ จำนวน 70 ชนิด และไม่สามารถระบุชนิดได้ จำนวน 6 ชนิด โดยพบพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae) มากที่สุดจำนวน 8 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon- Weaver's index) เท่ากับ 3.73 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) เท่ากับ 0.86 จากการศึกษครั้งนี้พบว่า ไม้แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) เป็นไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) สูงสุดคิดเป็นร้อยละ 24.84 ในขณะที่ กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex. A. W. Benn.) เป็นไม้ต้นที่มีปริมาณคาร์บอนสะสมสูงสุดถึง 12.98 ตันต่อเฮกตาร์ และพบว่าป่าโคกทุ่งบะ มีปริมาณคาร์บอนสะสม 80.52 ตันต่อเฮกตาร์ ปริมาณคาร์บอนสะสมมากที่สุดในส่วนของลำต้น โดยมีค่าปริมาณคาร์บอนสะสม 54.78 ตันต่อเฮกตาร์ จากการสำรวจการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นในป่าโคกทุ่งบะ พบว่าไม้ต้นที่นำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด คือ ไม้แดง (*X. xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) มีค่า UV เท่ากับ 0.95 รองลงมา คือ ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don) มีค่า UV เท่ากับ 0.9 ส่วนประเภทการใช้ประโยชน์จากพืช พบว่า ใช้เป็นเชื้อเพลิงมากที่สุด จำนวน 65 ชนิด (ร้อยละ 85) ใช้ก่อสร้าง จำนวน 24 ชนิด (ร้อยละ 44) ใช้เป็นอาหาร จำนวน 26 ชนิด (ร้อยละ 34) และ ใช้เป็นสมุนไพร จำนวน 34 ชนิด (ร้อยละ 31) จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำข้อมูลไปต่อยอดในการวางแผนบริหารจัดการป่าในชุมชนให้มีการใช้ประโยชน์โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างของป่าและความหลากหลายของพืช และควรที่จะส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ต้นที่มีการสะสมของปริมาณคาร์บอนสูงๆ เพื่อเป็นแหล่งของการดูดซับและสะสมคาร์บอนของชุมชนต่อไป

คำสำคัญ : ความหลากหลายทางชีวภาพ, มวลชีวภาพ, คาร์บอนเครดิต, นิเวศวิทยาป่าชุมชน, การใช้ประโยชน์จากพืช

Abstract

The aims of this study were to assess tree diversity, carbon accumulation, and utilization of tree species at Khok Thung Ba Forest, Roi Et Rajabhat University. A total of 46 sampling plots of 10x10 m. were surveyed from March to December 2019. Plant identification, counting, height, and DBH larger than 10 cm of each tree species were investigated. The results showed a total of 76 species, 60 genera and 38 families, 70 species were identified and 6 species were unidentified. Shannon- Weaver's index was 3.73. Evenness index

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาชีววิทยา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

²ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹Assistant Professor, Program of Biology, Faculty of Liberal of Arts and Science, Roi Et Rajabhat University

²Department of Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Roi Et Rajabhat University

*Corresponding Author Email: a.junsongduang@reru.ac.th, a.junsongduang@gmail.com

was 0.86. The highest IVI was *Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa* (24.84%) while *Irvingia malayana* Oliv. ex. A. W. Benn. had the highest carbon accumulation with 12.98 tons/ha. The total carbon accumulation in Khok Thung Ba Forest was 80.52 tons/ha. The trunk was the highest carbon accumulative of 54.78 tons/ha. The most utilize tree was *Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa* with a UV value of 0.95 followed by *Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don with 0.9. The majority of the usage of tree species was used for fuel with 65 species (85%) followed by construction with 24 species (44%), food 26 species (34%) and herbs 31 species (31%). The results of this research would be beneficial for the management of community forest without the impact on forest structure and plant diversity. Furthermore, planting of tree species with the highest carbon accumulative should be promoted in these areas to be the source of carbon absorption and carbon sequestration of the community.

Keywords : Biodiversity, Biomass, Carbon credit, Ecology, Forest community, Utilization of plant species

บทนำ

ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นถึง 0.74 - 0.18 องศาเซลเซียส และจากแบบจำลองการคาดการณ์ภูมิอากาศพบว่าในปี พ.ศ. 2544 - 2643 อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส (IPCC, 2006) สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนคือก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเผาถ่านหินและเชื้อเพลิง การจราจร รวมไปถึงอุตสาหกรรมต่างๆ จึงทำให้สภาวะที่ก๊าซเรือนกระจกลอยขึ้นไปรวมตัวกันอยู่บนชั้นบรรยากาศของโลก ทั้งนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นก๊าซที่มีสัดส่วนของการปลดปล่อยออกมามากที่สุดถึงร้อยละ 77 ของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด (WRI, 2006) ต้นไม้สามารถดูดซับ CO₂ จากชั้นบรรยากาศโดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงและนำมาสะสมไว้ในรูปของมวลชีวภาพ (biomass) ซึ่งได้แก่ราก ลำต้น ใบ (Deb, 2014) ซึ่งศักยภาพของการกักเก็บ CO₂ จะขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านนิเวศวิทยา ได้แก่ ชนิดป่า ความหนาแน่นของป่า สภาพภูมิประเทศ และปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Ogawa, et al., 1965) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับโครงสร้างของป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพป่าที่มีลักษณะป่าดั้งเดิมที่ไม่มีการบุกรุกทำลาย (Primary forest) จะมีการสะสมคาร์บอนในเนื้อไม้สูงกว่าป่าที่ผ่านการบุกรุกทำลายหรือถูกรบกวน (Secondary forest) (Keawktom et al., 2011) IPCC (1996) ได้ระบุสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประการหนึ่งคือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำลายทรัพยากรป่าไม้

เป็นที่ทราบกันดีว่าป่าไม้เป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ป่า เนื่องจากเป็นแหล่งปัจจัยสี่และเป็นแหล่งให้บริการจากระบบนิเวศ (Ecosystem services) แบบต่างๆ ป่าโคกทุ่งบะเป็นป่าดิบแล้งมีเนื้อที่ประมาณ 137 ไร่ ที่อยู่ในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นพื้นที่ปกปักและแหล่งเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยทั้งทางนิเวศวิทยาและภูมิปัญญาพื้นบ้าน เนื่องจากป่าแห่งนี้มีชาวบ้านในชุมชนรอบๆ มหาวิทยาลัยเข้ามาเก็บของป่าเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การเก็บเห็ดชนิดต่างๆ หาไขมดแดง หาพืชผักป่าเพื่อนำไปประกอบอาหาร เช่น ผักติ้ว (*Cratogeomys formosum* (Jack) Dyer) หวานน้อย (*Cissampelos pareira* L. var. *hirsuta* (Buch. ex DC.)) ผักเม็ก (*Syzygium gratum* (Wight) S.N. Mitra.) มะกอกเหลี่ยม (*Spondias pinnata* (L. f.) Kurz) หรือแม้แต่พืชสมุนไพร เช่น นมน้อย (*Polyalthia evecia* (Pierre) Finet & Gagnep.) ส่องฟ้า (*Clausena wallichii* Oliv. var. *guillauminii* (Tanaka) J.P.Molino) เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ป่าแห่งนี้ยังมีความอุดมสมบูรณ์และความสำคัญต่อชุมชนอยู่สูงในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารพื้นบ้าน และแหล่งพืชสมุนไพร และจากการที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น การทำงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นเพื่อให้ได้องค์ความรู้ ความเข้าใจในภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมท้องถิ่นจึงเป็นภารกิจหนึ่งที่มหาวิทยาลัยต้องทำ ข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าทุ่งบะนี้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาไว้ เพื่อเป็นข้อมูลของชุมชนและมหาวิทยาลัยต่อไป ผลจากการศึกษาเพื่อให้ชุมชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของป่าไม้ในชุมชนในแง่ของการใช้ประโยชน์พรรณไม้ในด้านต่างๆ รวมไปถึงการเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนตามธรรมชาติ จะช่วยให้ชุมชนเกิดการหวงแหนทรัพยากรชีวภาพ และภาคภูมิใจในทรัพยากรธรรมชาติที่ตนเองมี นอกจากนี้ยังช่วยให้ชุมชนเกิดกระแสช่วยกันอนุรักษ์ไม้หลักอบเข้ามาตัดไม้ในเขตพื้นที่ป่าแห่งนี้ เพื่อให้ป่ายังคงสมบูรณ์และเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน และมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของไม้ต้นในป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
2. เพื่อศึกษาปริมาณคาร์บอนสะสมในพื้นที่ป่าโคกทุ่งบะ ในไม้ต้นแต่ละชนิด ในมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
3. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของไม้ต้นในป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 การศึกษาทางนิเวศวิทยา

พื้นที่ทำการศึกษานี้คือ ป่าโคกทุ่งบะ เป็นป่าชุมชนที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ตำบลเกาะแก้ว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นป่าดิบแล้งผสมเต็งรัง มีพื้นที่ประมาณ 137 ไร่ (ภาพประกอบที่ 1)



ภาพประกอบที่ 1 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงบริเวณป่าโคกทุ่งบะ ในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

(ที่มา <https://www.google.com/maps/@16.1470689,103.8676624,1252m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4>)

1.2 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้ต้น

สำรวจการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นที่พบในป่าโคกทุ่งบะจากชุมชนที่อยู่รอบๆ บริเวณป่าทุ่งบะ จำนวน 2 หมู่บ้าน ได้แก่บ้านเหล่าแหม และบ้านดงกลาง ตำบลเกาะแก้ว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดร้อยเอ็ด โดยทำการสอบถามการใช้ประโยชน์หมู่บ้านละ 20 คน โดยกำหนดให้ 1 คน เป็นตัวแทนจาก 1 ครัวเรือน (กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการกำหนดโควต้าและเจาะจง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วางแผน โดยวิธีการวางแผนแบบสุ่ม (Random sampling) ขนาด 10x10 เมตร จากการคำนวณ species areas curves พบว่าจำนวนแปลงที่เหมาะสมในพื้นที่คือ จำนวน 46 แปลง โดยให้มีระยะห่างระหว่างแปลง ห่างกัน 20 เมตร (อุทิศ กุญอินทร์, 2542) บันทึกข้อมูลชนิด และนับจำนวนของไม้ต้นที่มี DBH มากกว่า 10 เซนติเมตร ขึ้นไป รวมทั้งวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้ Clinometer

2.1 การเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นในเขตป่าโคกทุ่งบะ

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ประชาชนที่อยู่รอบๆ ป่าโคกทุ่งบะ โดยการใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structure interview) แล้วบันทึกลงแบบบันทึกข้อมูลการใช้ประโยชน์จากพืชในชุมชน (data sheet)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางนิเวศวิทยา

1) การหาค่าดัชนีความสำคัญ (Important value index; IVI) (Whittaker, 1970) ดังสมการ

$$IVI = RD + RDo + RF$$

โดย IVI = ค่าดัชนีความสำคัญของไม้ต้นแต่ละชนิด

Relative density (RD) = ความหนาแน่นของไม้ต้นแต่ละชนิด/ความหนาแน่นของไม้ต้นรวมทุกชนิด $\times 100$

Relative dominance (RDo) = ความเด่นของไม้ต้นแต่ละชนิด/ความเด่นของไม้ต้นรวมทุกชนิด $\times 100$

Relative frequency (RF) = ความถี่ของชนิดไม้ต้นแต่ละชนิด/ความถี่ของชนิดไม้ต้นรวมทุกชนิด $\times 100$

2) การหาค่าความหลากหลายทางชีวภาพระดับชนิด

โดยใช้สูตรของ Shannon- Weaver's index (Shannon and Weaver, 1949) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$H' = \sum_{i=1}^S (Pi) \ln(Pi)$$

เมื่อ H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด

Pi คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนไม้ต้นแต่ละชนิดต่อจำนวนไม้ต้นทั้งหมด

S คือ จำนวนชนิดไม้ต้นทั้งหมด

3) ดัชนีความสม่ำเสมอของชนิดพันธุ์ (Evenness index) โดยใช้สูตรของ Pielou's (1975)

$$E = H' / \ln S$$

เมื่อ E = ความสม่ำเสมอของชนิด

H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon's Weiner's index

S = จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด

4) การคำนวณปริมาณมวลชีวภาพเหนือดิน

คำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพรูปแบบพันธุ์ไม้ที่พบทั่วไป โดยใช้สมการแอลโลเมตริกของ Ogawa et al. (1965) ดังนี้

$$\text{ป่าเบญจพรรณ ลำต้น (WS)} = 0.0396 * (D^2H) 0.9326$$

$$\text{ป่าเต็งรัง กิ่งไม้ (WB)} = 0.003487 * (D^2H) 1.02738$$

$$\text{ใบไม้ (WL)} = ((28.0 / WS + WB) + 0.025) - 1$$

หมายเหตุ Ws = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)

Wb = มวลชีวภาพของกิ่ง (กิโลกรัม)

Wl = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม)

Wtc = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น+กิ่ง (กิโลกรัม)

Wt = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น+กิ่ง+ใบ (กิโลกรัม)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (เซนติเมตร)

H = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (เมตร)

5) การคำนวณมวลชีวภาพใต้ดิน

โดยใช้สมการของ Tsutsumi et al. (1983) ดังนี้

$$\text{ราก (Wr)} = 0.0313 * (D^2H) 0.805$$

เมื่อ H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากกว่า 10 เซนติเมตร ขึ้นไป โดยวัดที่ระดับความสูง

1.30 เมตร จากพื้นดิน (Diameter at breast height, DBH)

6) การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากมวลชีวภาพ

ทำได้โดยการนำค่ามวลชีวภาพเหนือดินที่คำนวณได้จากการใช้สมการแอลโลเมตริก (Alation) มาคูณด้วย 0.50 (โดยเนื้อไม้ที่อบแห้งหรือมวลชีวภาพจะมีคาร์บอนสะสมอยู่ประมาณ ร้อยละ 50) (IPCC, 2006)

การกักเก็บคาร์บอน (C) = มวลชีวภาพเหนือดิน (ตัน/เฮกเตอร์) X 0.50

$$C = GB \times 0.50$$

เมื่อ 0.50 = ร้อยละ 50 โดยน้ำหนักของน้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพ (IPCC, 2006)

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นในเขตป่าทุ่งบะ

1) จัดทำบัญชีรายชื่อไม้ต้นที่มีการใช้ประโยชน์ในชุมชนที่ทำการสำรวจ โดยแยกชนิด สกุล และวงศ์ โดยอ้างอิงชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพื้นเมืองตามหนังสือ รายชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ (กรมป่าไม้, 2544)

2) แยกประเภทการใช้ประโยชน์จากพืชโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ เป็นอาหาร พืชสมุนไพร เชื้อเพลิง และเป็นสิ่งก่อสร้าง (Cotton, 1996)

3) คำนวณพืชที่มีการใช้ประโยชน์มากที่สุดโดยใช้ดัชนี Used Value Index (UV) (Martin, 1995) ดังสมการ

$$UV = Ur/N$$

เมื่อ Ur = การรายงานการใช้ของพืชชนิดนั้นๆ

N = จำนวนผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

1. ความหลากหลายของไม้ต้น ในเขตป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

จากการวางแผนสำรวจตรวจสอบชนิดพรรณไม้พบไม้ต้นทั้งหมด 76 ชนิด 38 วงศ์ 60 สกุล สามารถระบุชนิดได้ 70 ชนิด และไม่สามารถระบุชนิดได้ 6 ชนิด โดยพบพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae) มากที่สุด 8 ชนิด (ร้อยละ 10.52) รองลงมาคือ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) และวงศ์ยางนา (Dipterocarpaceae) มีจำนวน 6 ชนิด (ร้อยละ 7.89) เท่ากัน ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon – Wiener Index) 3.73 ดัชนีความสม่ำเสมอของชนิดพรรณ (Evenness index) 0.86 ไม้ต้นที่มีค่า IVI สูงสุด คือ แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) (ร้อยละ 24.84), รองลงมา คือ กระจับปี่ (*Irvingia malayana* Oliv. ex a. Benn) (ร้อยละ 20.21) และ มะค่าแต้ (*Sindora siamensis* Teijsm. & Miq.) (ร้อยละ 19.48) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของเอี่ยมพร จันทร์สองดวง และคณะ (2561) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพระดับชนิด ความสำคัญทางนิเวศวิทยา และการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นในเขตป่าโคกทุ่ง บะ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่ามีความคล้ายคลึงกันโดยพบไม้ต้นทั้งหมด 79 ชนิด 59 สกุล 35 วงศ์ ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon- Weaver's index: H') 1.38 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index) 0.32 ถือว่าต่ำกว่าป่าโคกทุ่งบะ โดยพบวงศ์ Rubiaceae มากที่สุด และวงศ์ Dipterocarpaceae สูงที่สุดเช่นเดียวกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษา ในต่างประเทศได้แก่ การศึกษาของจตุฎฐาพร เพชรพรหม และคณะ (2556) ที่ศึกษาความหลากหลายของพืชพรรณ การใช้ประโยชน์และมูลค่าทางเศรษฐกิจจากป่าชุมชนดอนยาง ตำบลหลักเมือง อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษา พบชนิดพืชที่แตกต่างกันคือพบ 60 ชนิด จำแนกเป็นไม้ต้น (tree) จำนวน 23 ชนิด ไม้หนุม (sapling) จำนวน 24 ชนิด และ ไม้พื้นล่าง (seedling) จำนวน 40 ชนิด โดยไม้ที่มีความสำคัญมากที่สุดยังคงเป็นไม้ในวงศ์ Dipterocarpaceae โดยไม้ใหญ่ ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ ยางนา (*Dipterocarpus alatus*) รองลงมาคือ กระจับปี่ (*Anisoptera costata*) ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (H') พบว่าน้อยกว่าการศึกษานี้ โดยพบว่าไม้ใหญ่ ไม้หนุม และไม้พื้นล่างมีค่าดัชนี ความหลากหลายของพืช พรรณ 3.21, 3.67 และ 3.56 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) 1.02, 1.16 และ 0.97 ตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาของนฤมล กุลศิริศรีตระกูล และคณะ (2556) ได้ศึกษาความหลากหลายของชนิดของพรรณไม้ ในป่าชุมชนบ้านท่าทองแดง ตำบลนาโบสถ์ อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก พบจำนวนพรรณไม้ทั้งสิ้น 107 ชนิด 54 วงศ์ พืชที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ สัก (*Tectona grandis*) รองลงมาคือ ไม้แดง (*Xylia xylocarpa* var. *xylocarpa*) และ ในป่าชุมชนบ้านท่าทองแดงมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณไม้เท่ากับ 3.38 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ป่าโคกทุ่งบะมี ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพที่ค่อนข้างสูง คือ 3.73 และมีการแพร่กระจายของพรรณไม้ชนิดต่างๆ ได้ค่อนข้างดีเมื่อพิจารณาจากค่าการกระจายตัวของพรรณไม้ (Evenness index) ที่ ชนิดของพรรณไม้ที่มีค่า UV สูงสุด พบว่ามีความคล้ายคลึงกับการศึกษาที่ผ่านมาคือเป็นพรรณไม้เด่นในป่าเต็งรัง ได้แก่ ยางนา (*Dipterocarpus alatus*) สัก (*Tectona grandis*) หรือ ไม้แดง (*Xylia xylocarpa* var. *xylocarpa*)

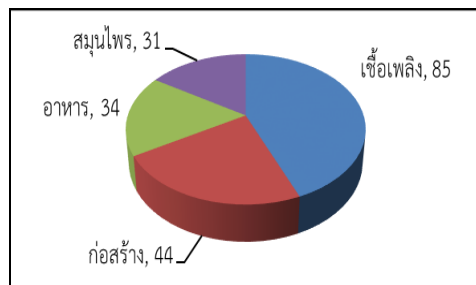
2. การใช้ประโยชน์จากไม้ต้นในเขตป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้ต้น ภายในเขตป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยการสัมภาษณ์ ชุมชนที่อาศัยอยู่รอบๆ ป่า 2 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 10 คน เป็นจำนวนทั้งหมด 20 คน พบว่ามีการใช้ประโยชน์ทั้งหมด 76 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 100 ของชนิดที่พบ) โดยผู้ให้ข้อมูลมีอายุเฉลี่ย 40-80 ปี ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ ต่อคนทั้งสองหมู่บ้าน เท่ากับ 32.65 ชนิด

2.1 ประเภทของการใช้ประโยชน์จากพืชของชุมชนที่อยู่รอบๆ ป่าโคกทุ่งบะ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

- 1) พืชที่ใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิง
- 2) พืชที่ใช้เพื่อการก่อสร้าง
- 3) พืชที่ใช้เป็นอาหาร
- 4) พืชที่ใช้เป็นสมุนไพร

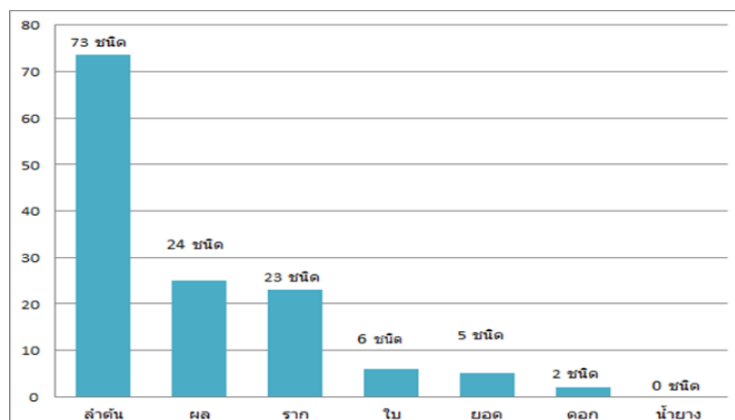
โดยพบว่ามีการใช้พืชเป็นเชื้อเพลิงมากที่สุด 65 ชนิด (ร้อยละ 85) ใช้ก่อสร้าง 24 ชนิด (ร้อยละ 44) ใช้เป็นอาหาร 26 ชนิด (ร้อยละ 34) และ ใช้เป็นสมุนไพร 34 ชนิด (ร้อยละ 31) (ภาพประกอบที่ 2)



ภาพประกอบที่ 2 ร้อยละของการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นแต่ละประเภทของชุมชนที่อยู่รอบๆ ป่าทุ่งบะ

2.2 การใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของไม้ต้น

การใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของไม้ต้นในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าลำต้นคือส่วนที่มีการใช้ประโยชน์มากที่สุด 73 ชนิด (ร้อยละ 96) รองลงมาคือ ผล 24 ชนิด (ร้อยละ 31), ราก 23 ชนิด ใบ 6 ชนิด (ร้อยละ 7.89), เปลือก 5 ชนิด (ร้อยละ 6.57) และ ดอกใช้น้อยที่สุด 2 ชนิด (ร้อยละ 2.63), (ภาพประกอบที่ 3)



ภาพประกอบที่ 3 การใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของไม้ต้น

2.3 ดัชนีรายงานการใช้ประโยชน์จากพืช (UV) ในเขตป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

เมื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์มากที่สุดจากค่า UV ที่มากที่สุด พบว่าพืชที่นำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด คือ แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) คือ 0.95 รองลงมา คือ ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don), จิก หรือ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume), ยุงหรือพะยุง (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre) มีค่า UV เท่ากันคือ 0.9 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รายชื่อไม้ต้นที่มีค่า UV สูงสุด 20 ลำดับแรก และการใช้ประโยชน์ในประเภทต่าง ๆ

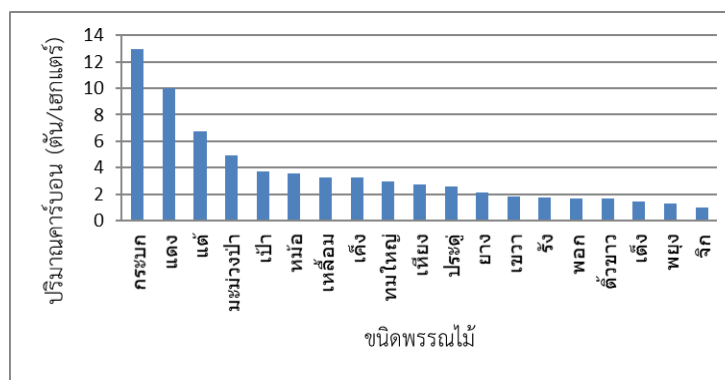
ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น/ ชื่อไทย	ค่า UV	สมุนไพร	อาหาร	เชื้อเพลิง	ก่อสร้าง
1	<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub. var. <i>xylocarpa</i>	แดง	0.95	✓	✓	✓	✓
2	<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don	ยาง, ยางนา	0.9	-	✓	✓	✓
3	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume	จิก, เต็ง	0.9	-	✓	✓	✓
4	<i>Dalbergia cochinchinensis</i> Pierre	ยุง, พะยุง	0.9	-	-	✓	✓
5	<i>Croton persimilis</i> Müll. Arg.	เป่า, เปล้าใหญ่	0.85	✓	-	✓	-
6	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn.	หมากบก, กระบก	0.75	-	✓	✓	✓
7	<i>Sindora siamensis</i> Miq.	แต้, มะค่าแต้	0.75	-	✓	✓	✓
8	<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre	เค็ง, เขลง	0.7	✓	✓	✓	✓
9	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack.) Dyer	ติ้ว, ติ้วขาว	0.6	-	✓	✓	-
10	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	คู้, ประคู้	0.55	✓	✓	✓	✓
11	<i>Peltophorum dasyrachis</i> (Miq.) Kurz	อะราง	0.55	✓	✓	✓	✓
12	<i>Diospyros mollis</i> Griff.	หมากเกลือ, มะเกลือ	0.55	✓	✓	-	-
13	<i>Mitragyna hirsuta</i> Havil.	ทมใหญ่	0.5	-	-	✓	✓
14	<i>Shorea siamensis</i> Miq.	ฮ้าง, ร้าง	0.5	-	-	✓	✓
15	<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale	เขวา, กระทุ่ม	0.5	-	-	✓	✓
16	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss. var. <i>siamensis</i> Valetton	สะเดา, กะเดา	0.5	✓	✓	✓	-
17	<i>Mangifera coloneura</i> Kurz	หมากม่วงป่า มะม่วงป่า	0.5	-	-	✓	✓
18	<i>Cassia fistula</i> L.	คูณ ราชพฤกษ์	0.5	✓	-	✓	-
19	<i>Morinda citrifolia</i> L.	หมากยอ, ยอ	0.5	✓	✓	✓	-
20	<i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz	หมากเลื่อม, มะกอก	0.5	✓	✓	✓	-

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของเอี่ยมพร จันทร์สองดวง และคณะ (2561) ที่ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นในเขตป่าโคกสูง ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่ามีการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นมากที่สุดคือ ใช้เป็นเชื้อเพลิง รองลงมาเป็นอาหาร เพื่อก่อสร้าง และใช้เป็นพืชสมุนไพร และพบว่าพืชที่มีค่ารายงานการใช้ UV สูงสุดของชุมชนที่อยู่รอบๆ ป่า คือ แดง (*Xylia xylocarpa* var. *xylocarpa*) เช่นเดียวกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ อาจจะเนื่องจากเป็นพื้นที่ป่าดิบแล้งและอยู่ในบริเวณตำบลเดียวกันรวมถึงชุมชนที่อยู่รอบๆ ป่าก็เป็นชุมชนไทยลาว ซึ่งมีวัฒนธรรมแบบแผนการใช้ประโยชน์จากพืชที่เหมือน ๆ กัน และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในพื้นที่ได้แก่ การศึกษาของจตุรฐพร เพชรพรหม และคณะ (2556)

ที่ศึกษาความหลากหลายของพืชพรรณ การใช้ประโยชน์และมูลค่าทางเศรษฐกิจจากป่าชุมชนดอนยาง ตำบลหลักเมือง อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษาพบการใช้ประโยชน์จากป่าพบว่าแตกต่างจากการศึกษารั้งนี้ คือผลผลิตที่ได้จากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (NTFPs) ส่วนใหญ่ได้แก่ เห็ด รองลงมาคือพืชผักป่า ไม้พิน สมุนไพร และแมลงชนิดต่าง ๆ ในขณะที่การศึกษาของณมล กุลศิริศิริตระกูล และคณะ (2556) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านท่าทองแดง ตำบลนาโบสถ์ อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก พบว่ามีการใช้เป็นสมุนไพรมากที่สุด 94 ชนิด ใช้เป็นไม้ใช้สอย 62 ชนิด และใช้เป็นอาหาร 47 ชนิด โดยพรรณไม้ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์มากกว่า 1 รูปแบบ จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนจะพบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่คล้ายคลึงกันคือมี ประมาณ 3 รูปแบบ โดยพบมากที่สุด คือการใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งชาวบ้านจะเข้ามาเก็บไม้ โดยการหักกิ่ง หรือเก็บไม้ที่ล้มเพื่อนำไปทำเป็นเชื้อเพลิง รองลงมาเป็นการใช้เพื่อการก่อสร้างเช่น ไม้แดง เติ่ง รัง ใช้ในการทำรั้วบ้าน หรือคอกสัตว์เลี้ยงเป็นอาหารเช่นผักตบชวา สะเดา มะกอกเกลื้อน มะม่วงป่า ยอบ้าน และใช้เป็นพืชสมุนไพร เช่น มะเกลือใช้ในการรักษาหรือขับพยาธิ คุ้มใช้ในการเป็นยาระบาย แก้วไข่ ยอบ้านแก้อาเจียน เปล้า หรือเปล้าใหญ่ พบว่าคนอีสานใช้ใบในการบำรุงโลหิต บำรุงกำลัง

3. ปริมาณคาร์บอนสะสมในแต่ละชนิดของไม้ต้น

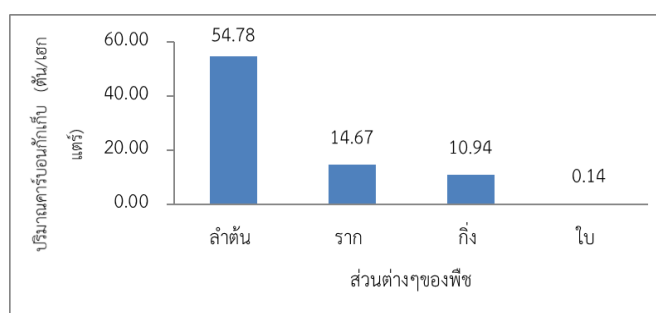
พบว่าปริมาณคาร์บอนสะสมของไม้ต้นในป่าโคกทุ่งบะ มากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ กระบก เท่ากับ 12.98 ตันต่อเฮกเตอร์ รองลงมา คือ แดง 9.97 ตันต่อเฮกเตอร์ แต่ 6.76 ตันต่อเฮกเตอร์ มะม่วงป่า 4.91 ตันต่อเฮกเตอร์ และ เปล้าใหญ่ 3.68 ตันต่อเฮกเตอร์ (ภาพประกอบที่ 4)



ภาพประกอบที่ 4 ปริมาณคาร์บอนสะสมในแต่ละชนิดของไม้ต้น ในเขตป่าโคกทุ่งบะ

4. ปริมาณคาร์บอนสะสมในส่วนต่างๆของไม้ต้น

จากการคำนวณปริมาณคาร์บอนจากมวลชีวภาพ พบว่าปริมาณคาร์บอนสะสมในลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 54.78 ตันต่อเฮกเตอร์ รองลงมา คือราก 14.67 ตันต่อเฮกเตอร์ ส่วนกิ่ง เท่ากับ 10.94 ตันต่อเฮกเตอร์ และใบ 0.14 ตันต่อเฮกเตอร์ (ภาพประกอบที่ 5)



ภาพประกอบที่ 5 ปริมาณคาร์บอนสะสมในส่วนต่างๆ ของไม้ต้น

การศึกษาครั้งนี้พบว่าป่าโคกทุ่งบะ ในปี 2561 มีปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมด 80.52 ตันต่อเฮกเตอร์ และพบว่า กระบก (*Irvingia malayana*) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีค่าแตกต่างกัน ดังนี้ อานุษ ศิริรัฐนิคม และคณะ (2556) ศึกษาความหลากหลายของพันธุ์ไม้และประเมินการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้ในป่าชุมชน บ้านพานแพ พบว่าป่าชุมชนบ้านพานแพพบพรรณไม้ จำนวน 35 ชนิด โดยไม้แซะ (*Callerya atropurpurea* (Wall.) มีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) สูงสุด คือ 34.82 หรือร้อยละ 11.16 ของไม้ทุกชนิดรวมกัน ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพรรณไม้ (Species richness) และค่าความสม่ำเสมอ เท่ากับ 2.83 และ 0.79 ตามลำดับ และพบว่ามีปริมาณคาร์บอนสะสมค่อนข้างต่ำ คือ 14.10 ตัน คาร์บอน/เฮกเตอร์ ทั้งนี้เนื่องจากความหนาแน่นของต้นไม้มีเพียง 77.6 ต้น/ไร่ หรือ 485 ต้น/เฮกเตอร์ และต้นไม้โดยส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง >4.5-20 เซนติเมตร สูงถึงร้อยละ 91.58 จึงทำให้ป่าชุมชนบ้านแพมีค่าการสะสมคาร์บอนต่ำ ชัยษา กันฉิ่ง และคณะ (2559) ประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ในป่าชุมชนห้วยข้าวเก่า อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ผลการศึกษาพบพรรณไม้ใน 23 วงศ์ 48 สกุล 58 ชนิด ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยรวม เท่ากับ 24.66 ตันคาร์บอนต่อเฮกเตอร์ พืชที่มีดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. Ex Blume) (ร้อยละ 14) รองลงมา คือ ขว้าว (*Haldina cordifolia* (Roxb.) Ridsdale) ดัชนีความหลากหลาย เท่ากับ 2.79 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของชนิด (Evenness) มีค่าเท่ากับ 0.66 ผลการศึกษาครั้งนี้ใกล้เคียงกับการศึกษาของเอี่ยมพร จันทร์สองดวง และคณะ (2563) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของไม้ต้นและปริมาณคาร์บอนสะสมในป่าชุมชนดงหัน ตำบลท่าม่วง อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการศึกษาพบว่า พบว่าป่าชุมชนดงหัน มีปริมาณคาร์บอนสะสม 99.31 ตัน คาร์บอนต่อเฮกเตอร์ ซึ่งมากกว่าการศึกษาครั้งนี้ และโดยพบว่าพืชที่มีปริมาณคาร์บอนสูงสุดพบในส่วนของลำต้น รองลงมา คือ ราก กิ่ง ใบ โดยมีค่าปริมาณคาร์บอนสะสม 58.54, 32.60, 6.42 และ 1.75 ตัน คาร์บอนต่อเฮกเตอร์ ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาครั้งนี้ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนชนิดของพรรณไม้ที่พบ ปริมาณคาร์บอนสะสม รวมไปถึงภูมิปัญญาในการใช้ประโยชน์จากพืชแต่ละชนิด แต่จะคล้ายคลึงกันในเรื่องของพรรณไม้เด่นที่พบ เนื่องมาจากพื้นที่ที่ทำการศึกษามีส่วนใหญ่จะเป็นดิบแล้งหรือป่าเต็งรังซึ่งมีเป็นพรรณไม้เด่นเป็นวงศ์ Dipterocarpaceae และวงศ์ Fabaceae โดยพบว่าในภาพรวม ถ้าทำการศึกษาในพื้นที่ป่าที่เป็นป่าปฐมภูมิ (Primary forest) จะมีค่าดัชนีทางนิเวศวิทยาต่าง ๆ สูงกว่าป่าทุติยภูมิ (Secondary forest) หรือป่าที่มีการรบกวนโดยมนุษย์ (Keawktom et al., 2011) และการเข้าไปรบกวนพื้นที่ของมนุษย์ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อโครงสร้างของป่าไม้ในพื้นที่นั้น ๆ นอกจากนี้วิธีการศึกษา การกำหนดขนาดและจำนวนแปลงตัวอย่าง สภาพภูมิประเทศ ประเภทของป่าที่ทำการสำรวจ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากพืชในที่แตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ ก็ส่งผลต่อผลการศึกษาให้มีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ (อานุษ ศิริรัฐนิคม และทิพย์ทิวา สัมพันธ์มิตร, 2556; เอี่ยมพร จันทร์สองดวง และคณะ, 2561; 2563; อัญชัน พิมพ์สวรรค์ และคณะ, 2562)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของไม้ต้น ปริมาณคาร์บอนสะสม และการใช้ประโยชน์ในป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด พบไม้ต้นทั้งหมด 76 ชนิด 38 วงศ์ 60 สกุล สามารถระบุชนิดได้ 70 ชนิด และไม่สามารถระบุชนิดได้ 6 ชนิด โดยพบพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae) มากที่สุด รองลงมาคือวงศ์ถั่ว (Fabaceae) และวงศ์ยางนา (Dipterocarpaceae) ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon – Wiener Index) 3.73 ดัชนีความสม่ำเสมอของชนิดพรรณ (Evenness index) 0.86 ไม้ต้นที่มีค่า IVI สูงสุด คือ แดง (*Xylocarpus xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) รองลงมา คือ กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex a. Benn) และ มะค่าแต้ (*Sindora siamensis* Teijsm. & Miq.) จากการศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้ต้นภายในเขตป่าโคกทุ่งบะ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด พบว่ามีการใช้ประโยชน์ 4 ประเภท โดยพบว่ามีการใช้ประโยชน์จากลำต้นมากที่สุด โดยนำมาทำเป็นเชื้อเพลิงมากที่สุด พืชที่มีค่า รายงานการใช้มากที่สุด คือ แดง (*Xylocarpus xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) สำหรับการสะสมคาร์บอนพบว่า ในปี 2561 ของป่าโคกทุ่งบะมีปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมด 80.52 ตันต่อเฮกเตอร์ และพบว่ากระบก (*Irvingia malayana*) เป็นไม้ต้นที่มีปริมาณคาร์บอนสะสมสูงสุด 12.98 ตันต่อเฮกเตอร์ และปริมาณคาร์บอนสะสมมากที่สุดในส่วนของลำต้น 54.78 ตันต่อเฮกเตอร์

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงความสำคัญของผืนป่าแห่งนี้ในด้านเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายชนิดของไม้ต้นที่มีปริมาณคาร์บอนสะสมอยู่สูง และการใช้ประโยชน์ในป่าโคกทุ่งบะ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปต่อยอดในการวางแผนบริหารจัดการป่าชุมชนให้มีการใช้ประโยชน์โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายของพรรณพืชและโครงสร้างของป่า โดยเฉพาะกลุ่มไม้ต้นที่มีความสำคัญในการดูดซับก๊าซเรือนกระจกจากชั้นบรรยากาศ รวมไปถึงการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น กระจับปี่ (*Irvingia malayana*) แดง (*Xylia xylocarpa* var. *xylocarpa*) และยางนา (*Dipterocarpus alatus*) เนื่องจากปัจจุบันมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่การใช้งานอยู่เสมอ และปัจจุบันมีการสร้างแนวรั้วรอบมหาวิทยาลัย ทำให้มีการตัดต้นไม้ในพื้นที่รอบๆ ป่าโคกทุ่งบะแห่งนี้ในแนวชายขอบ ทำให้ไม้ยืนต้นบางชนิดถูกตัดไปและมีการเข้าไปตัดแต่งไม้พื้นล่างอยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความรกร้างของป่า แต่ในความเป็นจริงแล้วควรปล่อยให้ไม้พื้นล่างได้เติบโตตามธรรมชาติที่ป่าควรจะเป็น มากกว่าการเข้าไปตกแต่งเพื่อความสวยงาม เนื่องจากไม้พื้นล่างส่วนใหญ่ที่พบในป่าแห่งนี้ เป็นพืชสมุนไพรหลากหลายชนิด เช่น นมน้อย (*Polyalthia evecta* (Pierre) Finet & Gagnep.) หญ้ารีแพร์ (*Centotheca lappacea* (L.) Desv.) ส่องฟ้า (*Clausiana waliichii* Oliv.) เมื่อมีการเข้าไปตัดไม้พื้นล่างเพื่อให้เกิดความโล่งของป่า อาจจะส่งผลต่อพืชเหล่านี้ ที่จะสูญหายไปจากป่าแห่งนี้ในที่สุด และเห็นควรมีการปลูกไม้ที่มีความสำคัญๆ ในป่าแห่งนี้เพิ่ม เช่น ไม้ที่มีค่าการสะสมคาร์บอนสูงๆ เช่น ไม้วงศ์ยางนาทั้งหลาย เป็นต้น เนื่องจากเป็นไม้ต้นที่มีขนาดใหญ่ทำให้มีการสะสมของคาร์บอนต่อต้นได้สูง และเพื่อให้มีปริมาณและความหลากหลายมากขึ้น รวมไปถึงเพื่อเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนของป่าชุมชนในพื้นที่ในอนาคต ข้อมูลปริมาณคาร์บอนสะสมที่ได้สามารถนำไปใช้ในเรื่องของการเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนของชุมชนที่มหาวิทยาลัยมี รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ออกไปจะช่วยให้คนในชุมชนตระหนักถึงความสำคัญของป่าและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และฟื้นฟูป่าชุมชนให้คงอยู่กับชุมชน และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. (2544). ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม 2544. บริษัทประชาชน จำกัด. กรุงเทพฯ.
- จตุฎฐาพร เพชรพรหม, ปัญญา หมั่นเก็บ และอรรค์ เมฆโหรา. (2556). ความหลากหลายของพืชพรรณการใช้ประโยชน์และมูลค่าทางเศรษฐกิจจากป่าชุมชนดอนยาง ตำบลหลักเมือง อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า, 31:2, 37-46.
- ชัยษา กันฉิ่ง, ณัฐพงษ์ พองมณี, ปาริฉัตร ประพัฒน์, สิทธิศักดิ์ ปันมงคลกุล, เกื้อกุล กุศลสถานภาพ และบัณฑิตา ใจปิ่นตา. (2559). การประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าวกล้า อำเภोजัน จังหวัดพะเยา. รายงานสืบเนื่องจากการประชุม “การประชุมวิชาการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 3 (2016) : 89-95. 15-17 มิถุนายน 2559 โรงแรม ดิ อิมเพรส น่าน จังหวัดน่าน.
- นฤมล กุลศิริศรีตระกูล, เพ็ญพร วินัยเรืองฤทธิ์, ปาจริย ชูประยูร และ สิ้นเดิม ดีโต. (2556). ความหลากหลายของชนิดและการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้: ป่าชุมชนบ้านท่าทองแดง ตำบลนาโบล อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร (ฉบับพิเศษ). การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5, 98-105.
- อุทิศ ภูอินทร์. (2542). นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อานุษ ศิริรัฐนิคม และทิพย์ทิวา สัมพันธ์มิตร. (2556). ปริมาณคาร์บอนสะสมของป่าชุมชนบ้านหนองหิน ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 16(1), 34-40.
- อัญชัน พิมพ์สวรรค์ ยุวดี อินสำราญ และญาณวุฒิ อุทราช. (2562). โครงสร้างไม้ต้น ความหลากหลาย และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าชุมชนบ้านหินลาด และบ้านหินลาด-แก่น้อย ตำบลแว้งน้าง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 37 (1), 88-96.
- เอี่ยมพร จันทร์สองดวง, รัฐพล ศิริอรอด, ปิยะนุช ท่อดี และพจมาน นันทสิทธิ์. (2561). ความหลากหลายทางชีวภาพระดับชนิดของไม้ต้น และการใช้ประโยชน์ของชุมชนไทลาวในเขตป่าอนุรักษ์ วัดป่าพรหมประทาน บ้านน้ำคำ ตำบลโนนชัยศรี อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่, 19(1), 65-79.

เอี่ยมพร จันทร์สองดวง, สุธิดา ทับแสง, นธกร ไชยธรรม และจักรพัฒน์ ภูมิพันธ์. (2563). ความหลากหลายชนิดของไม้ต้นและปริมาณคาร์บอนสะสมในป่าชุมชนดงหัน ตำบลท่าม่วง อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดร้อยเอ็ด. รายงานสืบเนื่องจากการประชุม; การประชุมวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 2 ประจำปี 2563 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อชุมชน” 28 กุมภาพันธ์ 2563 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. 368-370.

Cotton, C.M. (1996). *Ethnobotany principles and applications*. New York: John Wiley & Sons., Inc.

Deb R.A, Bernardus, H.J., Susana, O.G., Ligia, E.O. and Jorge, M.V. (2014). Carbon stocks and changes in tropical secondary forests of southern Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 220-230.

Hill, M.O. (1973). Diversity and Evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecological*. 54, 427-432.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. International Panel on Climate Change. IGES, Japan.

Kaewkrom, P., Kaewkla, N., Thummikpong, S and Punsang, S. (2011). Evaluation of carbon storage in soil and plant biomass of primary and secondary mixed deciduous forests in the lower northern part of Thailand. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 5(1), 8-14.

Martin, G.J. (1995). *Ethnobotany: A method manual*. London: Chapman & Hall.

Office of Environmental Planning and Policy (OEPP). (1992). Report on Status of Fauna and Flora of Thailand. Ministry of Science Technology and Environment: Bangkok.

Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino and T. Kira. (1965). Comparative Ecological Study on Tree Main Types of Forest vegetation in Thailand. II. Plant Biomass. *Nature and Life in Southeast Asia*. 4: 49-80.

Pielou, E.C. (1975). *Ecological Diversity*. John Wiley, New York.

Shannon, C.E. and W. Weaver. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Senpaseuth: Urbana: Illinois Press University.

Tsutsumi, T., Yoda, M.K., Sahunalu, P., Dhammanoda, P. and Prachaiyo, B. (1983). Forest: felling, burning and regeneration.; p.13-62. In K. Kyuma & C. Pairintra (ed.). *Shifting cultivation: An experiment at Nam Phrom, Northeast Thailand, and its implications for upland farming in the monsoon tropics*. Kyoto University.

Whittaker, R.H. (1970). *Communities and Ecosystems*. Macmillan, Collier Macmillan Ltd.; United Kingdom London. 162 pp.

World Resource Institute (WRI). (2006). *World Resources 1988-1989*. New York. Basic Book,.

กายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ถั่วบางชนิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Leaf Epidermal Anatomy of Some Species of the Family Fabaceae in the Northeastern of Thailand

สุทาร์ตน์ คนขยัน^{1*}, สุวรรณ ล่ำไย², กัญญาพัชร ทานะเวช² และ ขวัญชยานาวิช มาชนะ³
Sutarat Khonkayan^{1*}, Suwanna Lamyai², Kanyapat Tanawet² and Kwanchayanawish Machana³

Received: 14 พ.ค. 2564

Revised: 28 พ.ค. 2564

Accepted: 21 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ถั่ว จำนวน 14 สกุล 16 ชนิด ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ด้วยวิธีการลอกผิวใบ ย้อมด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ผลการศึกษา พบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์ทั่วไปของพืชวงศ์นี้ คือ 1) รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างไม่แน่นอน หรือรูปร่างคล้ายจิกซอว์ 2) ผนังเซลล์เป็นแบบโค้งเล็กน้อย เว้าลึก หรือเว้าเป็นคลื่น 3) ชนิดของปากใบเป็นแบบแอนอโมไซติก แอนไอโซไซติก พาราไซติกและไดอะไซติก และ 4) ชนิดของขนเป็นขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ ลักษณะที่สามารถนำมาใช้ระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้คือ รูปร่างของผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของโทรโคม และชนิดของปากใบ

คำสำคัญ: เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ, พืชวงศ์ถั่ว, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Abstract

Leaf epidermal studies were carried out with 16 species of 14 genera of the family Fabaceae found in the Northeastern of Thailand. The specimens were prepared by leaf epidermal peeling and stained with 1% safranin. The generalized anatomical characteristics of the family were as follows: 1) the shapes of epidermal cells were polygonal, irregular, or jigsaw-like; 2) the patterns of cell walls were striated, cleft or emarginate form; 3) the types of stomata were anomocytic, anisocytic, paracytic and diacytic and 4) the types of trichomes were unicellular hairs and multicellular hairs. Epidermal cell shape, stomatal and trichome types were useful for the identification of species.

Keywords: Leaf epidermis, Family Fabaceae, Northeastern of Thailand

บทนำ

พืชวงศ์ถั่วมีสมาชิกมากเป็นอันดับ 3 รองมาจากวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) และวงศ์กล้วยไม้ (Orchidaceae) ทั่วโลกมีประมาณ 550 สกุล ในประเทศไทย เท่าที่มีการสำรวจพบ 95 สกุล นักพฤกษศาสตร์จำแนกพืชวงศ์ถั่วออกเป็น 3 วงศ์ย่อย (Sub-Families) ได้แก่ วงศ์ย่อยราชพฤกษ์ (Caesalpinoideae) วงศ์ย่อยแดง (Mimosoideae) และวงศ์ย่อยประดู่ (Papilionoideae) (กองกานดา ชยามฤต และวรตลต์ แจ่มจำรัส, 2559) พืชหลายชนิดในวงศ์นี้ มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ มากมาย เช่น เป็นพืชอาหาร ปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับ นำเนื้อไม้มาใช้ประโยชน์ บางชนิดมีสรรพคุณทาง

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

²ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

³คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

¹Associate Professor, Program of Industrial Biology, Faculty of Liberal Arts and Science, Roi-Et Rajabhat University

²Department of Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Roi Et Rajabhat University

³Faculty of Pharmaceutical Sciences, Burapha University

*Corresponding Author: E-mail: sutarat25@gmail.com

สมุนไพร เช่น ทองกวาว (*Butea monosperma*) ใช้ใบ แก้ท้องอืด ขับพยาธิ รักษาสิ่ว แก้ปวด ดับพิษฝี (ศกุลธาดา นิลแก้ว และ ประพนธ์ จันทโรนัย, 2555) ฝาง (*Caesalpinia sappan*) ใช้แก่นเป็นยาขับระดูและบำรุงโลหิตสตรี (นพพร สุทธิสวัสดิ์ และ ศุทธิณี ธโนศวรรยางกูร, 2549) ขี้เหล็ก (*Senna siamea*) ใช้ใบ ลดความดันเลือด รักษาโรคเบาหวานและช่วยในการนอนหลับ (ณัฐธัญ แสนบัวผัน, 2548) พืชชาติ (*Erythrophloeum succirubrum*) ใช้แก่นผสมกำลังเลือดมาดื่ม ขับพิษออกจากร่างกายและช่วยบำรุงเลือด (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ, 2558) อย่างไรก็ตาม การจะนำพืชไปใช้ประโยชน์ด้านการรักษาโรคหรือเภสัชศาสตร์จำเป็นต้องมีการระบุชนิดพืชที่ถูกต้องเนื่องจากพืชบางชนิดมีลักษณะสัณฐานวิทยาของใบคล้ายคลึงกันมากหรือเป็นเพียงชิ้นส่วนของพืชสมุนไพร หรือบางตัวอย่างไม่มีดอกและผลซึ่งเป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการใช้รูปวิธานอาจทำให้เกิดความสับสนหรือมีความผิดพลาดในการระบุชนิดได้ ดังนั้นจึงควรนำข้อมูลทางชีววิทยาด้านอื่นมาประยุกต์ใช้เพื่อใช้ตรวจสอบเอกลักษณ์พืชที่ถูกต้อง กายวิภาคศาสตร์พืชเป็นอีกข้อมูลหนึ่งที่สามารถนำมาใช้พิจารณาประกอบการจำแนกในการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน เนื่องจากการศึกษาโครงสร้างภายในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมในพืชแต่ละชนิด (เทียมใจ คมกฤต, 2541) นอกจากนั้นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ถือเป็นอีกลักษณะหนึ่งที่มีความเฉพาะในพืชแต่ละชนิด สามารถนำมาใช้ในการช่วยระบุชนิดพืชได้ (Kotresha & Seetharam, 1995) ตัวอย่างการวิจัยด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ถั่วและกลุ่มใกล้เคียง เช่น การศึกษาของ กชวรรณ ไว้ว่อง และคณะ (2562) พบลักษณะร่วมกันของพืชสกุล *Lysiphyllum* คือมีผิวเคลือบคิวทินในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบเรียบ มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวในภาคตัดขวางของแผ่นใบมีทั้งรูปร่างกลมและรูปร่างรี และแผ่นใบด้านบนและด้านล่างมีลักษณะของชั้นมีซิฟิลล์แตกต่างกัน วรางคณา สุวรรณรัตน์ และคณะ (2563) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบกับกันใบย่อยของไม้ต้น 6 ชนิดในสกุล *Dalbergia* (Fabaceae) พบว่ามีลักษณะกายวิภาคศาสตร์ก้านใบย่อยบางประการต่างกัน ได้แก่ การปรากฏของรอยคำผิว สารสะสมสีน้ำตาลหรือสีแดงภายในเซลล์ บริเวณคอร์เทกซ์ รูปร่างท่อลำเลียง และความหนาผิวเคลือบคิวทิน ซึ่งลักษณะเหล่านี้สามารถทำเป็นรูปวิธานเพื่อใช้ในการระบุชนิดได้

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ถั่วบางชนิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบที่ได้ไปใช้ในการระบุชนิดพืชและสนับสนุนการจัดจำแนกด้านอนุกรมวิธานของพืชวงศ์นี้ ตลอดจนเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะเป็นประโยชน์สำหรับประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่นที่เกี่ยวข้องได้ต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

เก็บตัวอย่างพืชวงศ์ถั่วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้แก่ ร้อยเอ็ด สกลนคร ขอนแก่น นครพนม มุกดาหาร มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ (ตารางที่ 1) นำตัวอย่างที่เก็บได้ส่วนหนึ่งมาจัดทำเป็นตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งสำหรับการอ้างอิง และอีกส่วนหนึ่งรักษาสภาพเซลล์ไว้ในแอลกอฮอล์ 70% เพื่อศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของพรรณพืชโดยใช้หนังสือพรรณไม้ของประเทศไทย (Flora of Thailand) หนังสือพรรณไม้ของภูมิภาคใกล้เคียง เช่น Flora of Cambodia Laos and Vietnam และ Flora of China รวมทั้งการเทียบตัวอย่างกับตัวอย่างแห้งซึ่งเก็บรักษาไว้ที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ โดยวิธีการลอกผิวใบ ตามวิธีของอัจฉรา ธรรมถาวร (2538) โดยนำตัวอย่างใบที่ไม่อ่อนและแก่จนเกินไปที่รักษาสภาพเซลล์ไว้ในแอลกอฮอล์ 70% มาล้างด้วยน้ำสะอาด ลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่างโดยใช้ใบมีดโกนขูดผิวใบด้านที่ไม่ต้องการออกหรือหยดโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ความเข้มข้น 10% หรือคลอรีน (clorox) ความเข้มข้น 10% จนกระทั่งผิวใบบาง นำมาล้างด้วยน้ำกลั่นนาน 5 นาที ย้อมสีตัวอย่างด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในน้ำ เวลาที่ใช้ในการย้อมสีขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำ และดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่าง (dehydration) โดยแช่ในแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 15%, 30%, 50%, 70%, 95% และ 100% ขึ้นตอนละ 5 นาที จากนั้นแช่ในแอลกอฮอล์ 100% ผสมกับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1:1 นาน 10 นาที นำชิ้นตัวอย่างมาแช่ต่อในไซลีนบริสุทธิ์ (pure xylene) นาน 15 นาที ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) จากนั้นผนึกสไลด์ด้วย DePeX นำสไลด์ที่ได้มาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวและบันทึกภาพด้วยกล้อง OPTIKA B-1000 FL HBO ลักษณะละ 10 ซ้ำ สไลด์ถาวร ตัวอย่างดองและตัวอย่างแห้งเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชาชีววิทยาอุตสาหกรรม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการศึกษา

ชนิด	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง	ชื่อสามัญ	ตัวอย่างพรรณไม้
1. <i>Caesalpinia sappan</i> L.	กาฬสินธุ์	ฝาง	Faba-suta13/63
2. <i>Cassia fistula</i> L.	มหาสารคาม	คูณ	Faba-suta10/63
3. <i>Christia vespertilionis</i> (L.f.) Bakh.f.	มุกดาหาร	ควายตุ๋	Faba-suta12/63
4. <i>Clitoria ternatea</i> L.	ร้อยเอ็ด	อัญชัน	Faba-suta01/63
5. <i>Crotalaria calycina</i> Schrank	สกลนคร	พญาหมูนิน	Faba-suta02/63
6. <i>C. sessiliflora</i> L.	ขอนแก่น	พวงขน	Faba-suta03/63
7. <i>Huangtcia oblata</i>	สกลนคร	ปีกผีเสื้อ	Faba-suta04/63
8. <i>Indigofera tinctoria</i> L.	สกลนคร	คราม	Faba-suta09/63
9. <i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.	ขอนแก่น	พันชาด	Faba-suta14/63
10. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	ร้อยเอ็ด	กระถิน	Faba-suta07/63
11. <i>Phanera larseniana</i> Chantaranothai, Mattapha & Wangwasit	มุกดาหาร	ศักดิ์สุวรรณ	Faba-suta16/63
12. <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	ร้อยเอ็ด	จามจุรี	Faba-suta11/63
13. <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	มุกดาหาร	ขี้เหล็ก	Faba-suta08/63
14. <i>S. surattensis</i> (Burm.f.) Irwin & Barne	ร้อยเอ็ด	ทรงบาดาล	Faba-suta05/63
15. <i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	นครพนม	แค	Faba-suta06/63
16. <i>Tamarindus indica</i> L.	ร้อยเอ็ด	มะขาม	Faba-suta15/63

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ถั่ว จำนวน 14 สกุล 16 ชนิด (ตารางที่ 2 และภาพประกอบที่ 1-3) พบลักษณะทั่วไปของพืชที่ศึกษาดังต่อไปนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermal cell): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายกันทั้งสองด้าน พบ 8 ชนิด มีเซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *Caesalpinia sappan*, *Cassia fistula*, *Crotalaria calycina*, *C. sessiliflora*, *Indigofera tinctoria*, *Leucaena leucocephala*, *Samanea saman* และ *Senna siamea* 5 ชนิดมีเซลล์รูปร่างคล้ายจิกขอว์ ได้แก่ *Christia vespertilionis*, *Clitoria ternatea*, *Huangtcia oblata*, *Phanera larseniana* และ *Tamarindus indica* และ 3 ชนิดมีเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ได้แก่ *Erythrophleum succirubrum*, *Senna surattensis* และ *Sesbania grandiflora* (ภาพประกอบที่ 1 ก-ฉ)

ผนังเซลล์ (cell wall): ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีลักษณะคล้ายกันทั้งสองด้าน พบ 8 ชนิด มีผนังเซลล์โค้งเล็กน้อย ได้แก่ *Cassia fistula*, *Crotalaria calycina*, *Indigofera tinctoria*, *Erythrophleum succirubrum*, *Leucaena leucocephala*, *Samanea saman*, *Senna siamea* และ *S. surattensis* 5 ชนิดมีผนังเซลล์เว้าลึก ได้แก่ *Christia vespertilionis*, *Clitoria ternatea*, *Huangtcia oblata*, *Phanera larseniana* และ *Tamarindus indica* 1 ชนิด มีผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ได้แก่ *Caesalpinia sappan* และ 2 ชนิดมีผนังเซลล์ 2 แบบ คือ โค้งเล็กน้อยและเว้าเป็นคลื่น ได้แก่ *Crotalaria sessiliflora* และ *Sesbania grandiflora* (ภาพประกอบที่ 2 ก-ฉ)

ปากใบ (stoma): พืชส่วนใหญ่พบปากใบในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง รูปแบบของปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนอโมไซติก (anomocytic stomata) 6 ชนิด ได้แก่ *Clitoria ternatea*, *Crotalaria calycina*, *C. sessiliflora*, *Huangtcia oblata*, *Samanea saman* และ *Senna siamea* รองลงมาพบปากใบแบบพาราไซติก (paracytic stomata) 5 ชนิด ได้แก่ *Cassia fistula*, *Leucaena leucocephala*, *Phanera larseniana*, *Senna surattensis* และ *Sesbania grandiflora*

ปากใบแบบไดอะไซติก (diacytic stomata) 4 ชนิด ได้แก่ *Caesalpinia sappan*, *Christia vespertilionis*, *Erythrophleum succirubrum* และ *Tamarindus indica* ยกเว้น *Indigofera tinctoria* มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก (anisocytic stomata) (ภาพประกอบที่ 3 ก-ง)

ขน (trichome): พืชส่วนใหญ่พบขนในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว (unicellular hair) พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *Christia vespertilionis*, *Clitoria tematea*, *Indigofera tinctoria* และ *Senna siamea* และพบในผิวใบด้านล่างของ *Cassia fistula*, *Crotalaria calycina*, *C. sessiliflora* และ *Samanea saman* ส่วนพืชที่พบทั้งสองด้าน ได้แก่ *Christia vespertilionis*, *Clitoria tematea*, *Indigofera tinctoria* และ *Senna siamea* 2) ขนหลายเซลล์ (multicellular hair) พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *Phanera larseniana* และ *Tamarindus indica* (ภาพประกอบที่ 3 จ-ฉ)

จากผลการศึกษา เมื่อพิจารณาในระดับชนิด พบลักษณะที่สามารถนำไปใช้ในการระบุชนิดของพืชได้อย่างชัดเจน เช่น รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของผนังเซลล์ ลักษณะของปากใบและขน ยกเว้นใน *Crotalaria calycina* และ *Samanea saman* ที่พบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้พืชบางชนิดมีลักษณะเฉพาะที่สามารถแยกออกจากกลุ่มที่ศึกษาทั้งหมดได้ เช่น ใช้การพบปากใบแบบแอนไอโซไซติกในการระบุชนิดของ *Indigofera tinctoria* หรือใช้ขนหลายเซลล์ในการระบุชนิดของ *Phanera larseniana* และ *Tamarindus indica* เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับงานวิจัยที่ผ่านมาพบทั้งลักษณะที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน เช่น ขวัญพร เสนาคูณ และคณะ (2562) ได้รายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์พืชวงศ์ Fabaceae จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Phanera sirindhorniae* พบเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ พบปากใบเฉพาะด้านล่าง เป็นปากใบแบบพาราไซติก ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ Kotresha และ Seetharam (1995) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสกุล *Bauhinia* จำนวน 15 แทกซา พบปากใบ 4 แบบ ได้แก่ พาราไซติก แอนไอโซไซติก เตตราไซติกและแอนไอโซไซติก พบปากใบเฉพาะด้านล่างเพียง 4 ชนิด เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน และรูปหลายเหลี่ยม ขนใบพบแบบขนเดี่ยวและขนหลายเซลล์ เจนจิรา จตุรัตน์ (2543) ได้รายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์ปากใบ (stomata) ที่ผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่างของถั่วพื้นบ้าน พบปากใบแบบพาราไซติก ซึ่งส่วนใหญ่สอดคล้องกัน ส่วนลักษณะที่แตกต่างคือการศึกษานี้พบปากใบแบบไดอะไซติกด้วย Lin et al (2015) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ใบของพืชสกุล *Lysiphyllum* วงศ์ถั่ว วงศ์ย่อยราชพฤกษ์ (Fabaceae-Caesalpinioideae) รายงานว่าไม่พบไทรโคม ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีขนในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *C. sappan*, *E. succirubrum*, *L. leucocephala*, *S. surattensis* และ *S. grandiflora* โดยพบขน 2 แบบ ได้แก่ ขนเซลล์เดียวและขนหลายเซลล์

การที่พบลักษณะที่มีความแตกต่างกันและพบลักษณะเพิ่มเติมจากที่มีการรายงานไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพืชที่นำมาศึกษามีความแตกต่างกันในด้านชนิดพืชจึงมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกันได้ รวมถึงลักษณะบางประการของพืชบางชนิดอาจมีความแปรผันตามสิ่งแวดล้อมได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้มีคุณค่าในการเติมเต็มฐานข้อมูลลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ถั่วที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งไม่เคยมีรายงานมาก่อนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น สามารถนำไปจัดจำแนกระดับสกุลและระบุชนิดพืชได้ หรือการพิสูจน์เอกลักษณ์พืชสมุนไพรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในทางเภสัชกรรม เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ถั่ว สามารถสรุปลักษณะทั่วไปของพืชที่ศึกษาดังนี้

1) รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มี 3 แบบ ได้แก่ รูปร่างคล้ายจิกซอร์ รูปร่างหลายเหลี่ยม และรูปร่างไม่แน่นอน แต่พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน

2) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมี 3 แบบ ได้แก่ ผนังเซลล์โค้งเล็กน้อย ผนังเซลล์เว้าลึก และผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น แต่พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผนังเซลล์โค้งเล็กน้อย

3) ชนิดของปากใบมี 4 แบบ ได้แก่ แบบแอนไอโซไซติก แบบพาราไซติก แบบไดอะไซติกและแบบแอนไอโซไซติก แต่พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก

4) ชนิดของขนมี 2 แบบ ได้แก่ ขนเซลล์เดียวและขนหลายเซลล์ ซึ่งพืชส่วนใหญ่พบขนที่ผิวใบด้านล่าง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้นั้นงานวิจัยสำเร็จด้วยดี

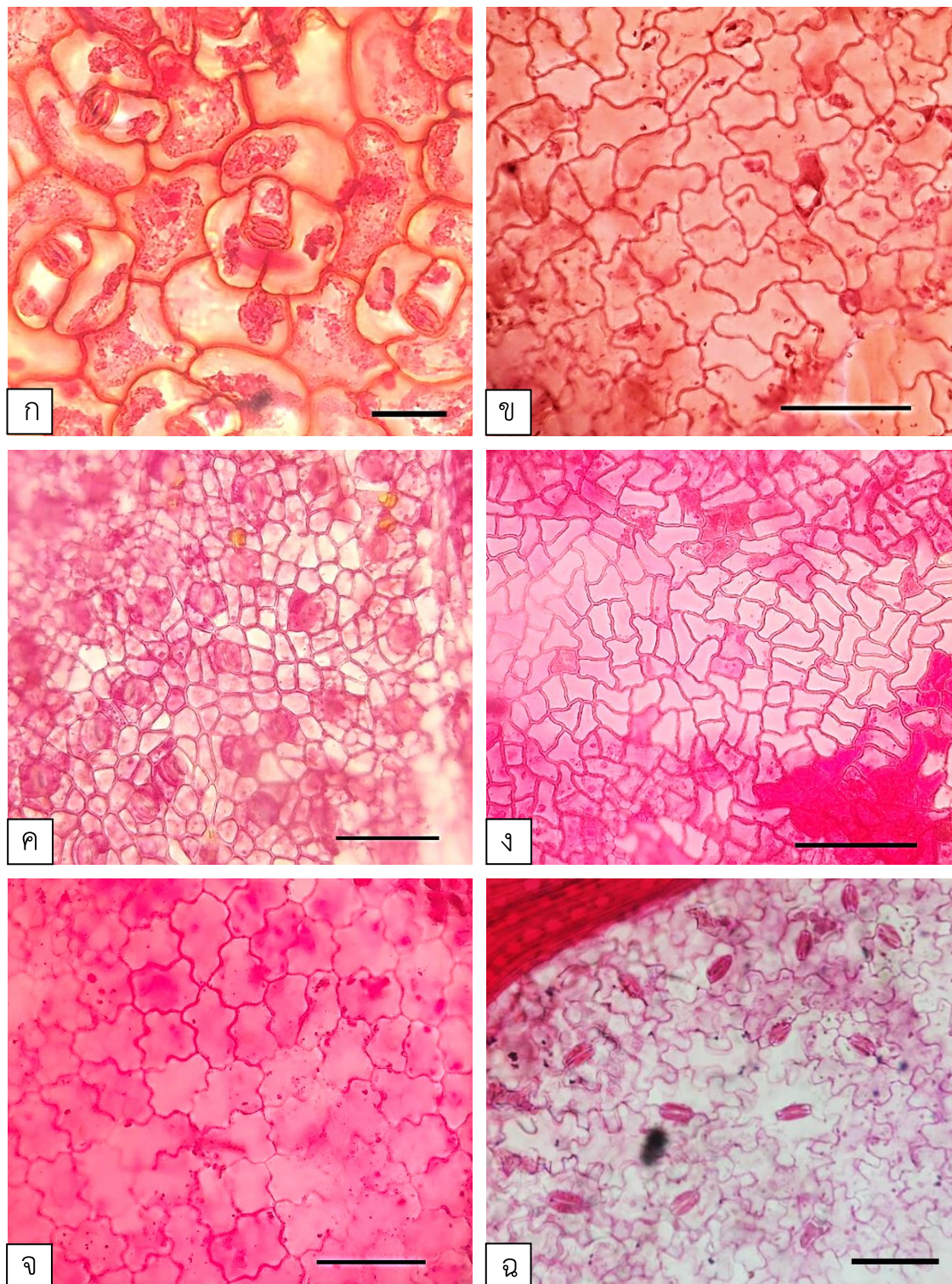
เอกสารอ้างอิง

- กขวรรณ ไว้อง, อนิษฐา ศรีนวล และวิโรจน์ เกษรบัว. (2562). กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบเพื่อการระบุชนิดพืชสกุล *Lysiphyllum* (Benth.) de Wit วงศ์ถั่ว วงศ์ย่อยราชพฤกษ์ (Fabaceae Caesalpinioideae) ในประเทศไทย. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, ปีที่ 11(2), 151–168.
- ก่องกานดา ชยามฤต และวรุตต์ แจ่มจำรูญ. (2559). คู่มือจำแนกพรรณไม้. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สิทธิโชค.
- เจนจิรา จตุรัตน์. (2543). สันฐานวิทยาและกายวิภาคของถั่วพื้นบ้านในจังหวัดเชียงใหม่ น่าน และแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา. จังหวัดเชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชฎาพร เสนาคุน, อิศราภรณ์ สมบุญวัฒนกุล, สมบัติ อัมระภา และพัฒนา ภาสอน. (2562). กายวิภาคศาสตร์ใบพืชหายาก 13 ชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว., ปีที่ 36(1), 129–144.
- ณัฐธัญ แสนบัวผัน. (2548). ถู้อัลตราสตรักเจอร์ของสารสกัดใบขี้เหล็กและผลต่อลักษณะทางจุลพยาธิสภาพของตับอ่อนและตับในหนูแรทเบาหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา. จังหวัดขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เพ็ญใจ คมกฤส. (2541). กายวิภาคของพฤกษ์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นฤพร สุทธิสวัสดิ์ และศุทธิณี ธีโนศวรราชกุล. (2549). ถู้อัลตราสตรักเจอร์ของฝาง (*Caesalpiniasappan* L.) ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทน้ำพริก. โครงการพิเศษปริญญาเอนกศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วรางคณา สุวรรณรัตน์, สุวิมล อุทัยศรี และประศาสตร์ เกื้อมณี. (2563). กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบก้านใบย่อยของไม้ต้น 6 ชนิด ในสกุล *Dalbergia* (Fabaceae). Thai Journal of Science and Technology, ปีที่ 9(4), 479-490.
- ศกุลธิดา นิลแก้ว และประนอม จันทโรนัย. (2555). การศึกษาเบื้องต้นของพืชสกุลทองกวาว (*Butea* Roxb. ex Willd.) และสกุลเถาพันช้าย (*Spatholobus* Hassk.) วงศ์ถั่ว (Leguminosae - Papilionoideae) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ. (2558). คู่มือสมุนไพรพื้นบ้านป่าชุมชนโนนใหญ่. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ.
- อัญญา ธรรมถาวร. (2538). คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Kotresha, K. & Seetharam, Y. N. (1995). Epidermal studies in some species of *Bauhinia* L. (Caesalpinioideae). Phytomorphology, 45(1&2), 127-137.
- Lin, Y., Wong, W.O., Shi, G., Shen, S. & Li, Z. (2015). Bilobate leaves of *Bauhinia* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cercideae) from the middle miocene of Fujian province, southeastern China and their biogeographic implications. BMC Evolutionary Biology, 15(1), 252–268.

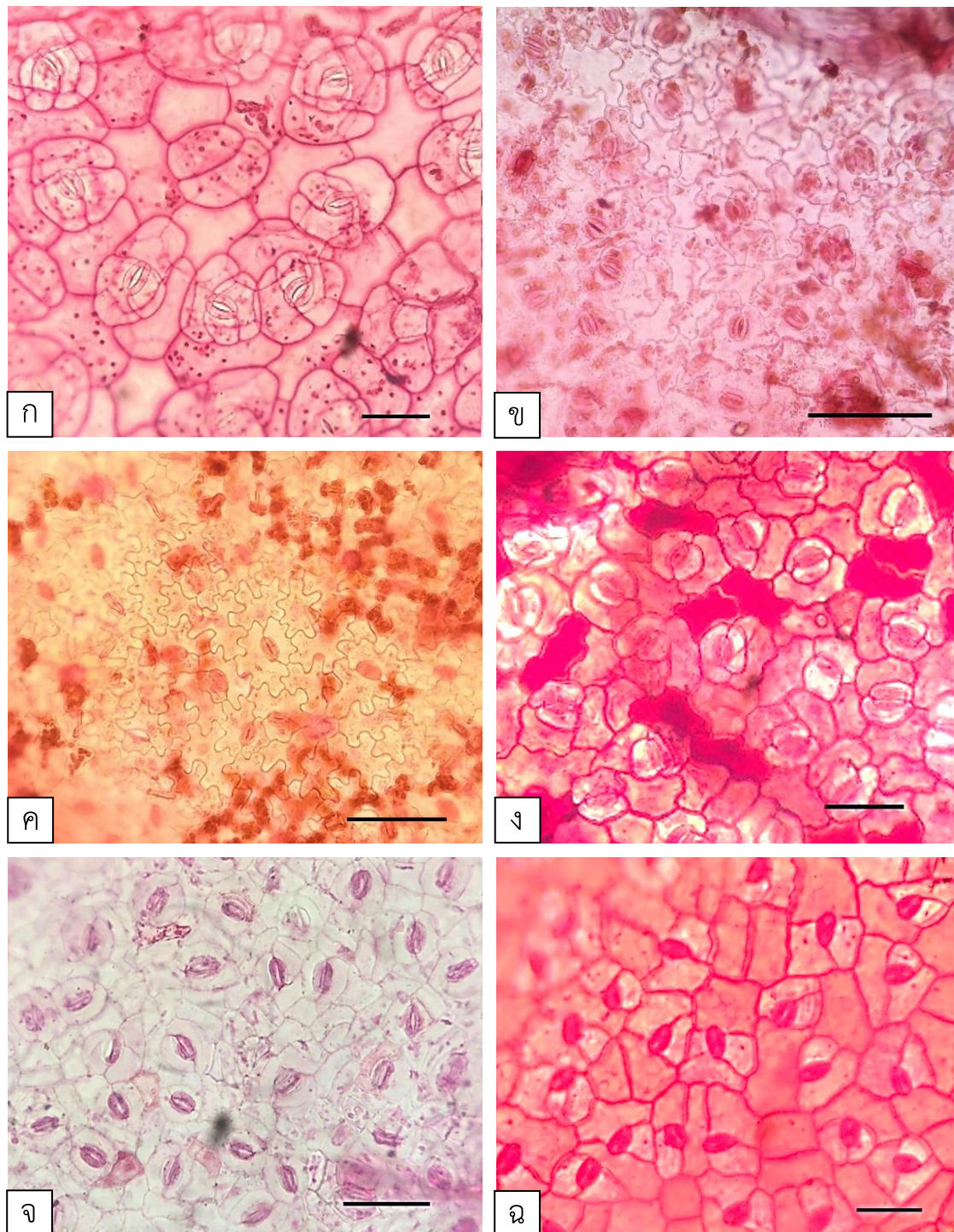
ตารางที่ 2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชวงศ์ถั่วที่ศึกษา

ชื่อสามัญ	ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ ในเนื้อเยื่อ ชั้นผิว		ผนังเซลล์		ไทรโคม		ปาก ใบ
		บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	
1. <i>Caesalpinia sappan</i> L.	ฝาง	Am	Am	Si	Si	-	-	Di
2. <i>Cassia fistula</i> L.	คูณ	Am	Am	Cu	Cu	-	+	Pa
3. <i>Christia vespertilionis</i> (L.f.) Bakh.f.	ควายตุ๋	Ji	Ji	CL	CL	+	+	Di
4. <i>Clitoria ternatea</i> L.	อัญชัน	ji	Ji	CL	CL	+	+	An
5. <i>Crotalaria calycina</i> Schrank	พญาหมู่นิน	Am	Am	Cu	Cu	-	+	An
6. <i>C. sessiliflora</i> L.	พวงขน	Am	Am	Cu, Si	Cu, Si	-	+	An
7. <i>Huangcia oblata</i>	ปีกผีเสื้อ	Ji	Ji	CL	CL	-	-	An
8. <i>Indigofera tinctoria</i> L.	คราม	Am	Am	Cu	Cu	+	+	Ai
9. <i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.	พันชาด	Po	Po	Cu	Cu	-	-	Di
10. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	กระถิน	Am	Am	Cu	Cu	-	-	Pa
11. <i>Phanera larseniana</i> Chantaranothai, Mattapha & Wangwasit	ศักดิ์สุวรรณ	Ji	Ji	CL	CL	-	+	Pa
12. <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	จามจุรี	Am	Am	Cu	Cu	-	+	An
13. <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	ขึ้นเหล็ก	Am	Am	Cu	Cu	+	+	An
14. <i>S. surattensis</i> (Burm.f.) Irwin & Barne	ทรงบาดาล	Po	Po	Cu	Cu	-	-	Pa
15. <i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	แค	Po	Po	Cu, Si	Cu, Si	-	-	Pa
16. <i>Tamarindus indica</i> L.	มะขาม	Ji	Ji	CL	CL	-	+	Di

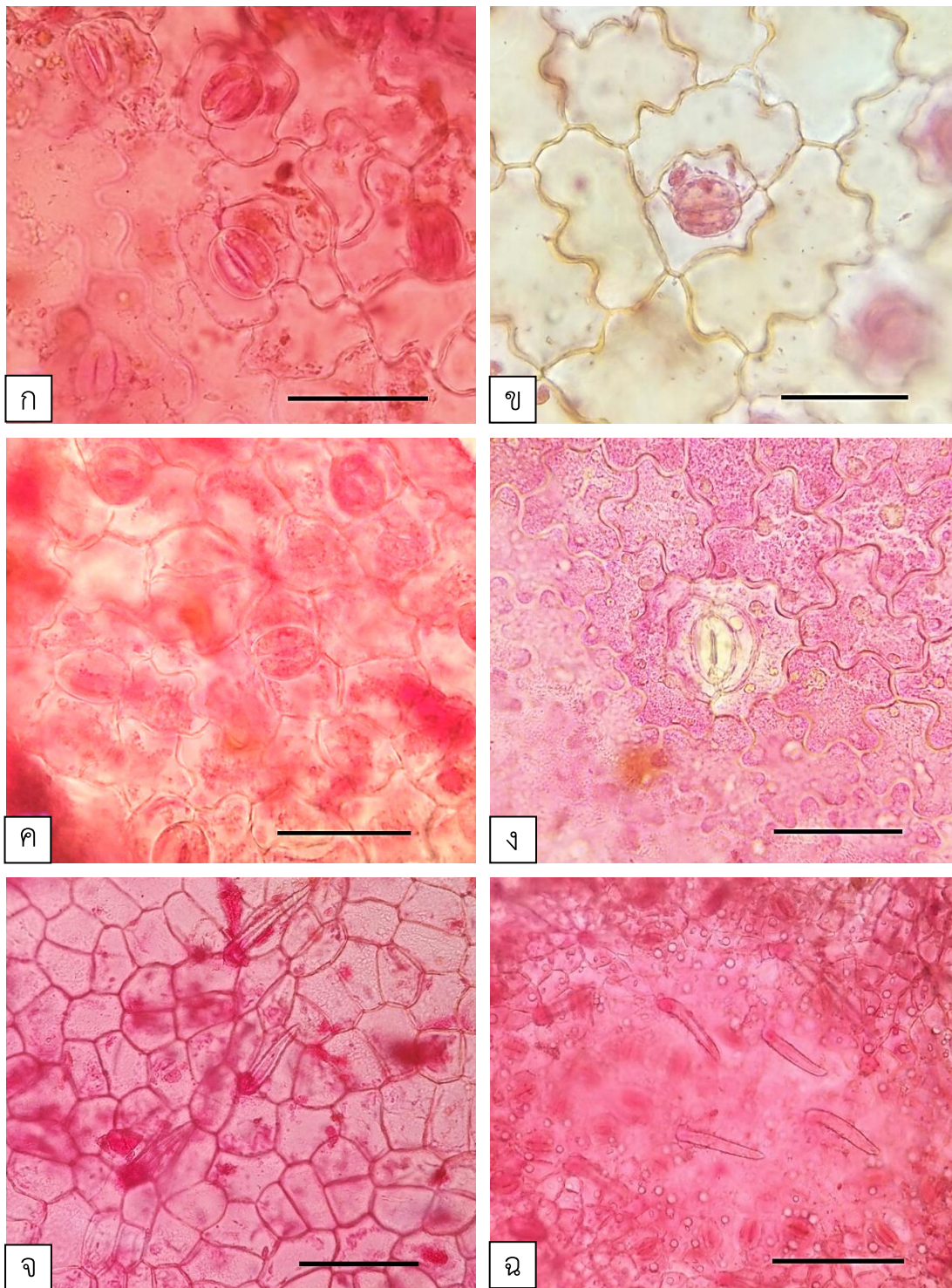
หมายเหตุ: - = ไม่มี, + = มี; รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: Am = รูปร่างไม่แน่นอน, Ji = รูปร่างคล้ายจิกซอร์ว, Po = รูปร่างหลายเหลี่ยม, ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นใน: CL = ผนังเซลล์เว้าลึก, Cu = ผนังเซลล์โค้งเล็กน้อย, Si = ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น, ชนิดของปากใบ: An = ปากใบแบบ Anomocytic, Pa = ปากใบแบบ Paracytic, Di = ปากใบแบบ Diacytic



ภาพประกอบที่ 1 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (สเกล 20 ไมโครเมตร): ก. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอนใน *C. calycina*; ข. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอนใน *C. sappan*; ค. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอนใน *L. leucocephala*; ง. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอนใน *S. saman*; จ. เซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอรีใน *T. indica* และ ฉ. เซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอรีใน *H. oblata*



ภาพประกอบที่ 2 ลักษณะของปากใบและรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (สเกล 20 ไมโครเมตร) ก. ปากใบแบบอะนอโมไซติกใน *C. sessiliflora*; ข. ปากใบแบบไดอะไซติกใน *C. sappan*; ค. ปากใบแบบไดอะไซติกใน *C. vespertilionis*; ง. ปากใบแบบพาราไซติกใน *S. grandiflora*; จ. เซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยมใน *E. succirubrum* และ ฉ. เซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยมใน *S. surattensis*



ภาพประกอบที่ 3 ลักษณะของปากใบในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (สเกล 5 ไมโครเมตร) ก. ปากใบแบบไดอะไซติกใน *C. sappan*; ข. ปากใบแบบไดอะไซติกใน *T. indica*; ค. ปากใบแบบแอนไอโซไซติกใน *I. tinctoria*; ง. ปากใบแบบพาราไซติกใน *P. larseniana* ที่ผิวใบด้านบน และขนที่ผิวใบ (สเกล 20 ไมโครเมตร) จ.-ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวในขน *S. siamea* ที่ผิวใบด้านบน และ *C. fistula*. ที่ผิวใบด้านล่าง

การศึกษาการย้อมสีธรรมชาติจากใบยางพารา โดยใช้ สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสี The Study of Natural Dyes from the Hevea Brasiliensis Leaves by using Alum, Copper Sulfate, and Ferrous Sulfate as a Mordant

ปรีชา มุณสิน¹ ทันทิรา พันธารี² และ กนกกรณ์ ศิริทิพย์^{3*}
Preecha Moonsin¹, Thantira Panchari² and Kanokkorn Sirithip^{3*}

Received: 12 ก.พ. 2564

Revised: 2 พ.ค. 2564

Accepted: 21 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบยางพารา โดยศึกษาผลของสารช่วยติดสีที่แตกต่างกัน 3 ชนิดคือ สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็ก และวิธีการย้อมที่แตกต่างกันสามวิธีคือ การเติมสารช่วยติดสีก่อนการย้อม การเติมสารช่วยติดสีระหว่างการย้อม และการเติมสารช่วยติดสีหลังการย้อม โดยใช้อัตราส่วนสารสกัดใบยางพาราต่อ 1 ส่วน ต่อน้ำ 40 ส่วน ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 60 นาที จากผลการทดลองพบว่า ผ้าไหมที่ได้จากการใช้สารส้มเป็นสารช่วยติดสีจะให้เฉดสีเหลือง เมื่อใช้จุนสีจะให้เฉดสีน้ำตาลแกมเขียว และเมื่อใช้สนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสีจะให้เฉดสีเทา เมื่อเปรียบเทียบผลจากวิธีการย้อมที่แตกต่างกันสามวิธีพบว่า การย้อมด้วยวิธีการเติมสารช่วยติดสีระหว่างการย้อมให้ค่าความเข้มของเฉดสีมากที่สุด โดยผ้าที่ใช้สารส้มเป็นสารช่วยติดสี ให้ค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) และค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 62.27 8.07 และ 30.38 ตามลำดับ ผ้าที่ใช้จุนสี มีค่าสี L^* , a^* , b^* เท่ากับ 54.67 7.46 และ 28.25 ตามลำดับ ในขณะที่ผ้าที่ใช้สนิมเหล็ก มีค่าความสว่าง L^* , a^* , b^* เท่ากับ 50.67 3.75 และ 23.17 จากผลการทดสอบความคงทนต่อการซักอยู่ในระดับที่ดีมาก

คำสำคัญ : สีธรรมชาติ, ผ้าไหม, ใบยางพารา

Abstract

In this research, the para rubber leaves (*Hevea brasiliensis*) were applied to the silk fabric and the effect of three different mordants such as aluminum potassium sulfate, copper sulfate, and ferrous sulfate, on the dyeing process was examined. There were 3 dyeing methods: pre-mordanting, meta-mordanting, and post-mordanting which were used in the ratio of para rubber leaves extracted and water of 1 to 40 at the temperature of 90 °C for 60 minutes. The results showed that the fabric which was applied with alum gave a yellow shade, the fabric applied with copper sulfate gave a brown-green shade while the fabric with the ferrous gave a gray shade. When comparing the results from three different dyeing methods, it was found that dyeing with the meta-mordant method gave the highest color intensity. The fabric with alum mordant gave a color value of lightness (L^*), green-red (a^*), and blue and yellow (b^*) of 62.27, 8.07, and 30.38 respectively. The fabric with copper sulfate gave a color value of L^* , a^* , b^* of 54.67, 7.46, and 28.25 respectively while ferrous gave a color value of L^* , a^* , b^* . The color-fastness to the washing of all conditions was very good.

Keywords : natural dyeing, silk, *Hevea brasiliensis*

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

²ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹Assistant Professor, Faculty of science Rajabhat Ubon Ratchathani University

²Department of Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Roi Et Rajabhat University

³Assistant Professor, Program of Chemistry, Faculty of Liberal Arts and Science, Roi-Et Rajabhat University

*Corresponding Author: E-mail: kanokks@hotmail.com

บทนำ

ผ้าทอพื้นเมือง จัดเป็นหัตถกรรม ที่สร้างรายได้ให้กับคนในท้องถิ่นได้เป็นอย่างมาก ผ้าทอส่วนใหญ่จะใช้สีเคมีในการย้อม ซึ่งเป็นที่ทราบกันว่า ในสีย้อมเคมีบางตัวจะมีสารเอโซ (Azo) ซึ่งหากรับเข้าสู่ร่างกาย จะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคมะเร็ง และเพิ่มอัตราการเกิดเนื้องอกในอวัยวะต่างๆ ปัจจุบันมีบางประเทศที่ห้ามไม่ให้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่พบสารเอโซในประเทศไทยเองก็ได้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนประเทศผ้าทอให้มีสีเอโซที่ให้ออโรเมติกแอมิแต่ละตัวต้องไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Thai industrial standards institute. 2015) ด้วยสาเหตุนี้ จึงทำให้ผู้บริโภค หันมาสนใจผลิตภัณฑ์ที่มาจากสีย้อมจากธรรมชาติมากขึ้น ซึ่งการย้อมผ้าด้วยสีย้อมธรรมชาติ เป็นภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมา เช่น การย้อมสีจากครั่ง แก่นขนุน คราม มะเกลือ เป็นต้น ปัจจุบันได้มีการรายงานการศึกษาพืชที่สามารถนำมาย้อมผ้าได้มากขึ้น เช่น การย้อมสีจากเปลือกโกก้าง (R. Mongkhlorattanasit, 2013) สีย้อมจากเมล็ดกาแฟ สีย้อมจากน้ำมันสะเดา (E.M. El-Khatib, 2020) เป็นต้น นอกจากการศึกษานิตของสีย้อมแล้ว ยังมีการศึกษากระบวนการเพิ่มเฉดสีอีกด้วย (สุวิมล หงษ์สาม, 2014)

การย้อมผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากใบยางพารา สามารถย้อมผ้าไหมให้เฉดสีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของสารช่วยติดสี (mordant) โดยพบว่าคุณสมบัติของการย้อมผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติสกัดจากเปลือกของต้นโกก้าง และความคงทนของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมธรรมชาติสกัดจากเปลือกของต้นโกก้าง มีผลต่อการย้อมสีโดยใช้ Aluminum potassium sulfate, ferrous sulfate, copper sulfate และ stannous chloride เป็นสารช่วยติดสี และใช้วิธีการย้อมสีแตกต่างกัน 3 วิธี pre-mordanting, meta-mordanting และ post-mordanting การตรวจสอบสีของตัวช่วยติดสีแต่ละตัวที่ใช้ย้อมเป็นการตรวจสอบแบบ CIE LAB (L^* a^* และ b^*) และตรวจสอบค่าความเข้มสี (K/S) การทดสอบความคงทนของตัวช่วยติดสีใช้วิธีทดสอบ AATCC ในขณะที่ความคงทนของสีต่อแสงได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน ISO ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือการย้อมสีที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาทีและที่ pH 3 ผ้าไหมที่ย้อมสีโดยไม่ใส่สารช่วยติดสีจะได้สีน้ำตาลแดง ส่วนสารช่วยติดสีที่ใส่ สารสังกะสีคลอไรด์, อลูมิเนียมโพแทสเซียมซัลเฟต และซัลเฟตซัลไฟด์ ทำให้เกิดความหลากหลายของสี โดยมีสีจากจางไปเข้ม ซึ่งจะที่ได้น้ำตาลแดง อย่างไรก็ตามสีที่เข้มและเข้มที่ได้รับจากสารเหล็กซัลเฟตเป็นสารช่วยติดสี ความคงทนของสีต่อการซักส่วนใหญ่ต่ำมากแต่ไม่มีสีซีดจาง ในขณะที่ความคงทนของสีต่อแสงและ crocking ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี อย่างไรก็ตามผลการทดสอบความคงตัวของสีของเนื้อผ้าและน้ำดีมาก ยกเว้นผ้าที่ใช้สารเหล็กซัลเฟตเป็นสารช่วยติดสี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของความคงทนของสีไม่ดีต่อความคงตัวของเนื้อผ้า ความทนต่อแรงเสียดสีและความแข็งแรงของเนื้อผ้าก่อนและหลังการย้อมสีได้รับการทดสอบ (Rattanaporn Mongkhlorattanasit, 2013) นอกจากนั้นยังพบว่าการใช้สีย้อมสีเส้นด้ายด้วยสีย้อมธรรมชาติจากแก่นขนุนและเปลือกมะพร้าวโดยใช้สารช่วยติดสีคือ แบเรียมคลอไรด์ไดไฮเดรต พบว่าภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการย้อมสีจากแก่นขนุน คือ อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 80 นาที และปริมาณแบเรียม คลอไรด์ 10% ของน้ำหนักเส้นด้าย และการย้อมสารช่วยติดก่อนการย้อมจะให้การดูดซับดีที่สุด (คันสนีย์ คำบุญชู, 2541) อนันต์เสวก เหวซึ่งเจริญ และคณะ (2543) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการย้อมสีธรรมชาติสำหรับอุตสาหกรรมครอบครัว โดยทำการศึกษาทางเคมีของพืช ให้สี 6 ชนิด คือ สะเดาญาคูปลัดส หูกวาง มะพร้าว สาบเสือ และสมอไทย ทำการวิเคราะห์หาแทนนินฟลาโวนอยด์แอนทราควิโนน และสารฟีนอลิก ศึกษาเฉดสีที่ได้จากการย้อมโดยใช้ และไม่ใช้สารช่วยย้อม ซึ่งได้แก่กรดแทนนิก โดยมี $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$, $Na_2Cr_2O_7$, $CO(NO_3)_2$ และ $CuSO_4$ เป็นสารช่วยติดสีและยังศึกษาวัตถุดิบอื่นที่นำมาใช้เป็นสีย้อม พบว่าใบหญ้าหวาน ใบตัวแดง ใบสาบเสือ ใบจามจุรีใบขี้เหล็กฝรั่ง ให้สีเขียวโดยใช้จุนสีเป็นสารช่วยติดสี ใบสะเดา ใบและ เปลือกต้นหูกวาง เปลือกต้นญาคูปลัดส เปลือกต้นรกฟ้า เปลือกต้นสมอไทย เปลือกต้นกระโดน และผลตะแบก ให้สีน้ำตาลและสีดำ กาบมะพร้าวแห้ง เปลือกผลมังคุด ให้สีน้ำตาล การทำความสะอาดเส้นใยด้วยสบู่และโซดาแอชในอัตราส่วน ด้าย : สบู่ : โซดาแอช: น้ำ เป็น 100 : 10 : 1-16 : 1000 ศึกษาการดูดซับสีพบว่า ส่วนมากดูดซับได้ไม่เกิน 40% ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้สนใจที่จะศึกษาการย้อมสีจากใบยางพารา ซึ่งใบยางพารานี้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจตัวหนึ่งที่มีการปลูกมากในภาคอีสานพบเห็นได้ทั่วไป รวมทั้งศึกษาถึงกระบวนการย้อม สามวิธีคือการเติมสารช่วยติดสีก่อน (pre-mordant) การเติมสารช่วยติดสีพร้อมกัน (meta-mordant) การเติมสารช่วยติดสีหลัง (post-mordant) และยังศึกษาเฉดสีที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้ สารช่วยติดสีที่แตกต่างกันสามชนิด ได้แก่ สารส้ม ($KAl(SO_4)_2$) จุนสี ($CuSO_4$) และสนิมเหล็ก ($FeSO_4$) และทำการศึกษาความคงทนของสีต่อการซัก

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาขั้นตอนการย้อมเหมาะสม สำหรับการย้อมสีจากใบยางพารา
2. ศึกษาผลของสารช่วยติดสี สามชนิดได้แก่ สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็ก
3. ศึกษาคุณสมบัติ ความคงทนต่อการซักล้าง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสีย้อมจากใบยางพารา

ชั่งใบยางพารามาที่หั่นเป็นชิ้นเล็ก 100 กรัม เติมน้ำ 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จากนั้นนำสารสกัดที่ได้กรองหยาบผ่านตะแกรงกรองและกรองละเอียดผ่านกระดาษกรอง จากนั้นนำน้ำย้อมไปต้มให้เหลือ 1 ใน 3 เมื่อต้มเสร็จนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนแห้งและนำมาบดให้เป็นผง

2. การเตรียมผ้าไหมสำหรับย้อม

นำผ้าไหมขนาด 10 เซนติเมตร x 10 เซนติเมตร (หนักประมาณ 1.5 กรัม) ที่ผ่านการซักด้วยสบู่มาตรฐาน (standard soap) ความเข้มข้น 5 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร โดยใช้อัตราส่วนของผ้าต่อน้ำ 1 ต่อ 40 นำไปต้มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาทีเมื่อครบกำหนดเวลาล้างผ้าให้สะอาดและตากให้แห้ง

3. การศึกษาชนิดของสารช่วยติดสี สามชนิดได้แก่ สารส้ม ($KAl(SO_4)_2$) จุนสี ($CuSO_4$) สนิมเหล็ก ($FeSO_4$)

4. ศึกษาขั้นตอนในการเติมสารช่วยติดสี

การเตรียมน้ำย้อมจากใบยางพารา จะใช้อัตราส่วน สารสกัดใบยางพารา 1 ส่วนต่อน้ำ 40 ส่วน โดยใช้อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสในการย้อมเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

4.1 การเติมสารช่วยติดสีก่อนการย้อมสี (pre-mordanting) นำผ้าไหมที่ทำความสะอาดแล้ว แช่ลงในสารช่วยติดสีที่เตรียมไว้ในอัตราส่วน 1:50 เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นบีบน้ำออก และนำไปย้อม

4.2 การเติมสารช่วยติดสีระหว่างการย้อม (meta-mordanting) นำผ้าไหมที่ทำความสะอาดแล้วไปย้อมพร้อมกับสารช่วยติดสี

4.3 การเติมสารช่วยติดสีหลังการย้อม (post-mordanting) นำผ้าไหมที่ผ่านการย้อม นำไปแช่สารช่วยติดสีที่เตรียมไว้ นาน 30 นาที โดยใช้อัตราส่วนผ้าไหมและสารช่วยติดสี 1:50

5. ศึกษาผลของการติดสีด้วยเครื่อง Hunter Lab Color (Quest XE, USA)

6. การศึกษาความคงทนของสีต่อการซัก โดยทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-C01

7. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

Spectrophotometer (Hunter Lab Color Quest XE, USA)

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อทำการเตรียมชิ้นงาน และทดสอบตามวิธีการทดลองแล้วก็จะใช้เครื่อง Hunter Lab Color ในการวัดค่าสีโดยรายงานเป็นค่า L^* = ค่าความสว่าง, a^* = ค่าความเป็นสีเขียว-สีแดง และ b^* = ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

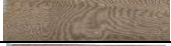
ผลจากการศึกษาด้วยวิธีการย้อม 3 วิธีคือ การเติมตัวช่วยติดสีก่อนการย้อม การเติมตัวช่วยติดสีระหว่างการย้อม และการเติมตัวช่วยติดสีหลังการย้อม ดังนี้

1. ผลจากการเติมตัวช่วยติดสีก่อนการย้อม (pre-mordant)

จากตารางที่ 1 แสดงค่าสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารช่วยติดสี 3 ชนิด ด้วยวิธี pre-mordant โดยใช้อัตราส่วน 1:40 อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที พบว่าผ้าสีที่ไม่ใส่สารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 67.76 มีค่าความเป็น สีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 6.68 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 25.94 ผ้าสีที่ใส่สารส้มเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 61.39 มีค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 3.91 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 31.27 ผ้าสีที่ใส่จุนสีเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 56.75 ค่ามีค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 6.62

มีค่าความเป็น สีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 28.17 และผ้าสีที่ใส่สนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 50.83 ค่ามีความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 3.91 มีค่าความเป็น สีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 23.19

ตารางที่ 1 ผลของการย้อมผ้าด้วยวิธี pre-mordanting method

mordant	L^*	a^*	b^*	ผ้าไหม
No mordant	67.76	6.68	25.94	
KAl (SO ₄) ₂	61.39	3.91	31.27	
CuSO ₄	56.75	6.62	28.17	
FeSO ₄	50.83	3.91	23.19	

หมายเหตุ :

L^* = ค่าความสว่าง

a^* = ค่าความเป็นสีเขียว-สีแดง

b^* = ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง

2. ผลจากการเติมตัวช่วยติดสีระหว่างการย้อม (meta-mordanting)

จากตารางที่ 2 แสดงค่าสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารช่วยติดสี 3 ชนิด ด้วยวิธีการเติมสารช่วยติดสีระหว่างการย้อม (meta-mordant) โดยใช้อัตราส่วน 1:40 อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที พบว่าผ้าสีที่ไม่ใส่สารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 67.76 มีค่าความเป็น สีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 6.68 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 25.94 ผ้าสีที่ใส่สารส้มเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 62.27 มีค่าความเป็น สีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 8.07 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 30.38 ผ้าสีที่ใส่ปูนสีเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 54.67 ค่ามีความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 7.46 มีค่าความเป็น สีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 28.25 และผ้าสีที่ใส่สนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสีมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 50.67 ค่ามีความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 3.75 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 23.17

ตารางที่ 2 ผลของการย้อมผ้าด้วยวิธี meta-mordanting method

mordant	L^*	a^*	b^*	สีผ้าไหม
No mordant	67.76	6.68	25.94	
AlK (SO ₄) ₂	62.27	8.07	30.38	
CuSO ₄	54.67	7.46	28.25	
FeSO ₄	50.67	3.75	23.17	

หมายเหตุ :

L^* = ค่าความสว่าง

a^* = ค่าความเป็นสีเขียว-สีแดง

b^* = ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง

3. ผลจากการเติมตัวช่วยติดสีหลังการย้อม (post - mordanting)

จากตารางที่ 3 แสดงค่าสีของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสารช่วยติดสี 3 ชนิด ด้วยวิธี post-mordant โดยใช้อัตราส่วน 1:40 อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที พบว่าผ้าสีที่ไม่ใส่สารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 67.76 มีค่าความเป็น สีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 6.68 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 25.94 ผ้าสีที่ใส่สารส้มเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 65.04 มีค่าความเป็น สีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 5.86 มีค่าความเป็น สีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 30.70 ผ้าสีที่ใส่

จุนสีเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 58.05 ค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 4.33 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 28.64 และผ้าสีที่ใส่สีย้อมหลักเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 51.32 ค่าความเป็นสีแดง-เขียว (a^*) เท่ากับ 0.77 มีค่าความเป็น สีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 16.36

ตารางที่ 3 ผลของการย้อมผ้าด้วยวิธี post-mordanting method

mordant	L^*	a^*	b^*	สีผ้าไหม
No mordant	67.76	6.68	25.94	
AlK (SO ₄) ₂	65.04	5.86	30.70	
CuSO ₄	58.05	4.33	28.64	
FeSO ₄	51.32	0.77	16.36	

หมายเหตุ :

L^* = ค่าความสว่าง

a^* = ค่าความเป็นสีเขียว-สีแดง

b^* = ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง

ตารางที่ 4 ความคงทนต่อการซักล้าง

Pre-mordanting			Meta-mordanting			Post-mordanting		
KAl(SO ₄) ₂	CuSO ₄	FeSO ₄	KAl(SO ₄) ₂	CuSO ₄	FeSO ₄	KAl(SO ₄) ₂	CuSO ₄	FeSO ₄
4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

4. การศึกษาผลของความคงทนต่อสีจากการซัก

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นความคงทนต่อการซักของผ้าที่ได้จากการย้อมด้วยใบยางพารา ด้วยสารช่วยติดสีทั้งสามชนิด ด้วยวิธีการย้อมที่แตกต่างกัน พบว่าความคงทนต่อการซักอยู่ในระดับดีมาก ตามมาตรฐาน ISO 105-C01:1989 พบว่า ความคงทนของสีหลังซักมีค่า 4 -5 ตัวอย่างก่อนซัก โดยใช้เกรย์สเกลประเมินสีของตัวอย่างตามมาตรฐาน มอก. 121 เล่ม 14 – 2552 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2558)

สรุปผลการวิจัย

การย้อมผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากใบยางพาราสามารถย้อมผ้าไหมให้เฉดสีที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสารช่วยติดสี (mordant) เมื่อใช้สารส้มเป็นสารช่วยติดสีพบว่าให้เฉดสีเหลืองเมื่อใช้สารช่วยติดสีเป็นจุนสี จะให้เฉดสีน้ำตาลแกมเขียว และเมื่อใช้สารช่วยติดสีเป็นสนิมเหล็ก พบว่าให้เฉดสีน้ำตาลเทา ผลจากวิธีการย้อมที่แตกต่างกันสามวิธีพบว่าเทคนิคที่ให้ความเข้มสีมากที่สุดคือ เทคนิคการเติมสารช่วยติดสีระหว่างการย้อม (meta-mordanting) เมื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการเติมสารช่วยติดสีและไม่เติมสารช่วยติดสี พบว่าผ้าสีที่ไม่ใส่สารช่วยติดสีมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 67.76 มีค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 6.68 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 25.94 ผ้าสีที่ใส่สารส้มเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 62.27 มีค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 8.07 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 30.38 ผ้าสีที่ใส่จุนสีเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 54.67 ค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 7.46 มีค่าความเป็น สีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 28.25 และผ้าสีที่ใส่สนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสี มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 50.67 ค่าความเป็นสีเขียว-แดง (a^*) เท่ากับ 3.75 มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) เท่ากับ 23.17 จากผลการทดสอบความคงทนต่อการซักอยู่ในระดับที่ดีมาก

เมื่อศึกษาขั้นตอนการย้อมเหมาะสมทั้งสามวิธี คือการเติมสารช่วยติดสีก่อนการย้อม (pre mordant) การเติมสารช่วยติดสีระหว่างการย้อม (meta mordant) และการเติมสารช่วยติดสีหลังการย้อม (post mordant) พบว่าให้ความเข้มของเฉดสีที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้สารส้มเป็นสารช่วยติดสี ให้เฉดสีให้เฉดสีน้ำตาล เมื่อใช้ สนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสีก็ให้เฉดสีดำ เมื่อนำไปทดสอบคุณสมบัติการคงทนต่อการซักล้างพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี มีความเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นสีย้อมของผ้าไหมได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ในบางพารา มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นสีย้อมสำหรับผ้าไหมได้ เนื่องจาก สามารถสร้างได้หลายเฉดสี และมีความคงทนของสีต่อการซักอยู่ในเกณฑ์ดีมาก งานวิจัยนี้จะได้นำไปถ่ายทอดลงสู่ชุมชน กลุ่มทอผ้าไหมเพื่อ จะได้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยในครั้งต่อไป จะศึกษาพืชที่อยู่อย่างหนาแน่นในชุมชน เพื่อให้เกิดการต่อยอด และนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- E.M. El-Khatib *, N.F. Ali, R.S.R. El-Mohamedy. (2020). Influence of Neen oil pretreatment on the dyeing and antimicrobial properties of wool and silk fibers with some natural dyes. *Arabian Journal of Chemistry* 13: 1094–1104
- Punrattanasin Nattaya, Nakpathom, Monthon, Somboon, Buppha, Narumol, Nootsara, Rungruangkitkrai Nattadon, Mongkhlorattanasit and Rattanaphol. (2013). Silk fabric dyeing with natural dye from mangrove bark (*Rhizophora apicuata* Blume) extract *Industrial Crops and Products*. (49), 122–129.
- Thai industrial standards institute. (2015). Thai community product standard of products made from hand woven fabrics. ISBN 978-616-125-4
- คันศนีย์ คำบุญชู. (2541). การย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นขนุนและเปลือกมะพร้าว. ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไป. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อนันต์เสวก เทวซึ่งเจริญ และคณะ. (2543). รายงานการวิจัยเรื่อง พัฒนาและปรับปรุง กระบวนการย้อมสีธรรมชาติสำหรับอุตสาหกรรมครอบครัว. สาขาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไป. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การสำรวจกล้วยไม้ป่าในป่าชุมชน จังหวัดมหาสารคาม

A Survey of Wild Orchids in Community Forest, Maha Sarakham Province

วรชาติ โตแก้ว^{1*} ณภาพัช ไชยน้ำอ้อม² และ วีรณัฐ วอนแก่น้อย³

Worachat Tokaew^{1*} Napapach Chainumaom² and Weeranuch Wonkaonoi³

Received: 7 มี.ค. 2564

Revised: 12 พ.ค. 2564

Accepted: 22 พ.ค. 2564

บทคัดย่อ

สำรวจกล้วยไม้ป่าในป่าโคกขาว ป่าโคกหินลาด และป่าหนองคู-ป่านาตุน โดยวิธีกำหนดเส้นทาง (line transect) 5 แนวสำรวจ แต่ละแนวสำรวจมีระยะทาง 1 กิโลเมตร ดำเนินการศึกษาระหว่าง พ.ศ. 2557 – พ.ศ. 2560 พบกล้วยไม้ดิน จำนวน 5 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ *Eulophia andamanensis* Rchb.f. (หมูกลิ้ง) *E. macrobulbon* (C.S.P. Parish & Rchb.f.) Hook.f. (ว่านอึ้ง) *Geodorum siamense* Rolfe ex Downie (ว่านจูงนาง) *Habenaria dentata* (Sw.) Schilr. (นางอ้วนน้อย) *H. lucida* Wall. ex Lindl. (คูลู) *H. rostrata* Wall. ex Lindl. (อ้วนแก้มข้า) *Liparis sutepensis* Rolfe ex Downie (เอื้องมรกต) และ *Vanilla aphylla* Blume (เถาจูเขียว)

คำสำคัญ : กล้วยไม้ดิน, วงศ์กล้วยไม้, ป่าชุมชน

Abstract

A survey of wild orchids in Khok Kao forest, Khok Hin Lad forest and Nong Khu - Nadune forest, Maha Sarakham province was carried out between 2014 and 2017. Five of 1 kilometer line transect were applied. Five genera and eight species of *Eulophia andamanensis* Rchb.f., *E. macrobulbon* (C.S.P. Parish & Rchb.f.) Hook.f., *Geodorum siamense* Rolfe ex Downie, *Habenaria dentata* (Sw.) Schilr., *H. lucida* Wall. ex Lindl., *H. rostrata* Wall. ex Lindl., *Liparis sutepensis* Rolfe ex Downie and *Vanilla aphylla* Blume were enumerated.

Keywords : terrestrial orchid, Orchidaceae, community forest

บทนำ

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ถูกจัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae เป็นพืชที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดวงศ์หนึ่งโดยทั่วโลก พบประมาณ 500 สกุล 19,000 ชนิด (Stewart and Griffiths, 1995) และในประเทศไทยพบ 177 สกุล 1,133 ชนิด (Thaitong, 1999) และมีจำนวน 173 ชนิด ที่ถูกจัดเป็นกลุ่มพืชถิ่นเดียว (endemic) เช่น สิงโตอาจารย์เต็ม (*Bulbophyllum smitinandii* Seidenf. & Thorut.) และสิงโตสุชะกุล (*B. sukhakulii* Seidenf.) เป็นต้น พืชหายาก (rare) เช่น เอื้องกุหลาบโคราช (*Aerides houlettiana* Rchb.f.) และเอื้องเข็มม่วง (*Ascocentrum ampullaceum* (Roxb.) Schltr.) เป็นต้น พืชมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (endangered) เช่น เอื้องเข็มชมพู (*Ascocentrum semiteretifolium* Seidenf.) และสิงโตสุชะกุล (*B. sukhakulii*) เป็นต้น และพืชใกล้สูญพันธุ์ของประเทศไทย (vulnerable) เช่น เอื้องกุหลาบพวงชมพู (*Aerides krabiense*

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

³อาจารย์ สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44000

¹Assistant professor, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat MahaSarakhm University, MahaSarakhm

²Assistant professor, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat MahaSarakhm University, MahaSarakhm

³Lecturer, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat MahaSarakhm University, MahaSarakhm

*Corresponding Author E-mail: tokaew9@gmail.com

Seidenf.) และสิงโตอาจารย์เต็ม (*B. smitinandii*) เป็นต้น (Pooma *et al.*, 2005) กล้วยไม้ป่าจึงมีจำนวนชนิดมากสามารถกระจายพันธุ์ได้ในทุกระบบนิเวศ ทั้งป่าผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบ (สลิล สิริสัจธรรม, 2549) และมีรายงานพบกล้วยไม้ชนิดใหม่ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง กล้วยไม้เป็นพืชที่มักมีลำต้นสะสมอาหารหรือลำลูกกล้วย ดอกมี 6 กลีบและมีหนึ่งกลีบที่มีขนาดใหญ่กว่ากลีบอื่นเรียกว่ากลีบปาก (lip) เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเชื่อมรวมเป็นเส้าเกสร และเรณูอยู่รวมเป็นก้อนเรียกว่ากลุ่มเรณู (pollinia) กล้วยไม้เป็นที่นิยมในการปลูกเลี้ยงเพื่อความสวยงามจึงมีผู้ลักลอบนำออกจากป่าเพื่อการค้าขาย เช่น กล้วยไม้สกุลกุหลาบ (*Aerides*) สกุลเข็ม (*Ascocentrum*) สกุลสิงโต (*Bulbophyllum*) สกุลหวาย (*Dendrobium*) และสกุลฟ้ามุ่ย (*Vanda*) เป็นต้น กล้วยไม้ป่าทุกชนิดจะได้รับการคุ้มครองตามสนธิสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ เรื่องชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่กำลังสูญพันธุ์ (Conservation on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora: CITES) ตามบัญชีแนบท้ายที่ 1 และบัญชีแนบท้ายที่ 2 (สลิล สิริสัจธรรม, 2549) ปัจจุบันจำนวนประชากรกล้วยไม้ป่าในประเทศไทยประสบปัญหาการลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากการลักลอบเข้าไปในป่าและการบุกรุกป่าเพื่อใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่างๆ พื้นที่ป่าซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของกล้วยไม้ป่าจึงลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพื้นที่ป่าซึ่งอยู่ติดกับพื้นที่ชุมชน ทำให้แหล่งอาศัยของกล้วยไม้ลดลงและหลายชนิดมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

ป่าชุมชนเป็นพื้นที่ป่านอกพื้นที่อนุรักษ์ของรัฐที่มีการจัดการโดยประชาชนหรือได้รับอนุญาตให้จัดการร่วมกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ ชุมชนมีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการ และการคุ้มครองดูแล เพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตและวัฒนธรรม และเกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ป่าชุมชนช่วยป้องกันภัยตามธรรมชาติ ใช้ประกอบพิธีกรรมตามประเพณีและเป็นแหล่งทรัพยากรของชุมชน เช่น แหล่งอาหารตามธรรมชาติ สมุนไพร และไม้ฟืน เป็นต้น (สำนักจัดการป่าชุมชน กรมป่าไม้, 2557) จังหวัดมหาสารคามมีป่าชุมชนผืนใหญ่ (เขตป่าสงวนแห่งชาติ) 10 แห่ง ได้แก่ ป่ากุตรัง ป่าโคกขามป้อม ป่าโคกข้าว ป่าโคกผักกูด-ป่าโป่งแดง ป่าโคกไร่ ป่าโคกสำโรง-ป่าปอพาน ป่าโคกหินลาด ป่าดงเค็ง-ป่าหนองหญ้าปล้อง ป่าดินแดง-ป่าวังกุ้ง และป่าหนองคู-ป่านาคุณ ป่าแต่ละแห่งมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง มีพื้นที่ 143.61 ตารางกิโลเมตร 17 ตารางกิโลเมตร 11.85 ตารางกิโลเมตร 30.06 ตารางกิโลเมตร 10.5 ตารางกิโลเมตร 1.38 ตารางกิโลเมตร 6 ตารางกิโลเมตร 17.5 ตารางกิโลเมตร 122 ตารางกิโลเมตร และ 47 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ และมีป่าชุมชนขนาดเล็กอีกหลายแห่ง มีการจัดตั้งป่าชุมชนเพื่อให้ชุมชนที่อยู่ใกล้พื้นที่ป่าใช้ประโยชน์ร่วมกันได้และมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาป่าของตนเอง จำนวน 317 ป่าชุมชน (The Information and Communication Technology Center, Royal Forest Department, 2019)

การศึกษาความหลากหลายของพืชวงศ์กล้วยไม้ในประเทศไทยพบว่ามีการศึกษาในพื้นที่ป่าที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์และมีนิเวศวิทยาหลายแบบ ทำให้พบพืชวงศ์กล้วยไม้จำนวนมากและมีหลายชนิดที่ถูกจัดเป็นพืชหายากพืชที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย ดังที่มีรายงานในอุทยานแห่งชาติภูเรือ (วรชาติ โตแก้ว และคณะ, 2551) อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว (วรชาติ โตแก้ว และประนอม จันทรโณทัย, 2552) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (อ้อพร เผือกคล้าย และคณะ, 2554) และอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (นพรัตน์ ทูลมัลลย์ และคณะ, 2556) เป็นต้น สำหรับการศึกษาในพื้นที่นอกป่าอนุรักษ์มีรายงานการศึกษาในพื้นที่ป่าชุมชนใน 7 หมู่บ้านของจังหวัดเชียงรายซึ่งพบกล้วยไม้ป่า 1-15 ชนิดในป่าชุมชนแต่ละแห่ง และพบพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย 1 ชนิด (วรชาติ โตแก้ว, 2556) และมีรายงานการศึกษาในป่าชุมชนหมู่บ้านมณีพฤกษ์ จังหวัดน่าน ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยภูคา ซึ่งรายงานพบกล้วยไม้ทั้งหมด 63 ชนิด (อนุพันธ์ กงบังเกิด และคณะ, 2550) แสดงถึงความหลากหลายทางชีวภาพของกล้วยไม้ในป่าชุมชนที่มีน้อยกว่าในพื้นที่อนุรักษ์ ซึ่งอาจเป็นผลจากการใช้ประโยชน์จากป่าโดยชุมชนและการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนในประเทศไทย ทำให้ชนิดของกล้วยไม้นอกพื้นที่อนุรักษ์ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว

การศึกษาความหลากหลายของพืชพบว่าป่าชุมชนในจังหวัดมหาสารคามเป็นป่าเต็งรังมีรายงานพบพืชมากกว่าหนึ่งร้อยชนิดและการใช้ประโยชน์จากพืชในป่าชุมชนตามภูมิปัญญาพื้นบ้านจึงขาดข้อมูลความหลากหลายของพืชทั้งหมดที่พบในพื้นที่และมีรายงานพบกล้วยไม้ป่าในพื้นที่เพียง 2 ชนิด ได้แก่ ว่านจุนนาง (*Geodorum siamense* Rolfe ex Downie) และว่านอึ้ง (*Eulophia macrobulbon* (C.S.P. Parish & Rchb.f.) Hook.f.) (วรชาติ โตแก้ว และคณะ, 2555; 2556), (วรชาติ โตแก้ว, 2558) และไม่พบรายงานการศึกษาความหลากหลายของพืชวงศ์กล้วยไม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม การสำรวจกล้วยไม้ป่าจึงพื้นที่โดยเฉพาะในป่าชุมชนจึงยังมีน้อยมาก ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ซึ่งเป็นพืชที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์จึงมีความสำคัญต่อการนำข้อมูลไปใช้จัดการป่าชุมชนและการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชต่อไป

วัตถุประสงค์

สำรวจชนิดและประชากรของพืชวงศ์กล้วยไม้ที่พบในป่าตามธรรมชาติ ได้แก่ กล้วยไม้ดิน กล้วยไม้อิงอาศัย กล้วยไม้อิงอาศัยบนหิน และกล้วยไม้กินซาก ในพื้นที่ป่าของจังหวัดมหาสารคาม 3 แห่ง ได้แก่ ป่าโคกข้าว ป่าโคกหินลาด และป่าหนองคู-ป่านาดูน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาความหลากหลาย การกระจายพันธุ์ และการอนุรักษ์พืชวงศ์กล้วยไม้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

สำรวจกล้วยไม้ป่าในพื้นที่ป่าชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม 3 แห่ง ได้แก่ ป่าโคกข้าว ป่าโคกหินลาด และป่าหนองคู-ป่านาดูน โดยวิธีกำหนดเส้นทาง (line transect method) 5 แนวสำรวจ แต่ละแนวสำรวจมีระยะทาง 1 กิโลเมตร ดำเนินการศึกษาในระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 – เมษายน พ.ศ. 2560 บันทึกลักษณะสัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา ถ่ายภาพ และระบุชื่อวิทยาศาสตร์กล้วยไม้ที่สำรวจพบโดยใช้รูปพรรณระบุชนิดกล้วยไม้ในประเทศไทย (Seidenfaden, 1976-1978, 1986 & 1988; Pedersen et al., 2011) การใช้ชื่อพื้นเมืองอ้างอิงตาม Orchid of Thailand (Thaitong O, 1999) และในการศึกษาครั้งนี้จำแนกสถานภาพกล้วยไม้ในพื้นที่สำรวจเป็น 3 ระดับ ได้แก่ หายาก (พบเพียงครั้งเดียวและพบเพียง 1-3 ต้นหรือ 1 กอ) พบน้อย (พบ 2-3 ครั้ง หรือพบครั้งเดียวแต่มีมากกว่า 10 ต้น) และพบทั่วไป (พบมากกว่า 5 ครั้ง)

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

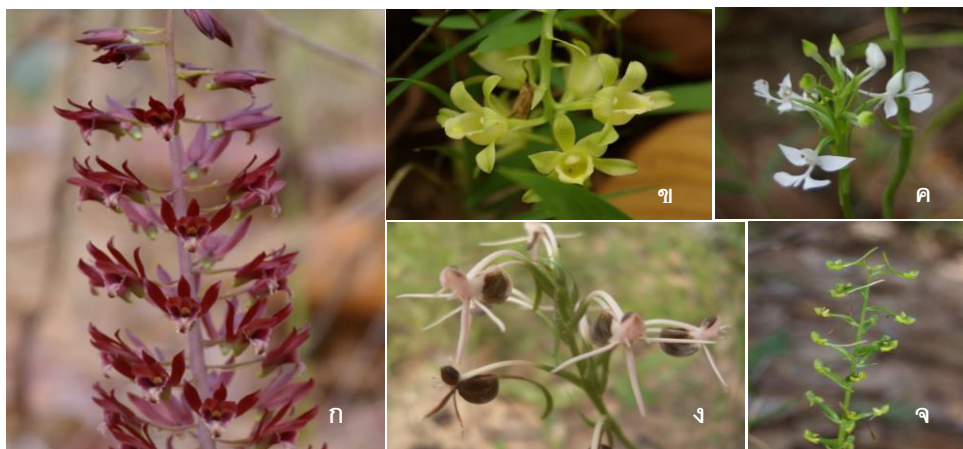
จากการสำรวจกล้วยไม้ป่าในป่าชุมชนจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ป่าโคกข้าว ป่าโคกหินลาด และป่าหนองคู-ป่านาดูน โดยวิธีกำหนดเส้นทาง พบกล้วยไม้ป่าทั้งหมด 8 ชนิด ใน 5 สกุล คือ สกุล *Eulophia* ได้แก่ หมวกลิ้ง (*E. andamanensis* Rchb.f.) และว่านอึ้ง (*E. macrobulbon* (C.S.P. Parish & Rchb.f.) Hook.f.) (ภาพประกอบที่ 1ก) สกุล *Geodorum* ได้แก่ ว่านจุณนาง (*G. siamense* Rolfe ex Downie) (ภาพประกอบที่ 1ข) สกุล *Habenaria* ได้แก่ นางอ้วนน้อย (*H. dentata*) (ภาพประกอบที่ 1ค) อ้วนแก้มซ้าย (*H. rostrata* Wall. ex Lindl.) (ภาพประกอบที่ 1ง) และคูลู (*H. lucida* Wall. ex Lindl.) (ภาพประกอบที่ 1จ) สกุล *Liparis* ได้แก่ เอื้องมรกต (*L. sutepensis* Rolfe ex Downie) สกุล *Vanilla* ได้แก่ เถาญเขียว (*V. aphylla* Blume) และทุกชนิดเป็นกล้วยไม้ดิน ในแต่ละป่าที่สำรวจพบชนิดของกล้วยไม้ป่าดังนี้ ในป่าโคกข้าวพบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ นางอ้วนน้อย (*H. dentata*) เถาญเขียว (*V. aphylla*) และเอื้องมรกต (*L. sutepensis*) โดยพบในป่าดิบแล้งตามแนวลำห้วยในป่าเต็งรัง สำหรับในป่าเต็งรังไม่พบกล้วยไม้ป่าในเส้นทางสำรวจ สำหรับป่าโคกหินลาดเป็นป่าเต็งรัง พบ 2 ชนิด ได้แก่ ว่านจุณนาง (*G. siamense*) และว่านอึ้ง (*E. macrobulbon*) และป่าหนองคู-ป่านาดูน พบ 6 ชนิด ได้แก่ คูลู (*H. lucida*) นางอ้วนน้อย (*H. dentata*) ว่านอึ้ง (*E. macrobulbon*) และอ้วนแก้มซ้าย (*H. rostrata*) พบในบริเวณป่าเต็งรัง หมวกลิ้ง (*E. andamanensis*) พบในป่าเบญจพรรณกึ่งเต็งรัง และว่านจุณนาง (*G. siamense*) พบทั้งในป่าเบญจพรรณกึ่งเต็งรังและป่าเต็งรัง (ตารางที่ 1) ว่านจุณนาง (*G. siamense*) และว่านอึ้ง (*E. macrobulbon*) มีชื่อพื้นเมืองที่ถูกเรียกโดยหมอยาในพื้นที่ว่าว่านแมงมุมเหมือนกัน ชื่อว่านแมงมุมถูกเรียกตามลักษณะของลำต้นใต้ดินที่มีรูปร่างกลมและมีรากแตกแขนงออกด้านข้างคล้ายตัวและขาของแมงมุม และนำมาใช้เป็นยารักษาอาการถูกพิษจากแมลงกัดต่อย

การสำรวจพืชในวงศ์กล้วยไม้ที่พบในพื้นที่ป่าจังหวัดมหาสารคามมีความหลากหลายชนิดน้อย โดยพบเพียง 8 ชนิด โดยกล้วยไม้ที่สำรวจพบทั้งหมดเป็นกล้วยไม้ดิน สกุลที่พบมากที่สุดคือสกุลนางอ้วน (*Habenaria*) ไม่พบกล้วยไม้กินซาก กล้วยไม้อิงอาศัย และกล้วยไม้อิงอาศัยบนหิน อาจมีสาเหตุมาจากการที่พื้นที่ป่าเป็นป่าชุมชนที่เคยถูกบุกรุกและเป็นป่ารุ่น 2 ในปัจจุบัน สภาพนิเวศวิทยาส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรังที่มีความแห้งแล้ง และเกิดไฟป่าได้ง่าย กล้วยไม้ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้จึงเป็นกลุ่มที่มีลำต้นสะสมอาหารใต้ดินซึ่งสามารถพักตัวได้ในช่วงฤดูแล้ง ป่าโคกข้าวมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรังและมีบางบริเวณที่พรรณไม้ไม่ผลัดใบเป็นแนวบริเวณแคบ ๆ (ป่าดิบแล้ง) ทำให้มีความชื้นสูงกว่าพื้นที่ป่าบริเวณอื่น ๆ

ตารางที่ 1 ความหลากหลายของกล้วยไม้ป่าในป่าชุมชน จังหวัดมหาสารคาม

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	นิเวศวิทยา	สถานภาพ
ป่าโคกข้าว			
1. เถาญเขียว	<i>Vanilla aphylla</i> Blume	ป่าดิบแล้ง*	หายาก
2. นางอ้วนน้อย	<i>Habenaria dentata</i> (Sw.) Schilr.	ป่าดิบแล้ง*	หายาก
3. เอื้องมรกต	<i>Liparis sutepensis</i> Rolfe ex Downie	ป่าดิบแล้ง*	พบน้อย
ป่าหนองคู-ป่านาดูน			
1. คูลู	<i>H. lucida</i> Wall. ex Lindl.	ป่าเต็งรัง	หายาก
2. นางอ้วนน้อย	<i>H. dentata</i> (Sw.) Schilr	ป่าเต็งรัง	หายาก
3. ว่านอึ่ง	<i>Eulophia macrobulbon</i> (C.S.P. Parish & Rchb.f.) Hook.f.	ป่าเต็งรัง	พบน้อย
4. ว่านจุนาง	<i>Geodorum siamense</i> Rolfe ex Downie	ป่าเต็งรัง และ ป่าเบญจพรรณ	พบทั่วไป
5. หมูกิ้ง	<i>E. andamanensis</i> Rchb.f.	ป่าเบญจพรรณ	หายาก
6. อ้วแก้มข้า	<i>H. rostrata</i> Wall. ex Lindl.	ป่าเต็งรัง	หายาก
ป่าโคกหินลาด			
1. ว่านจุนาง	<i>Geodorum siamense</i> Rolfe ex Downie	ป่าเต็งรัง	พบน้อย
2. ว่านอึ่ง	<i>E. macrobulbon</i> (C.S.P. Parish & Rchb.f.) Hook.f.	ป่าเต็งรัง	หายาก

หมายเหตุ *ป่าดิบแล้งขนาดเล็กในป่าเต็งรัง

ภาพประกอบที่ 1 กล้วยไม้ป่าบางชนิดในจังหวัดมหาสารคาม : ก. *Eulophia. macrobulbon* (ว่านอึ่ง); ข. *Geodorum siamense* (ว่านจุนาง); ค. *Habenaria dentata* (นางอ้วนน้อย); ง. *H. rostrata* (อ้วแก้มข้า); จ. *H. lucida* (คูลู)

ว่านจุนางเป็นกล้วยไม้ป่าที่พบบ่อยที่สุดและมีการกระจายพันธุ์กว้าง โดยพบในป่าโคกหินลาดและป่าหนองคู-ป่านาดูน แต่ไม่พบในป่าโคกข้าวในการสำรวจครั้งนี้ (ตารางที่ 1) อาจเป็นเพราะการกำหนดเส้นทางสำรวจหรือจุดสำรวจอาจไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งหากมีการสำรวจเพิ่มเติมอาจพบว่าว่านจุนางและกล้วยไม้ชนิดอื่นในป่าโคกข้าวเพราะพื้นที่ส่วนใหญ่มีนิเวศวิทยาเป็นป่าเต็งรังเช่นเดียวกับป่าแห่งอื่น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่พบว่าว่านจุนางในป่าชุมชนโนนหาด (วรชาติ โตแก้ว และคณะ, 2555) ป่าชุมชนบ้านโพนทอง (วรชาติ โตแก้ว และคณะ, 2556) และป่าชุมชนตำบลดงยาง (วรชาติ โตแก้ว, 2558) (ตารางที่ 2) ของจังหวัดมหาสารคาม สำหรับป่าชุมชนแห่งอื่นไม่พบรายงานชนิดของกล้วยไม้ในพื้นที่ เนื่องจากการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ในป่าชุมชนส่วนใหญ่เป็นการศึกษาพรรณไม้ต้นหรือศึกษาการใช้ประโยชน์จากป่าตามภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งอาจไม่ครอบคลุมพืชทั้งหมด และการศึกษาเป็นการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีวางแปลงเป็นตัวแทนป่า

จึงเป็นการสำรวจในพื้นที่ส่วนเดียวจากทั้งหมด นอกจากนั้นกล้วยไม้ดินยังมีช่วงพักตัวประกอบกับจำนวนประชากรที่น้อยทำให้มีโอกาสสำรวจพบกล้วยไม้ได้น้อยหรือไม่พบเลย สำหรับป่าชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียงมีรายงานพบว่านจุนาง (*Geodorum* sp.) ในป่าชุมชนเทศบาลตำบลเมืองใหม่โคกกรวด จังหวัดนครราชสีมา (เทียมหทัย ชูพันธ์, 2559) และพบว่านอึ้ง (*E. macrobulbon*) ว่านจุนาง (*G. siamense*) และเขาแกะ (*Rhynchostylis coelestis* (Rchb.f.) ex Veitch.) ในป่าชุมชนบ้านหินสาว จังหวัดขอนแก่น (วรชาติ โตแก้ว และนพพรช ทวีบท, 2561) ด้วยเช่นกัน การสำรวจชนิดของกล้วยไม้ครั้งนี้พบว่าหลายชนิดมีประชากรน้อย เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์จากพื้นที่ แต่จากรายงานการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย (Pooma et al., 2005; Thaitong, 1999) พบว่าเป็นกล้วยไม้ดินที่มีการกระจายพันธุ์กว้างและพบได้ทั่วไปและไม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มพืชเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในประเทศไทย จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์จากพื้นที่ของพืช ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการศึกษาการจัดการป่าไม้และการอนุรักษ์ทรัพยากรพืชอย่างยั่งยืนต่อไป

ตารางที่ 2 การกระจายพันธุ์ของกล้วยไม้ป่าในจังหวัดมหาสารคามเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะวิสัย	การกระจายพันธุ์					
			ป่าโคกขาว	ป่าหนองคู-ป่านาโดน	ป่าโคกหินลาด	ป่าชุมชนบ้านโนนทอง ¹	ป่าชุมชนตำบลดงยาง ²	ป่าชุมชนโนนนาดี ³
1. <i>E. andamanensis</i>	หมูกำลัง	กล้วยไม้ดิน	x	✓	x	x	x	x
2. <i>E. macrobulbon</i>	ว่านอึ้ง	กล้วยไม้ดิน	x	✓	✓	x	x	✓
3. <i>G. siamense</i>	ว่านจุนาง	กล้วยไม้ดิน	x	✓	✓	✓	✓	✓
4. <i>H. dentata</i>	นางอ้วนน้อย	กล้วยไม้ดิน	✓	✓	x	x	x	x
5. <i>H. lucida</i>	คูลู	กล้วยไม้ดิน	x	✓	x	x	x	x
6. <i>H. rostrata</i>	อ้วนแก้มซ้ำ	กล้วยไม้ดิน	x	✓	x	x	x	x
7. <i>L. sutepensis</i>	เอื้องมรกต	กล้วยไม้ดิน	✓	x	x	x	x	x
8. <i>V. aphylla</i>	เถาขี้เฒ่า	กล้วยไม้ดิน	✓	x	x	x	x	x

หมายเหตุ: ✓ = พบ ; x = ไม่พบ;

1 = วรชาติ โตแก้ว และคณะ (2556); 2 = วรชาติ โตแก้ว (2558); 3 = วรชาติ โตแก้ว และคณะ (2555)

เอกสารอ้างอิง

- เทียมหทัย ชูพันธ์. (2559). ความหลากหลายของพรรณพืชในป่าชุมชนเพื่อการอนุรักษ์ เทศบาลตำบลเมืองใหม่โคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, 8(2): 201-218.
- นพรัตน์ทุลมาลย์ สมราน สุดดี และ สราวุธ สังขแก้ว. (2556). ความหลากหลายของพืชวงศ์กล้วยไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, 5(1): 35-51.
- วรชาติ โตแก้ว. (2558). การสำรวจความหลากหลายชนิดของพืชในพื้นที่ป่าชุมชนตำบลดงยาง อำเภอนาคู จังหวัดมหาสารคาม. ใน: รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิสัย ครั้งที่ 4. 29-30 มกราคม 2558. หอประชุมพญาเงาเมืองมหาวิทยาลัยพะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา. หน้า 131-141.
- วรชาติ โตแก้ว. (2556). ความหลากหลายชนิดของกล้วยไม้พื้นเมืองในป่าชุมชน 7 หมู่บ้านของจังหวัดเชียงราย. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ประจำปี 2556 ครั้งที่ 3. 9-10 พฤษภาคม 2556. ณ เซ็นทารา โฮเต็ล แอนด์ คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์ จังหวัดขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 684-687.

- วรชาติ โตแก้ว และนพพร หีบพ. (2561). ความหลากหลายของพืชมีท่อลำเลียงในป่าชุมชนบ้านหินฮาว อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 37(2): 202-217.
- วรชาติ โตแก้ว ปิยะ โมคมูล ถวิล แสนตรง วีรณัฐ วอนแก่นน้อย และกรรณิการ์ ทองดอนเปรี้ยง. (2556). ความหลากหลายของพรรณไม้ เห็ด และการใช้ประโยชน์ป่าชุมชนบ้านโพนทอง จังหวัดมหาสารคาม. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, 5(2): 83-98.
- วรชาติ โตแก้ว ประพนธ์ จันทโรทัย และ อัจฉรา ธรรมถาวร. (2551). การสำรวจเบื้องต้นของพืชวงศ์กล้วยไม้ในอุทยานแห่งชาติภูเรือ จังหวัดเลย. วิทยาศาสตร์ มข., 36(3): 197-205.
- วรชาติ โตแก้ว และประพนธ์ จันทโรทัย. (2552). ความหลากหลายของพืชวงศ์กล้วยไม้ในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, 1(1): 49-59.
- วรชาติ โตแก้ว วีรณัฐ วอนแก่นน้อย และณภาพัช ไชยน้ำอ้อม. (2555). ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์จากพืชในป่าชุมชนดอนชาติ อำเภอมือ จังหวัดมหาสารคาม. รายงานการประชุมวิชาการการศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 4. 12-13 มีนาคม 2555. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 271-275.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมป่าไม้. (2563). ข้อมูลสารสนเทศป่าไม้. สืบค้นเมื่อ 23 มกราคม 2564, จาก URL: http://forestinfo.forest.go.th/National_Forest.aspx.
- สลิล สิทธิธรรม. (2549). กล้วยไม้ป่าเมืองไทย พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บ้านและสวน.
- สำนักจัดการป่าชุมชน กรมป่าไม้. (2557). ป่าชุมชน รูปแบบการบริหารจัดการป่าอย่างยั่งยืน พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักจัดการป่าชุมชน กรมป่าไม้.
- อนุพันธ์ กบั้งเกิด สานิตย ศรีเจริญ และธนากร วงษ์ศา. (2550). ความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณป่าชุมชนหมู่บ้านมณีพฤกษ์ ตำบลงอบ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดยโสธร. NU Science Journal, 4(2): 177-187.
- อ้อพร เผือกคล้าย ฉัตรชัย เงินแสงสรวย และสมรณ สุดดี. (2554). ความหลากหลายของกล้วยไม้ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, 3(2): 147-161.
- Pedersen, HÆ., Kurzweil, H., Suddee S. and Cribb, P.J. (2011). Orchidaceae In: Flora of Thailand, Vol.12, part 1, T. Santisuk and K. Larsen (Eds.), pp. 1-302, Bangkok, Thailand: The Forest Herbarium, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation.
- Pooma, R., Suddee, S., Chamchumroon, V., Koonkhunthod, N., Phattarahirankanok, K., Sirimongkol S. and Poopath, M. (2005). A preliminary checklist of threatened plants in Thailand. Thailand: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand, Ltd.
- Seidenfaden, G. (1976). Orchid genera in Thailand 4 Liparis A.C. Rich. Dansk Botanisk Arkiv 31(1): 1-105.
- Seidenfaden, G. (1977). Orchid genera in Thailand 5 Orchidoideae. Dansk Botanisk Arkiv 31(2): 1-149.
- Seidenfaden, G. (1978). Orchid genera in Thailand 6 Neottioideae.. Dansk Botanisk Arkiv 32(2): 1-195.
- Seidenfaden, G. (1986). Orchid genera in Thailand 13, Thirty-three epidendroid genera. Opera Botanica 89.
- Seidenfaden, G. (1988). Orchid genera in Thailand 14, Fifty-nine vandoid genera. Opera Botanica 95.
- Stewart, J. and Griffiths, M. (1995). Manual of orchids. U.S.A.: Timber Press.
- Thaitong, O. (1999). Orchid of Thailand. Thailand: Integrated Promotion Technology Co., Ltd.

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับค้นหาร้านค้าและบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด Development of an application for searching shops and services in Roi Et Rajabhat University area

พัชร อรุณโรจน์¹ และ ศิริญา อ่อนอัฐ^{2*}
Patcharee Arunrot¹ and Sirinya On-at^{2*}

Received: 21 เม.ย. 2564

Revised: 18 พ.ค. 2564

Accepted: 21 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์มสำหรับค้นหาร้านค้าและบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยใช้ Ionic Framework ร่วมกับ OpenStreetMap และ MongoDB การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้โดยใช้ Ionic Framework ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform Application) ทำให้ระบบที่พัฒนาสามารถใช้งานได้ทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ซึ่งรองรับระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการเพิ่มและการค้นหาร้านค้าหรือบริการ ทั้งในรูปแบบคำค้นและการค้นหาผ่านแผนที่ ผลการค้นหาถูกคำนวณจากระยะทางระหว่างร้านค้าหรือบริการกับที่อยู่ผู้ใช้นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถแสดงความคิดเห็นต่อร้านค้าหรือบริการ และแสดงผลการค้นหาโดยเรียงลำดับจากคะแนนความนิยม ผลการทดสอบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้พบว่าได้ผลระดับความพึงพอใจในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้เท่ากับ 4.07 และคะแนนเฉลี่ยการประเมินระบบของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.05 แสดงให้เห็นว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดการข้อมูลและแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์ม, ระบบค้นหาร้านค้าและบริการ, Ionic, OpenStreetMap, MongoDB

Abstract

This research presents the design and development of a cross-platform application for searching shops and services in Roi Et Rajabhat University area with ionic Framework, OpenStreetMap and MongoDB. Using Ionic Framework, a cross-platform framework for front-end development, the application can be run as a web application or as a mobile application (Android and iOS). Users can search for shops/services by using text search or by navigating an integrated map, developed by using OpenStreetMap data. They can also register a new shop and its location using the map. The search results are based on the distance between shop/service and user location. Users can also review shops/services and filter the search results based on the reviews notes. The very satisfied results of a performance and satisfaction test, with an average of 4.07 and 4.05 for respectively users and expert satisfaction test, show the efficiency and the usability of the proposed system.

Keywords : Cross-platform application, shops and services searching system, ionic, OpenStreetmap, MongoDB

บทนำ

เขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดตั้งอยู่ที่ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นเขตพื้นที่ที่กำลังมีการเติบโตและพัฒนาในบริบทของจำนวนประชากรจากจำนวนนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยและจำนวนผู้ให้บริการ

¹ นักศึกษา สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

² อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹ Student, Program of Computer Science, Faculty of Information Technology, Roi Et Rajabhat University

² Lecturer, Program of Computer Science, Faculty of Information Technology, Roi Et Rajabhat University

*Corresponding Author E-mail: sirinya.on-at@reru.ac.th

ร้านค้าที่มากขึ้นตามความต้องการของประชากร จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้โดยการลงพื้นที่สอบถามข้อมูลและการตอบแบบสอบถาม พบว่าในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดยังไม่มีเทคโนโลยีที่รองรับการค้นหาร้านค้าและบริการที่ครอบคลุมในเขตพื้นที่ การค้นหาข้อมูลส่วนใหญ่ยังใช้เครื่องมือค้นหา (Search Engine) ซึ่งค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ครอบคลุมและเจาะลึกในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัย นอกจากนี้ข้อมูลส่วนใหญ่ยังไม่เป็นปัจจุบัน

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาระบบค้นหาและแนะนำร้านค้าและบริการในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในขอบเขตดังต่อไปนี้

- ระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการใช้งานทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์พกพา (Mobile Application)

- ระบบสามารถรองรับการเพิ่มและการค้นหาร้านค้าหรือบริการทั้งในรูปแบบคำค้นและการค้นหาผ่านแผนที่

- ผู้ใช้งานระบบสามารถค้นหาข้อมูลจากประเภทของร้านค้าหรือบริการ โดยสามารถแสดงผลการค้นหา

โดยคำนวณจากระยะทางระหว่างร้านค้าหรือบริการกับที่อยู่ผู้ใช้

- ผู้ใช้งานสามารถแสดงความคิดเห็นต่อร้านค้าหรือบริการและแสดงผลการค้นหาจากคะแนนนิยมของร้านค้าหรือบริการ

จากความต้องการของการใช้งานระบบข้างต้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาระบบในรูปแบบแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-platform Application) ซึ่งเป็นรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ที่สนับสนุนการทำงานบนระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน และสนับสนุนการทำงานทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชัน ข้อดีของการพัฒนาแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์ม คือ การประหยัดทรัพยากรในขั้นตอนการพัฒนา เช่น เวลา ค่าใช้จ่าย และทรัพยากรบุคคล เนื่องจากไม่ต้องใช้เทคโนโลยีและการออกแบบที่ต่างกันสำหรับแต่ละแพลตฟอร์ม (Ebone et al., 2018) เทคโนโลยีที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการวิจัยนี้คือ Ionic Framework² ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กประเภทโอเพนซอร์สที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย (Open Source and Free Software) สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์ม Ionic Framework ใช้เทคโนโลยีเว็บในการพัฒนา ได้แก่ HTML, CSS, JavaScript ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้งานอย่างแพร่หลายและง่ายต่อการพัฒนา สามารถตอบโจทย์การทำงานของระบบในส่วนของการรองรับการแสดงผลทั้งรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชันโดยรองรับทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความใกล้เคียงกับแอปพลิเคชันแบบเนทีฟ (Native Application) และสามารถพัฒนาให้ ติดต่อกับ ฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ได้ เช่น กล้อง และไมโครโฟน เป็นต้น (Wang et al., 2017)

ในการแสดงผลและค้นหาข้อมูลโดยอ้างอิงระยะทางและใช้แผนที่ในการแสดงผล มีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการเผยแพร่ข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบแผนที่ทั้งในรูปแบบฐานข้อมูลและ API โดยแหล่งข้อมูลที่ได้รับความนิยมได้แก่ Google Maps API โดย Google Maps API มีข้อดีคือมีข้อมูลที่มีความละเอียดและครอบคลุมในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตามการใช้งาน Google Maps API มีข้อจำกัดในเรื่องการเสียค่าใช้จ่าย จึงเหมาะสมกับระบบที่ใช้ในเชิงพาณิชย์มากกว่า แหล่งข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้รับความนิยมและมีข้อจำกัดในการใช้งานน้อยได้แก่ OpenStreetMap (OSM)³ ซึ่งพัฒนาจากโครงการความร่วมมือเพื่อสร้างแผนที่แบบโอเพนซอร์ส ผู้ใช้สามารถร่วมเพิ่ม แก้ไขข้อมูลและนำข้อมูลจากแผนที่ไปใช้ได้สำหรับหลากหลายวัตถุประสงค์ โดยใช้ได้ทั้งผ่านหน้าแผนที่หลักของ OpenStreetMap หรือใช้ผ่านบริการอื่น ๆ ที่ใช้ข้อมูลของ OpenStreetMap โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายแต่ต้องมีการอ้างอิง OpenStreetMap ในงานที่พัฒนาและต้องทำตามสัญญาอนุญาต ของ OpenStreetMap ตามที่กำหนดไว้ (Haklay & Weber, 2008) OpenStreetMap ถูกนำมาใช้จาก ผู้พัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) และบริษัทหรือระบบขนาดใหญ่เช่น Bing Maps ของบริษัท Microsoft, Apple Maps, Wikipedia และ Foursquare เป็นต้น

บนพื้นที่จำกัดแต่สามารถนำไปขยายผลการใช้งานในวงกว้างขึ้นได้ สิ่งที่จะตามมาจากการใช้งานระบบคือการเพิ่มขึ้นของข้อมูลซึ่งอาจมีความหลากหลายในเชิงโครงสร้าง จึงต้องมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นและรองรับข้อมูลขนาดใหญ่ ระบบงานที่ถูกพัฒนาด้วยฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตารางความสัมพันธ์ แฉก และคอลัมน์ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้งาน แต่ในบริบทของการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก การใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อาจมีความล่าช้าในการประมวลผล นอกจากนี้การกำหนดโครงสร้างของข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

²<https://ionicframework.com>

³<https://www.openstreetmap.org>

เชิงสัมพันธ์ทำให้การจัดเก็บข้อมูลมีความยืดหยุ่นน้อยในการปรับปรุงระบบ จึงอาจทำให้เสียเวลาและงบประมาณในการปรับปรุงระบบในอนาคต การใช้ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ (Non-relational database) หรือ ฐานข้อมูลแบบ NoSQL (Not only SQL) จึงกำลังเป็นที่สนใจสำหรับการพัฒนาระบบในปัจจุบันและถูกนำมาใช้จัดการกับข้อมูลปริมาณมาก โดยองค์กรขนาดใหญ่ เช่น Google, Facebook, Twitter ได้มีการนำฐานข้อมูล NoSQL มาประยุกต์ใช้กับระบบที่พัฒนา เพื่อรองรับปริมาณของข้อมูลที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีก ในอนาคต (Jose & Abraham, 2017; Jose & Abraham, 2020)

ฐานข้อมูลแบบNoSQLมีแนวความคิดที่ตรงข้ามกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กล่าวคือ ไม่มีการกำหนดโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและใช้ภาษาสอบถามแบบไม่มีโครงสร้าง โดยฐานข้อมูลแบบ NoSQL สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (Davoudian et al., 2018) ดังนี้ 1. ฐานข้อมูลแบบเอกสาร (Document Data Model) 2) ฐานข้อมูลแบบใช้คีย์อ้างอิง (Key-value Data Model) 3) ฐานข้อมูลแบบคอลัมน์ (Column-Oriented Data Model) 4) ฐานข้อมูลแบบกราฟ (Graph Data Model) (Haseeb & Pattun, 2017; Bagga & Sharma, 2021) โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้ MongoDB⁴ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบเอกสาร (Document Data Model) สำหรับพัฒนาระบบค้นหาร้านค้าหรือบริการ โดยข้อดีของ MongoDB คือการเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แบบโอเพนซอร์สและไม่เสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนา มีความยืดหยุ่นและความสามารถในการรองรับจำนวนข้อมูลขนาดใหญ่ รองรับการรองรับการทำ Full index ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เก็บข้อมูลได้ทั้งทางกว้างและทางลึก ทำให้เก็บข้อมูลได้หลากหลายในครั้งเดียว มีภาษาในการสอบถามข้อมูล ที่รองรับการค้นหาข้อมูลที่ใช้งานได้ง่ายและแก้ไขและสำรองข้อมูลได้รวดเร็ว (Jose & Abraham, 2020)

ระบบที่พัฒนาจะสามารถอำนวยความสะดวกให้กับประชาชนในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดในการค้นหาสินค้าหรือบริการที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษา บุคลากรใหม่ หรือบุคคลทั่วไปที่เข้ามาอยู่อาศัยในเขตพื้นที่จะสามารถค้นหาสินค้าหรือบริการได้รวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้เจ้าของร้านค้าหรือบริการสามารถเพิ่มข้อมูลของร้านให้เป็นที่รู้จักเพื่อส่งเสริมการขายและบริการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบค้นหาร้านค้าและบริการในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการใช้งานทั้งในรูปแบบเว็บไซต์และแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์พกพาโดยใช้เทคโนโลยี Ionic Framework, OpenStreetMap และ MongoDB
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบค้นหาร้านค้าและบริการในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบค้นหาร้านค้าและบริการในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งให้บริการผ่านทั้งเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ผู้ใช้งานระบบสามารถค้นหาร้านค้าหรือบริการ เพิ่มรายละเอียดร้านค้าหรือบริการ แสดงความคิดเห็นผ่านข้อความและการให้คะแนนร้านค้า

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบ ตามวงจรการพัฒนา (System development Life Cycle : SDLC) ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการใช้บริการร้านค้าและบริการต่างๆในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยเน้นกลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด พบว่าผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีค่านิยมในการเลือกร้านค้าหรือบริการจากการสำรวจค้นหาด้วยตนเองหรือการรับรู้ข้อมูลแบบปากต่อปาก ความเชื่อถือในการค้นหาร้านค้าหรือบริการจากเว็บไซต์ที่ให้บริการสืบค้นข้อมูลยังมีน้อย เนื่องจากร้านค้าหรือบริการที่ให้ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ยังมีน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนร้านค้าหรือบริการที่เปิดให้บริการจริง ผลการค้นหาจึงไม่ครอบคลุมและไม่เป็นปัจจุบัน ซึ่งสร้างความสะดวกต่อการค้นหาร้านค้าหรือบริการยังมีน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาใหม่ บุคลากรที่เพิ่งเข้ามาปฏิบัติงานใหม่ หรือ บุคคลทั่วไปที่เข้ามาในเขตมหาวิทยาลัยเป็นการชั่วคราว

⁴<https://www.mongodb.com>

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยระบบที่พัฒนาจะช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องการค้นหาร้านค้าหรือบริการที่ครอบคลุมและเป็นปัจจุบัน และสามารถใช้งานและเข้าถึงได้ง่ายผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application)

2. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ เพื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ กำหนดขอบเขตของระบบ ดังนี้

2.1 ขอบเขตการทำงานของระบบ

ระบบที่พัฒนาสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดังนี้

- สามารถให้บริการสืบค้นข้อมูลร้านค้าและบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดได้ โดยสามารถแสดงข้อมูลการค้นหาผ่านคำค้น (Text Search) หรือค้นหาข้อมูลผ่านแผนที่โดยตรงเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทราบข้อมูลที่อยู่ร้านค้าหรือบริการ
- คำนวณผลการค้นหาโดยคำนวณจากระยะทางและคะแนนความนิยมของร้านค้าหรือบริการ
- สามารถให้บริการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับร้านค้าและบริการผ่านแบบฟอร์มสำหรับการเพิ่มข้อมูล และการเพิ่มข้อมูลบนแผนที่ด้วยการปักหมุด (การวางเครื่องหมายสัญลักษณ์เพื่อแสดงที่ตั้งของสถานที่ในแผนที่)
- สามารถรองรับการแสดงความคิดเห็นต่อร้านค้าและบริการ ผ่านระบบโหวตและการแสดงความคิดเห็นผ่านข้อความ

2.2 ขอบเขตเชิงพื้นที่

พื้นที่สำหรับสำรวจข้อมูลเพื่อพัฒนาและทดสอบระบบ ได้แก่ พื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด และพื้นที่ใกล้เคียง ในรัศมี 5 กิโลเมตร

2.3 ขอบเขตของผู้ใช้งาน

ในบริบทของระบบที่พัฒนา มีการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ ผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ใช้งานที่ลงทะเบียน โดยมีข้อจำกัดในการใช้บริการระบบที่แตกต่างกันดังนี้

ผู้ใช้ทั่วไป

- สามารถค้นหาร้านค้าและบริการ
- สามารถดูข้อมูลร้านค้าและบริการ

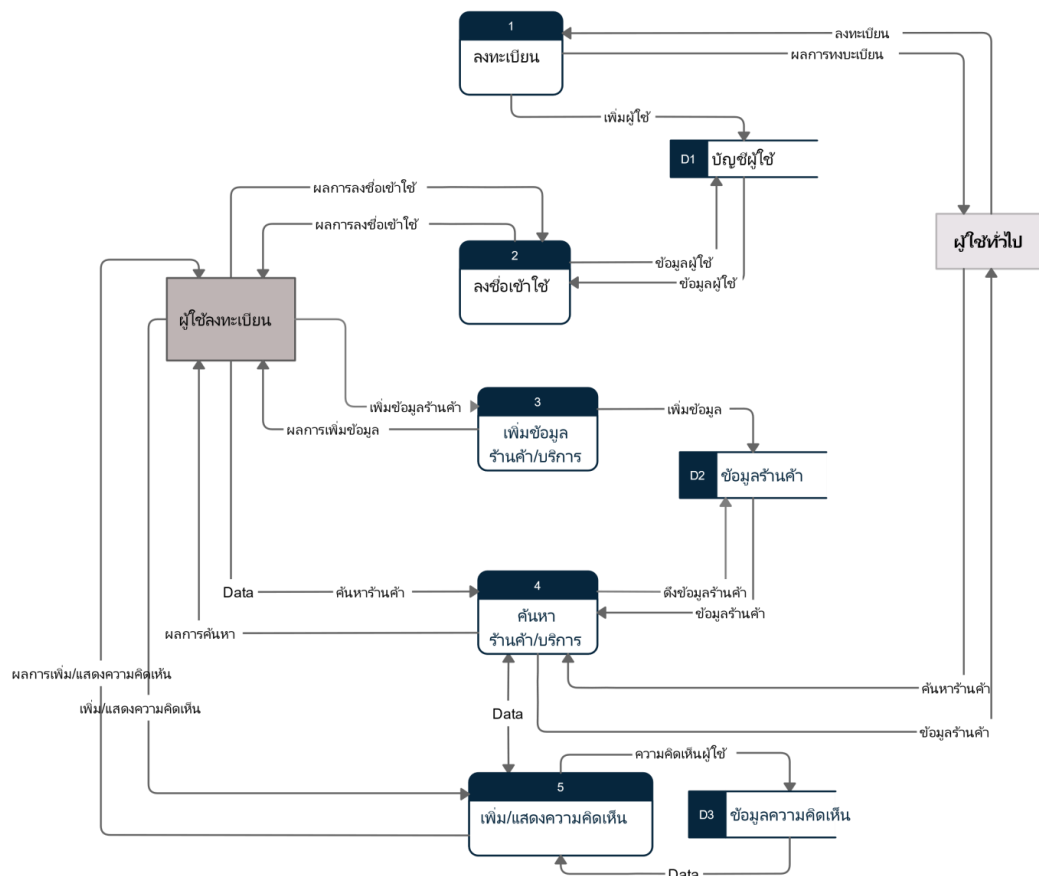
ผู้ลงทะเบียน

- สามารถบันทึกข้อมูล เช่น ประวัติ รายการโปรด
- สามารถค้นหาร้านค้าและบริการ
- สามารถเพิ่มรายละเอียดร้านค้าและบริการ
- สามารถแสดงความคิดเห็นที่มีต่อร้านค้าและบริการ

3. การออกแบบระบบ (System Design)

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบจากผลการวิเคราะห์ขอบเขตของระบบ ดังนี้ การวิเคราะห์ผังการไหลของข้อมูล (Data flow) การวิเคราะห์ฐานข้อมูล (Database) และการวิเคราะห์หน้าจอแสดงผล (User Interface)

3.1 การออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram Design)



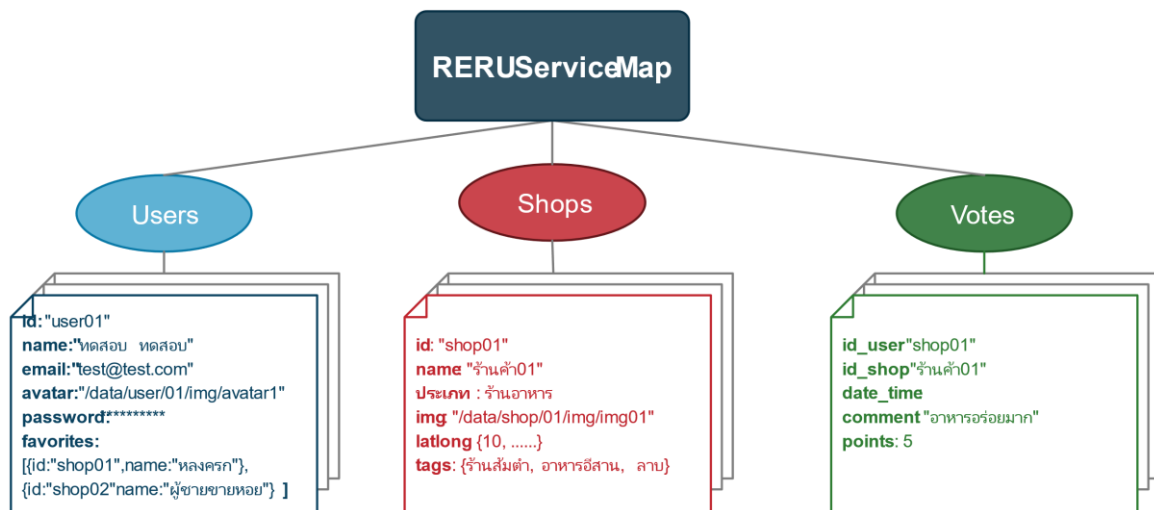
การออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow) ประกอบไปด้วยการจัดการข้อมูล 4 ส่วนตามขอบเขตการทำงานของระบบ ได้แก่ การลงทะเบียนและใช้งานระบบ การค้นหาร้านค้าและบริการ การเพิ่มข้อมูลร้านค้าและบริการ และการแสดงความคิดเห็น ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลสำหรับการค้นหาร้านค้าและบริการ เพื่อการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับรองรับการทำงานของระบบ โดยในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้ฐานข้อมูล MongoDB ซึ่งเป็นรูปแบบฐานข้อมูล NoSQL ประเภทเอกสาร (Document Data Model) มีหลักการทำงาน โดยแบ่งการจัดเก็บข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

- ส่วนที่ 1 ฐานข้อมูล (Database) รวบรวมข้อมูลเป็นกลุ่มในรูปแบบของคอลเลกชัน (Collection) โดยหนึ่งฐานข้อมูลจะประกอบด้วยข้อมูลใน Collection เดียวหรือหลาย Collection ก็ได้
- ส่วนที่ 2 คอลเลกชัน (Collection) เป็นการจัดเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มซึ่งภายใต้ฐานข้อมูลเทียบได้กับตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แต่ไม่ต้องการกำหนดโครงสร้างก่อนเพิ่มข้อมูลเหมือนตาราง โดยแต่ละคอลเลกชันจะประกอบด้วยด้วยกลุ่มเอกสาร (Document)
- ส่วนที่ 3 เอกสาร (Document) เป็นการจัดเก็บข้อมูลซึ่งอยู่ภายใต้คอลเลกชัน โดยแต่ละเอกสารจะเป็นอิสระต่อกัน กล่าวคือไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างของชุดข้อมูลที่เหมือนกัน ในเอกสารหนึ่งจะประกอบด้วยชุดข้อมูลซึ่งถูกจัดเก็บในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) ข้อมูลแต่ละตัวจะถูกเก็บโดยใช้คู่ข้อมูล Key-Value โดย Key ใช้ในการอ้างอิง และ Value ใช้ในการเก็บค่าของข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ข้อความ (String), ตัวเลขจำนวนเต็ม (Integer), ตัวเลขทศนิยม (Real Number), อาร์เรย์ (Array) หรือข้อมูลประเภทเอกสาร (Document) ด้วยกัน

ข้อดีของฐานข้อมูล NoSQL แบบ Document Data Model คือการเป็นฐานข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในตัวโครงสร้าง ไม่ต้องมีการกำหนดโครงสร้างก่อนเพิ่มข้อมูลและในการเพิ่มข้อมูลแต่ละครั้งสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลได้ จึงเหมาะกับการใช้งานของระบบเพิ่มร้านค้าหรือบริการ ซึ่งข้อมูลในบางส่วนอาจมีความแตกต่างกันตามบริบทของร้านค้าหรือบริการ นอกจากนี้ยังรับรับการขยายและเพิ่มขอบเขตการทำงานในอนาคตได้ เช่น เพิ่มระบบการค้นหาร้านค้าหรือบริการผ่านประเภทย่อย การเพิ่มรายละเอียดต่างๆ ของร้านค้า การใช้ฐานข้อมูลแบบ NoSQL จะทำให้การเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของระบบไม่ส่งผลกระทบต่อขนาดใหญ่อต่อการจัดการโครงสร้างข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างข้อมูลของระบบ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 แผนภาพแสดงฐานข้อมูลในรูปแบบ NoSQL ประเภทเอกสาร ของระบบค้นหาร้านค้าและบริการ

3.3 การวิเคราะห์หน้าจอแสดงผล (User Interface Analysis)

คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) เพื่อรองรับการทำงานตามขอบเขตของระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนสำหรับลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ ส่วนสำหรับค้นหาข้อมูลร้านค้าหรือบริการ และส่วนสำหรับเพิ่มข้อมูลร้านค้าหรือบริการ ซึ่งสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ผ่านแถบเมนูด้านล่าง (Navigation Bar)

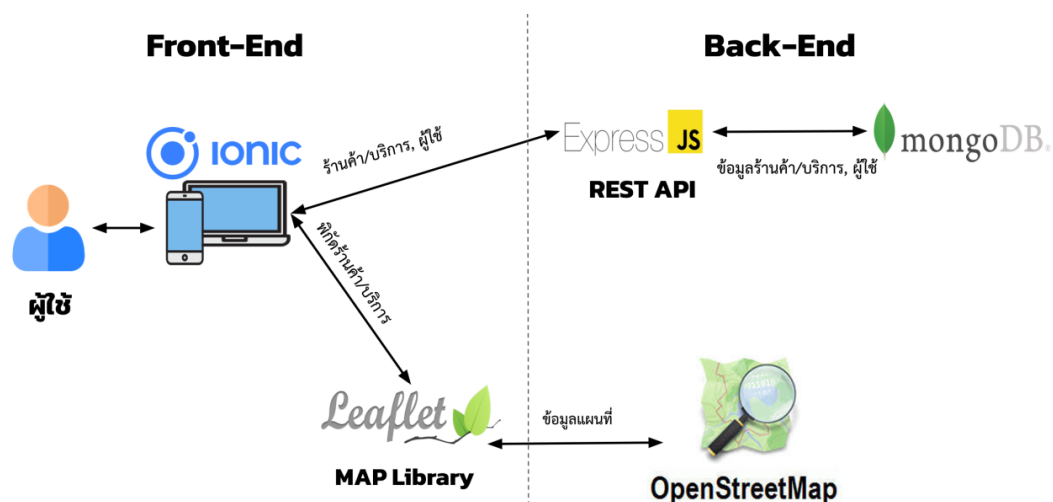
- ส่วนที่ 1 สำหรับลงทะเบียนและเข้าใช้งานระบบ

- ส่วนที่ 2 สำหรับการค้นหาข้อมูลร้านค้าหรือบริการ ซึ่งแสดงผลในหน้าแรก (Home) ของแอปพลิเคชัน ซึ่งมีส่วนการค้นหาข้อมูลร้านค้าหรือบริการ 2 รูปแบบได้แก่ การค้นหาข้อมูลผ่านช่องค้นหาโดยใช้ข้อความ เช่น ชื่อร้านค้าหรือบริการ ประเภทร้านค้า และการค้นหาข้อมูลผ่านแผนที่ ผู้ใช้สามารถกดดูข้อมูลของร้านค้าในแผนที่ซึ่งจะนำไปยังหน้าแสดงแสดงข้อมูลร้านค้า ซึ่งแสดงรายละเอียดร้านค้าและคะแนนความนิยม โดยมีช่องสำหรับแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้ใช้งานที่ลงทะเบียน ผู้ใช้ยังสามารถค้นหาจากประเภทของร้านค้าหรือบริการจากแถบเมนู (Navigation Bar)

- ส่วนที่ 3 สำหรับเพิ่มข้อมูลร้านค้าหรือบริการ ซึ่งผู้ใช้สามารถกดเพิ่มร้านค้าและบริการจากแถบเมนู (Navigation Bar) ซึ่งจะนำผู้ใช้ไปสู่หน้าสำหรับเพิ่มข้อมูลของร้านค้าหรือบริการ โดยผู้ใช้สามารถตั้งพิกัดร้านค้าโดยการปักหมุดไปยังแผนที่ได้โดยตรง

4. การพัฒนาระบบ (System Development)

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติและความเหมาะสมของเครื่องมือที่เสนอในบทนำผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบโดยใช้เครื่องมือ/เทคโนโลยี ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3 ดังนี้



ภาพประกอบที่ 3 ภาพรวมเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบแบ่ง ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-End) และส่วนจัดการข้อมูล (Back-End)

4.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-End)

ส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบพัฒนาโดยใช้ Ionic Framework เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันประเภทข้ามแพลตฟอร์ม ซึ่งสามารถตอบสนองการใช้งานทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชัน (รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS) สำหรับส่วนแสดงหน้าแผนที่ผู้วิจัยได้เลือกใช้ Leaflet⁵ ซึ่งเป็นไลบรารีจาวาสคริปต์ (JavaScript Library) สำหรับติดต่อข้อมูลจาก OpenStreetMap

4.2 ส่วนจัดการข้อมูล (Back-End)

ส่วนจัดการข้อมูลของระบบพัฒนาโดยใช้ Express.js⁶ ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กสำหรับการจัดการเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วย Node.js โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้ Express.js เพื่อการพัฒนา RESTful API สำหรับติดต่อข้อมูลจากฐานข้อมูล MongoDB ซึ่งได้อธิบายการออกแบบในหัวข้อที่ 2.3.2

5. การทดสอบ (Testing)

การทดสอบและประเมินระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

5.1 การทดสอบระบบด้วยวิธีการแบบ แบล็กบ็อกซ์ (Blackbox Testing)

เป็นการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับระบบในการใช้งาน โดยการสร้างและจำลองข้อมูลการใช้งาน ตรวจสอบการทำงานของระบบ

5.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแบ่งผู้ทำแบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 บุคคลทั่วไป 20 คน ซึ่งแบ่งเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งไม่ได้อยู่ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ 10 คนและบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดจำนวน 10 คน คัดเลือกโดยใช้แบบสอบถามความสนใจในการเข้าร่วมทดสอบระบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านคือ

- การประเมินความสารถของระบบด้านการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)
- การประเมินความสามารถด้านการใช้งานระบบ (Usability Test)

⁵<https://leafletjs.com>

⁶<https://expressjs.com>

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องการพัฒนาระบบ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ การพัฒนาแอปพลิเคชันข้ามแพลตฟอร์มและการรักษาความปลอดภัยของระบบ 5 คน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- การประเมินความสามารถของระบบด้านการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)
- การประเมินความสามารถด้านการใช้งานระบบ (Usability Test)
- การประเมินความถูกต้องการทำงานของระบบ (Functional Test)
- การประเมินด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test)

โดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ระดับดีมาก 5 คะแนน, ระดับดี 4 คะแนน, ระดับปานกลาง 3 คะแนน, ระดับน้อย 2 คะแนน และระดับน้อยที่สุด 1 คะแนน และมีการกำหนดเกณฑ์ ในการแปลความหมายของผลการประเมินดังนี้ 4.1 – 5.0 คะแนน ระดับดีมาก 3.1 – 4.0 คะแนน ระดับดี 2.1 – 3.0 คะแนน ระดับปานกลาง 1.1 – 2.0 ระดับน้อย และ 0 – 1.0 คะแนน ระดับน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ผลการประเมินระบบใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean : $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ซึ่งคำนวณผลโดยใช้ โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล RStudio⁷

6. การนำระบบไปใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยได้ทำคู่มือการใช้งานระบบ วางแผนการติดตั้งและใช้งานระบบ โดยเปิดทดลองการใช้งานระบบโดยใช้เครือข่ายภายในของมหาวิทยาลัยซึ่งเข้าถึงได้ผ่านหมายเลข IP ภายในของมหาวิทยาลัย (Private IP Address) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริง เพื่อแก้ไขระบบก่อนการเปิดให้บริการแบบสาธารณะ

7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

ระบบที่พัฒนามีส่วนสำหรับให้ผู้ใช้ติดต่อผู้พัฒนาระบบเพื่อแจ้งปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการใช้งานหรือเสนอความคิดเห็นเพื่อเพิ่มฟังก์ชันการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ผลการพัฒนาระบบ และ ผลการประเมินระบบ

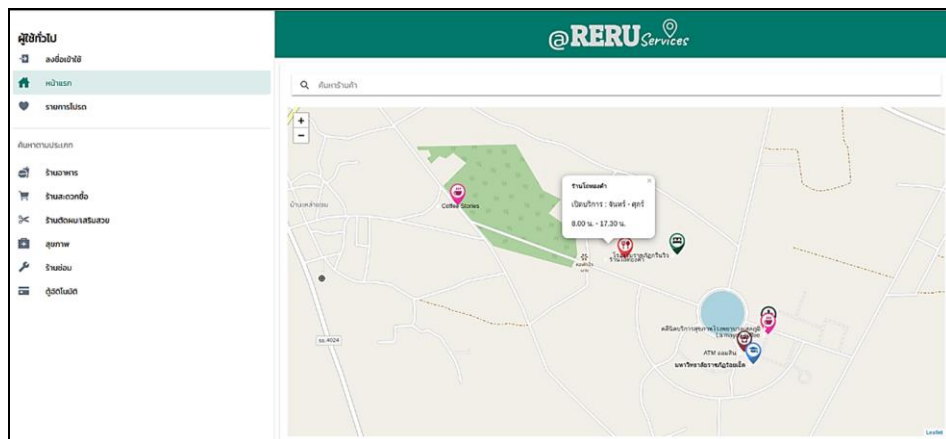
1. ผลการพัฒนาระบบ

จากการพัฒนาระบบตามแบบวงจรการพัฒนาระบบทั้ง 5 ขั้นตอน พบว่าระบบที่พัฒนาสามารถทำงานได้ตามขอบเขตของระบบ ดังนี้

1.1 ระบบลงทะเบียนและลงชื่อเข้าใช้

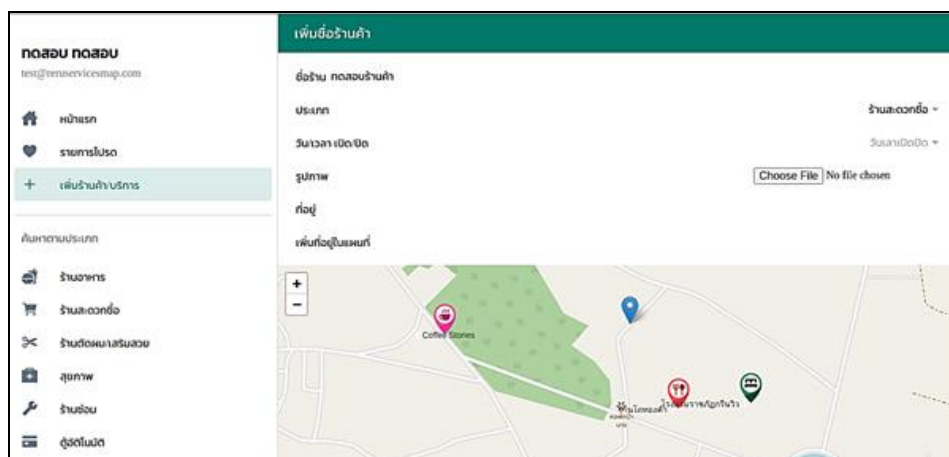
การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ในระบบจะถูกแบ่งตามสิทธิการใช้งาน ดังนี้ ผู้ใช้งานที่ไม่ได้ลงทะเบียนสามารถค้นหาข้อมูลร้านค้าหรือบริการ แต่ไม่สามารถเพิ่มข้อมูลและแสดงความคิดเห็นต่อร้านค้าหรือบริการได้ โดยจะไม่มีผลการแสดงผลในระบบติดต่อผู้ใช้ ดังภาพประกอบที่ 4

⁷<https://rstudio.com>



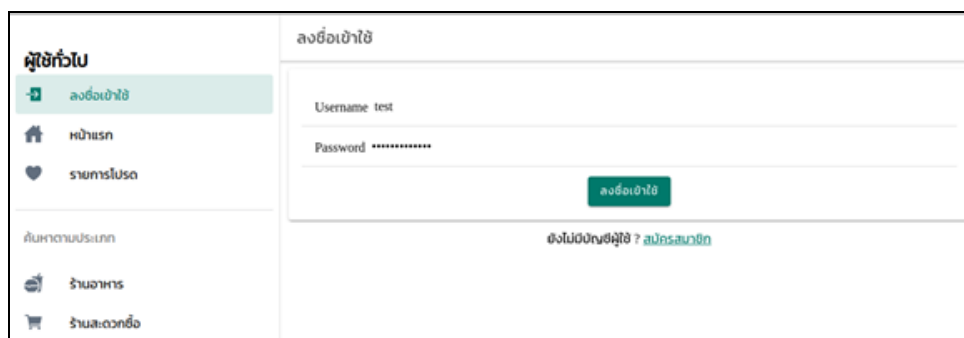
ภาพประกอบที่ 4 หน้าตาระบบสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

ผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนสามารถค้นหาข้อมูลร้านค้าหรือบริการ และเพิ่มข้อมูลและแสดงความคิดเห็นต่อร้านค้าหรือบริการได้ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 5



ภาพประกอบที่ 5 การเพิ่มข้อมูลร้านค้าสำหรับผู้ลงทะเบียน

ผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนผ่านอีเมล และสามารถลงชื่อเข้าใช้โดยใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ตั้งขึ้นได้ ดังภาพประกอบที่ 6



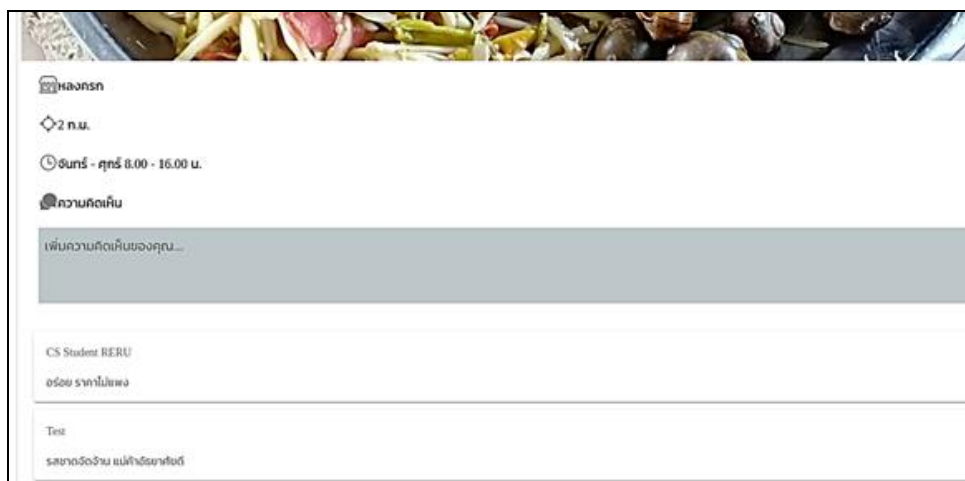
ภาพประกอบที่ 6 หน้าลงชื่อเข้าใช้ (Login) ของระบบ

1.2 ระบบค้นหาร้านค้าหรือบริการ

จากภาพประกอบที่ 4 – 6 จะเห็นได้ว่าผู้ใช้งานสามารถค้นหาร้านค้าหรือบริการ ได้โดยการค้นหาผ่านช่องค้นหาและผ่านแผนที่ โดยจะมีข้อมูลร้านค้าหรือบริการปรากฏบนแผนที่ซึ่งมีจุดศูนย์กลาง ณ ตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาร้านค้าหรือบริการที่ใกล้ที่สุด เมื่อกดที่ไอคอนแสดงตำแหน่งของร้านค้าจะปรากฏข้อมูลร้านค้าแบบย่อ โดยผู้ใช้สามารถดูข้อมูลโดยละเอียดของแต่ละร้านค้าหรือบริการ ในหน้าแสดงข้อมูลร้านค้าหรือบริการได้ ผู้ใช้งานยังสามารถใช้การค้นหาผ่านประเภทของสินค้าจากแถบเมนูด้านข้าง โดยสามารถเลือกเรียงลำดับข้อมูลจาก ระยะทาง

1.3 ระบบแสดงความคิดเห็น

ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นที่มีต่อร้านค้าหรือบริการ โดยกดเข้าไปที่หน้าแสดงข้อมูลของร้านค้าหรือบริการนั้น ๆ ซึ่งจะมีรายละเอียดความคิดเห็นและคะแนนความนิยมของร้านค้าปรากฏอยู่ ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นในช่องความเห็นดังภาพประกอบที่ 7



ภาพประกอบที่ 7 หน้าแสดงข้อมูลร้านค้าและช่องแสดงความคิดเห็น

2. ผลการประเมินระบบ

จากการประเมินระบบค้นหาร้านค้าหรือบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยทำการนำระบบขึ้นใช้งานผ่านเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัยและให้ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานทั่วไปทำการคัดเลือกทำการทดลองใช้ระบบ และตอบแบบสอบถามการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งการประเมินระบบออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การประเมินด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ (Functional Requirement Test), การประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test), การประเมินด้านการทำงานของระบบ (Functional Test), การประเมินด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test) ซึ่งได้ผลตามกลุ่มตัวอย่างดังนี้

2.1 ผลการประเมินระบบโดยผู้ใช้งานทั่วไป

ตารางที่ 1 ผลการประเมินระบบโดยผู้ใช้งานทั่วไป

ประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	s.d.	ระดับ
1. การทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)	4.11	0.57	ดีมาก
1.1 การนำเสนอข้อมูล	4.20	0.57	ดีมาก
1.2 การค้นหาข้อมูล	4.40	0.57	ดีมาก
1.3 การเชื่อมโยงเมนู	4.00	0.53	ดีมาก
1.4 ระยะเวลาในการตอบสนอง	4.00	0.51	ดีมาก
1.5 การเพิ่มข้อมูลลงในระบบ	4.20	0.53	ดีมาก

ประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	s.d.	ระดับ
1.6 การแก้ไขข้อมูลในระบบ	4.00	0.63	ดีมาก
1.7 การจัดหมวดหมู่ของข้อมูลในระบบ	4.00	0.63	ดีมาก
2. ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)	4.02	0.63	ดีมาก
2.1 รูปแบบการจัดวางง่ายต่อการใช้งาน	4.20	0.63	ดีมาก
2.2 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	0.57	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	4.00	0.63	ดีมาก
2.4 ความสามารถในการแสดงข้อความเตือนหรือความผิดพลาดเมื่อผู้ใช้ไม่ป้อนข้อมูลตามที่กำหนด	3.90	0.69	ดี
รวม	4.07	0.6	ดีมาก

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินระบบจากผู้ใช้งานทั่วไป สรุปผลการประเมินพบว่า ระดับคะแนนการประเมินระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.07 หากพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้าน การทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test) มีคะแนน 4.11 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) โดยมีคะแนน 4.02

2.2 ผลการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	s.d.	ระดับ
1. การทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)	4.05	0.66	ดีมาก
1.1 การนำเสนอข้อมูล	4	0.657	ดีมาก
1.2 การค้นหาข้อมูล	4.2	0.57	ดีมาก
1.3 การเชื่อมโยงข้อมูล	4	0.67	ดีมาก
1.4 ระยะเวลาในการตอบสนอง	3.8	0.63	ดี
1.5 การเพิ่มข้อมูลลงในระบบ	4.00	0.63	ดีมาก
1.6 การแก้ไขข้อมูลในระบบ	4.2	0.73	ดีมาก
1.7 การจัดหมวดหมู่ข้อมูลในระบบ	4.15	0.73	ดีมาก
2. การประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)	4.01	0.52	ดีมาก
2.1 รูปแบบการจัดวางง่ายต่อการใช้งาน	4.05	0.45	ดีมาก
2.2 ภาษาและสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	0.52	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	4.00	0.65	ดีมาก
2.4 ความสามารถในการแสดงข้อความเตือนหรือความผิดพลาดเมื่อผู้ใช้ไม่ป้อนข้อมูลตามที่กำหนด	4.00	0.45	ดีมาก
3. การประเมินด้านการทำงานของระบบ (Functional Test)	3.95	0.62	ดี
3.1 ความถูกต้องของการส่งข้อมูล	3.95	0.63	ดี
3.2 ความถูกต้องของการรับข้อมูล	4.05	0.55	ดีมาก
3.3 ความถูกต้องของการแก้ไขข้อมูล	3.85	0.67	ดี
3.4 ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล	4.00	0.57	ดีมาก
3.5 ความถูกต้องของการเก็บข้อมูล	3.90	0.67	ดี

ประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	s.d.	ระดับ
4. ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test)	4.20	0.55	ดีมาก
4.1 การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้ใช้งานระบบ	4.25	0.57	ดีมาก
4.2 ความถูกต้องของโปรแกรมในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานระบบโดยการใช้ Username และ Password	4.15	0.53	ดีมาก
รวม	4.05	0.59	ดีมาก

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินระบบจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพบว่าระดับคะแนนการประเมินระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.05 หากพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test) มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 4.20 คะแนน รองลงมาคือ การทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test) ค่าเฉลี่ย 4.05 และ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) ด้วยคะแนนเฉลี่ย 3.95

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยซึ่งได้จากการพัฒนาและประเมินระบบ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1) จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 “เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบค้นหาและแนะนำร้านค้าและบริการในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการใช้งานทั้งในรูปแบบเว็บไซต์และแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์พกพา โดยใช้เทคโนโลยี Ionic Framework, OpenStreetMap และ MongoDB” ผลการวิจัยและพัฒนาพบว่า การออกแบบและพัฒนาระบบค้นหาร้านค้าหรือบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด สามารถตอบสนองความต้องการผู้ใช้และตรงกับขอบเขตของการพัฒนาระบบที่กำหนดไว้ คือสามารถรองรับการค้นหาข้อมูลร้านค้าหรือบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ผ่านการค้นหาผ่านข้อความและการค้นหาจากแผนที่ สามารถรองรับระบบแสดงความคิดเห็น และมีระบบการลงทะเบียนและการลงชื่อเข้าใช้ และกำหนดสิทธิ์การใช้งานตามประเภทผู้ใช้ การพัฒนาระบบในการวิจัยนี้ถือเป็นการพัฒนาระบบสำหรับใช้ในเขตพื้นที่ที่จำกัดสำหรับการเก็บข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างในการประเมินผล ในบริบทของการใช้งานจริงระบบที่ออกแบบและพัฒนาศาสามารถนำไปขยายผลเพื่อรองรับการใช้งานได้กว้างขึ้นโดยสามารถขยายผลในระดับ อำเภอ จังหวัด ประเทศ หรือในระดับสากล (โดยต้องมีการจัดการด้านภาษาที่ใช้ในการแสดงผล)

การพัฒนาระบบโดยใช้ Ionic Framework ทำให้ระบบที่พัฒนาสามารถใช้งานได้ทั้งในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและโมบายล์แอปพลิเคชันซึ่งรองรับระบบปฏิบัติการ Android และ iOS จากการออกแบบและพัฒนาครั้งเดียว ทำให้ประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบ

การใช้ OpenStreetMap ในการแสดงข้อมูลแผนที่เป็นเครื่องมือทางเลือกที่ดีในการใช้พัฒนาระบบเนื่องจากเป็นเครื่องมือประเภทโอเพนซอร์ส และไม่เสียค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้พัฒนา จึงสามารถนำมาใช้กับระบบได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องมีรหัสผู้ใช้ (API Key) แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านของจำนวนข้อมูลในแผนที่ เนื่องจาก OpenStreetMap ยังมีการใช้งานน้อยในประเทศไทยโดยเฉพาะในเขตพื้นที่ชุมชนนอกเมือง ทำให้ข้อมูลต่างๆในแผนที่พื้นฐานยังมีน้อยเมื่อเทียบกับ Google Maps API ผู้พัฒนาต้องเพิ่มข้อมูลด้วยตนเองในตอนเริ่มต้นพัฒนา การจะทำให้ระบบสมบูรณ์แบบต้องมีผู้ร่วมเพิ่มข้อมูลจำนวนมาก อย่างไรก็ตามผู้พัฒนาสามารถเลือก ใช้รูปแบบการแสดงผลข้อมูลและ ระดับขั้นของการนำเสนอข้อมูลของแผนที่ซึ่งถูกเผยแพร่โดยหลายองค์กรทั้งในรูปแบบเสียและไม่เสียค่าใช้จ่าย

การพัฒนาระบบโดยใช้ฐานข้อมูล MongoDB ซึ่งเป็นฐานข้อมูลประเภท NoSQL ไม่มีข้อจำกัดในด้านโครงสร้างของฐานข้อมูล ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นในการพัฒนา การเพิ่มฟังก์ชันการทำงานหรือการเพิ่มฟิลด์ข้อมูลไม่ส่งผลกระทบต่อระบบเดิมที่พัฒนามาก่อน

2) จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 “เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบค้นหาร้านค้าและบริการในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด” ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมจากผู้ใช้งานทั่วไปและผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินของผู้ใช้งานทั่วไป 4.07 คะแนน และผู้เชี่ยวชาญ 4.05 คะแนน หากพิจารณาในแต่ละด้านจะพบว่า ด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test) มีคะแนนเฉลี่ย

มากที่สุด 4.20 คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ การออกแบบและพัฒนาระบบมีความเหมาะสมและตรงตามต้องการของผู้ใช้ระบบ ดังจะเห็นได้จากคะแนนการประเมิน 4.11 คะแนน จากผู้ใช้และ 4.05 คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ อย่างไรก็ตามในด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) ยังมีคะแนนการประเมินที่ต่ำกว่าด้านอื่น เนื่องจากการนำเสนอข้อมูลผ่าน OpenStreetMap ยังขาดความแม่นยำในการหาพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ในบางครั้ง ทำให้การคำนวณระยะทางยังมีความผิดพลาด ซึ่งคณะผู้วิจัยจะได้นำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

งานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบโดยเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่นำเสนอในบริบทของการศึกษาและพัฒนาระบบสำหรับการใช้งานในพื้นที่ เครื่องมือที่พัฒนาเป็นประเภทโอเพนซอร์ส จึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและง่ายต่อการนำไปใช้งาน อย่างไรก็ตามระบบที่ออกแบบสามารถถูกนำไปขยายผลในการใช้และพัฒนาโดยเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีอื่นที่มีความสามารถหรืออยู่ในประเภทการทำงานลักษณะเดียวกันและเหมาะสมตามบริบทการพัฒนา เช่น สามารถเลือกใช้ Flutter แทน Ionic ใช้ Google Maps API แทน OpenStreetMap หรือใช้ Firebase แทน MongoDB เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและพัฒนาระบบพื้นฐานสำหรับค้นหาร้านค้าและบริการ ซึ่งในอนาคตสามารถนำไปต่อยอดได้โดยการเพิ่มระบบแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในการเลือกร้านค้าและบริการจากข้อมูลและความสนใจของผู้ใช้ (Recommendation System) โดยใช้เทคนิคของการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา โดยจำเป็นต้องมีข้อมูลของผู้ใช้จำนวนมากเพื่อให้วิธีการและขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- Bagga, S., & Sharma, A. (2021). A Comparative Study of NoSQL Databases. *Recent Innovations in Computing*, 51-61.
- Davoudian, A., Chen, L., & Liu, M. (2018). A Survey on NoSQL Stores. *ACM Computing Surveys*, 51(2), 1-43.
- Ebone, A., Tan, Y., & Jia, X. (2018). A Performance Evaluation of Cross-Platform Mobile Application Development Approaches. *2018 IEEE/ACM 5th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems (MOBILESoft)*, 92-93.
- Haklay, M., & Weber, P. (2008). OpenStreetMap: User-Generated Street Maps. *IEEE Pervasive Computing*, 7(4), 12-18.
- Haseeb, A., & Pattun, G. (2017). A review on NoSQL: Applications and challenges. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(1), 203-207.
- Jose, B., & Abraham, S. (2017). Exploring the merits of nosql: A study based on mongodb. *2017 International Conference on Networks Advances in Computational Technologies (NetACT)*, Thiruvanthapuram, 266-271.
- Jose, B., & Abraham, S. (2020). Performance analysis of NoSQL and relational databases with MongoDB and MySQL. *Materials Today: Proceedings*, 24, 2036-2043.
- Wang, N., Chen, X., Song, G., Lan, Q., & Parsaei, H. R. (2017). Design of a New Mobile-Optimized Remote Laboratory Application Architecture for M-Learning. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 64(3), 2382-2391

การพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา Mobile Application Development for Fish Species Exchange and Trade

ณัฐธิดา บุตรพรหม^{1*}, เพ็ญพร ลักขณาวรรณกุล² และ อีรเดช แสงผา¹
Nattida Budprom^{1*}, Phoemporn Lakkhanawannakun² and Teeradesh Saengpha¹

Received: 21 เม.ย. 2564

Revised: 12 พ.ค. 2564

Accepted: 29 พ.ค. 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2) เพื่อนำเทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในการเลือกดูพันธุ์ปลา การดูข้อมูล และรายละเอียดของพันธุ์ปลาได้ เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้เข้ามามีบทบาทในหลากหลายแง่มุม เช่น การซื้อขาย การติดต่อสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา เพื่อเป็นการขยายโอกาสในการเข้าถึงตลาดเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย สร้างการรับรู้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาการนำสินค้าเข้าสู่ตลาด ในการบริหารจัดการข้อมูลการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลาได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Firebase ในด้านการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ และใช้ Ionic Framework สำหรับการออกแบบส่วนติดต่อประสานกับผู้ใช้ เพื่อนำเสนอข้อมูลปลา ข้อมูลฟาร์ม สถานที่เพาะเลี้ยง และข้อมูลที่เป็นในการติดต่อซื้อขาย ส่วนของการประเมินความสามารถของโปรแกรมที่ออกแบบและพัฒนาได้ทำการทดสอบโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยวิธีการทดสอบแบบกล่องดำ Black Box Testing โดยให้ผู้ใช้งานได้ทำการทดสอบใช้โปรแกรมพร้อมทั้งตอบแบบสอบถามเพื่อนำมาประเมินหาความพึงพอใจของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น จากผลการประเมินความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของโปรแกรมโดยรวม สรุปได้ว่าการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ตอบสนองต่อผู้ใช้งานอยู่ในเกณฑ์ระดับดี การประเมินโปรแกรมพบว่าผลการทดสอบในภาพรวมของการใช้งานโปรแกรมมีความถูกต้องและสมบูรณ์ครบถ้วน

คำสำคัญ : อุปกรณ์เคลื่อนที่, การแลกเปลี่ยนซื้อขาย, พันธุ์ปลา

Abstract

This research presents the mobile application development for fish species exchange and trade. The purposes are 1) to analyze and design a fish breeding program and 2) to utilize the developed technology in selecting fish species, viewing and detailing of fish species. Because mobile technology has played a role in many aspects such as trading, communication and data presentation. The researchers have developed the fish species exchange and trade application in order to expand the opportunity to reach the market, to expand distribution channels, to find out information and to reduce time to market. The firebase real-time database management and the Ionic framework were designed and developed to present fish data, fish farm addresses and the information required for trading. The competency assessment of the designed and developed programs was tested on mobile devices with the black box testing method by allowing real users to test the program and to evaluate their satisfaction. The results revealed that this mobile application development responded to users at a good level. Besides, the overall test results of the system are accurate and complete.

Keywords : Mobile Devices, Exchange and Trade , Fish Species

¹สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

²สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

¹Computer Science Faculty of Information Technology Roi Et Rajabhat University

²Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen

*Corresponding Author E-mail: nattida.cs19@gmail.com

บทนำ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในสิบอันดับแรกของการผลิตในภาคประมงโลก บทบาทของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและทวีบทบาทความสำคัญมากขึ้นทั้งในด้านการเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหารและเป็นการผลิตเพื่อทดแทนอาหารสัตว์น้ำตามธรรมชาติ ซึ่งนับวันจะเสื่อมโทรมลงตามการเพิ่มของประชากรและการพัฒนาเทคโนโลยีการจับสัตว์น้ำ (อดิگانต์ วิจิต, 2559 : 2454) เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจึงได้มีบทบาทและความสำคัญโดยตรงในการเพาะพันธุ์ขยายพันธุ์สัตว์น้ำ กลุ่มเศรษฐกิจการประมง กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง (2563) ได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการดำเนินการโครงการพัฒนาเกษตรกรเข้าสู่ Smart Farmer เพื่อพัฒนาศักยภาพเกษตรกรด้านการผลิต การแปรรูปและการตลาด ในการประกอบอาชีพการเลี้ยงปลาโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการเลี้ยง ส่งเสริมให้เกษตรกรเป็นทั้งผู้เลี้ยง ผู้แปรรูปและจัดจำหน่ายผลผลิต ทั้งนี้ภาครัฐสนับสนุนในรูปกลุ่มเกษตรกรส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น (เกวลิน หนูฤทธิ์, 2563) นอกจากสนับสนุนการเพาะเลี้ยง การนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้งานในการช่วยส่งเสริมเกษตรกรแล้ว ภาครัฐได้ส่งเสริมผลผลิตสัตว์น้ำที่ได้เหล่านี้ให้มีรูปแบบการซื้อขายที่หลากหลาย และมีการกระจายสินค้าสัตว์น้ำไปตามตลาดท้องถิ่นต่าง ๆ จนกระทั่งสินค้าถึงผู้บริโภค ซึ่งการศึกษาระบบตลาดสินค้าสัตว์น้ำจะทำให้ทราบถึงวิธีการตลาด (Marketing channel) โครงสร้างการตลาด พฤติกรรมการตลาด รวมถึงข้อมูลด้านการผลิต แนวทางการเคลื่อนย้ายผลผลิตหรือสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคที่ทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพการผลิตและการค้าสินค้าสัตว์น้ำให้เหมาะสมต่อไป (ดารชาติ เทียมเมือง, 2558)

ปัจจุบันการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่หรือที่กลุ่มนักพัฒนาโปรแกรมและโปรแกรมเรียกว่า Mobile Applications รวมถึงเทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่หรือสมาร์ทโฟนที่มีหลากหลายให้เลือกใช้และใช้ในการพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งมักมีการแข่งขันกันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในตลาดด้าน Mobile Application ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันแบ่งเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันโปรแกรม (Operation System) และแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองการใช้งานบนอุปกรณ์และด้วยแอปพลิเคชันที่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีแนวโน้มใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อตอบสนองกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ทำธุรกรรมทางการเงิน การเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ การสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การแลกเปลี่ยนซื้อขาย เป็นต้น การพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถประยุกต์ใช้งานเข้ากับกลุ่มเกษตรกรได้ในทุกกลุ่ม เช่น การออกแบบระบบบริหารฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับมะนาว จังหวัดเพชรบุรี (บัณฑิตพงษ์ ศรีอานวย, 2562) การพัฒนาแอปพลิเคชันต้นแบบเพื่อขายสินค้าบนสมาร์ตทีวีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ชุมศักดิ์ สืบบุญเรือง, 2560) ประโยชน์การใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อซื้อขายสินค้าออนไลน์เป็นการขยายโอกาสในการเข้าถึงตลาด เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย สร้างการรับรู้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาการนำสินค้าเข้าสู่ตลาด เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงขอเสนอการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา ในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาให้สามารถรองรับโปรแกรมการทำงานที่สามารถใช้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้มีความสะดวกรวดเร็ว และการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยในการพัฒนาโปรแกรมมีการเก็บข้อมูลการเลี้ยงพันธุ์ปลาช่วยจัดการการจอบพันธุ์ปลาเมื่อต้องการจะซื้อ ช่วยให้เกษตรกรในการขยายโอกาสเข้าถึงตลาด เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย สร้างการรับรู้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาการนำสินค้าเข้าสู่ตลาดโดยไม่ต้องเดินทาง ด้วยการค้นหาข้อมูลฟาร์มปลาด้วยตัวเอง ตลอดจนช่วยให้ได้รับพันธุ์ปลาที่มีความสมบูรณ์เพื่อทำการซื้อขายต่อไป

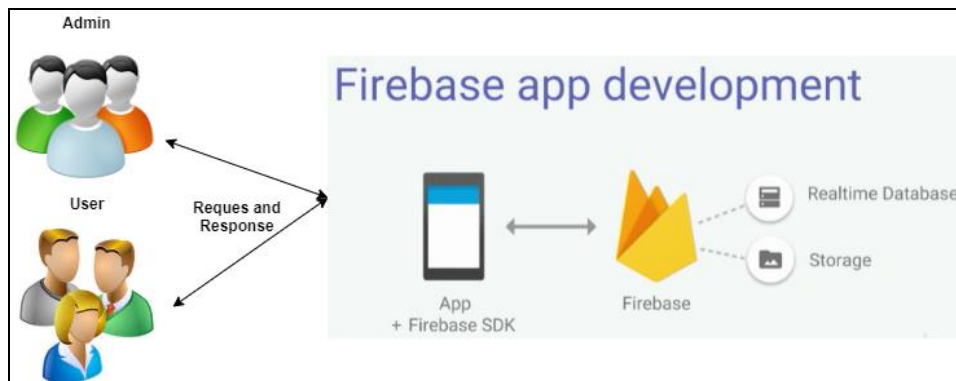
วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา
2. เพื่อนำเทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนาโปรแกรมอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในการเลือกดูพันธุ์ปลา การดูข้อมูลและรายละเอียดของพันธุ์ปลาได้

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาในงานในส่วนของการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา ทำให้ทราบถึงขอบเขต และข้อมูลที่จำเป็นในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา จากข้อมูลที่ได้ศึกษามาออกแบบโปรแกรมให้มีความสามารถในการจัดการการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลาที่มีประสิทธิภาพ โดยแยกวิธีดำเนินการวิจัยของโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. วิธีการดำเนินงานของโปรแกรม จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลของการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา ผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมโปรแกรมทั้งหมดดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 สถาปัตยกรรมโปรแกรม

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจากภาพประกอบที่ 1 สามารถอธิบายการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1) ผู้ใช้ทั่วไปเข้ามาติดต่อข้อมูลพันธุ์ปลา หรือค้นหาพันธุ์ปลาตามที่ต้องการ ใช้ Ionic Framework ในการออกแบบและพัฒนาส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) เพื่อให้ได้ Mobile Application แบบ Hybrid ประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะสอดคล้องกับการใช้งาน Firebase เพราะไม่มีการใช้งาน JQuery และยุ่งเกี่ยวกับโครงสร้าง DOM (Document Object Model) น้อยที่สุด

2) ผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกทำการเข้าสู่โปรแกรมเข้ามาติดต่อข้อมูลพันธุ์ปลา สามารถดำเนินงานในโปรแกรมได้ดังนี้ 1) ทำการจองหรือนัดสถานที่เลี้ยงพันธุ์ปลา 2) ค้นหาข้อมูลพันธุ์ปลาตามที่ต้องการ 3) เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลในฟาร์มได้ 4) นำเสนอข้อมูลของฟาร์ม และ 5) การนัดจองดูพันธุ์ปลา ใช้ Ionic Framework ในการออกแบบและพัฒนาส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) เพื่อให้ได้ Mobile Application แบบ Hybrid ประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะสอดคล้องกับการใช้งาน Firebase เพราะไม่มีการใช้งาน JQuery และยุ่งเกี่ยวกับโครงสร้าง DOM (Document Object Model) น้อยที่สุด

3) ฐานข้อมูล ใช้ Firebase ในการเก็บข้อมูล ซึ่งครอบคลุมทุกการบริการสำหรับพัฒนา Realtime Application บริการเกือบทุกตัว Firebase ใช้งานได้ฟรีแบบไม่จำกัดปริมาณ

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

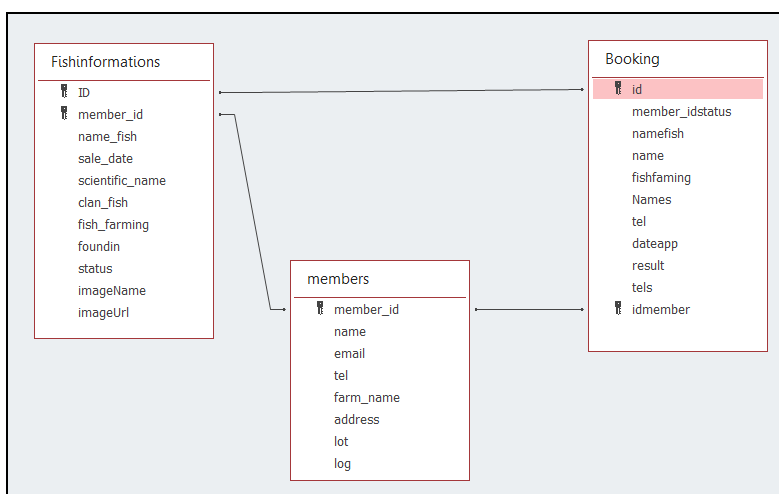
1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการสอบถามเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ที่บ้านนากระต๊อบ ตำบลท่าม่วง อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อให้โปรแกรมที่พัฒนามีความถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานให้มากที่สุด ข้อมูลที่สอบถาม ได้แก่ ข้อมูลฟาร์ม ข้อมูลพันธุ์ปลาที่ต้องจัดเก็บ ข้อมูลการนัดหมายเพื่อทำการซื้อขาย

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมด จากหนังสือ เอกสาร ทางวิชาการ งานศึกษา บทความศึกษา บทความวิชาการ และข้อมูลที่เผยแพร่ผ่านสื่อทางอินเทอร์เน็ต

3. การพัฒนาโมดูลการทำงานในโปรแกรม ได้ออกแบบและพัฒนาการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 3 โมดูล คือ โมดูลเพิ่มและแก้ไขข้อมูล คือ Add /Edit Module โมดูลการค้นหา คือ Search Module และโมดูลนัดจองดูพันธุ์ปลาและนัดจองสถานที่ผ่าน Google Maps คือ G Appointment Module ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ฐานข้อมูลของโปรแกรมซื้อขายแลกเปลี่ยนพันธุ์ปลา จากการศึกษาความต้องการของการซื้อขายแลกเปลี่ยนพันธุ์ปลา โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสอบถามข้อมูลผู้ซื้อและผู้ขายพันธุ์ปลา ผู้วิจัยได้ออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรมไว้ดังภาพประกอบที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 3 ตาราง ที่ใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละตารางดังนี้

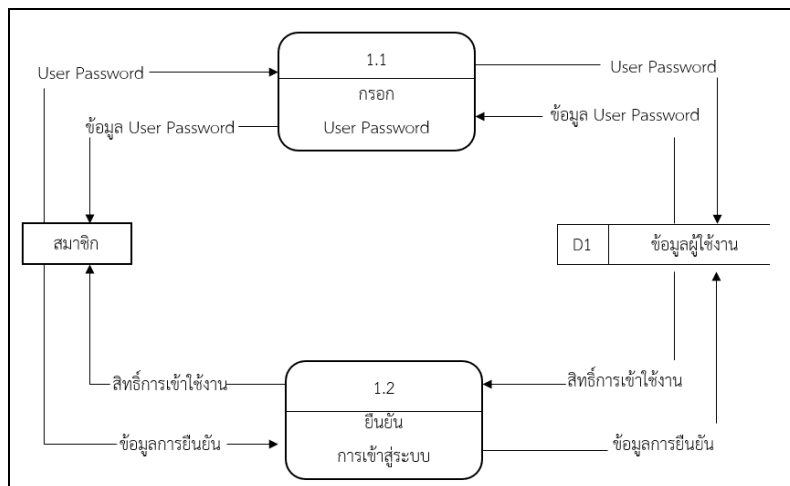
- ตาราง Members หรือข้อมูลสมาชิก เก็บข้อมูลสมาชิกที่เข้ามาใช้บริการในโปรแกรม
- ตาราง Fish information หรือข้อมูลพันธุ์ปลา เก็บข้อมูลรายละเอียดพันธุ์ปลาที่มีการบันทึกในโปรแกรม
- ตาราง Booking หรือข้อมูลการจอง เก็บข้อมูลการนัดหมายและการจองซื้อขายแลกเปลี่ยนพันธุ์ปลาในโปรแกรม



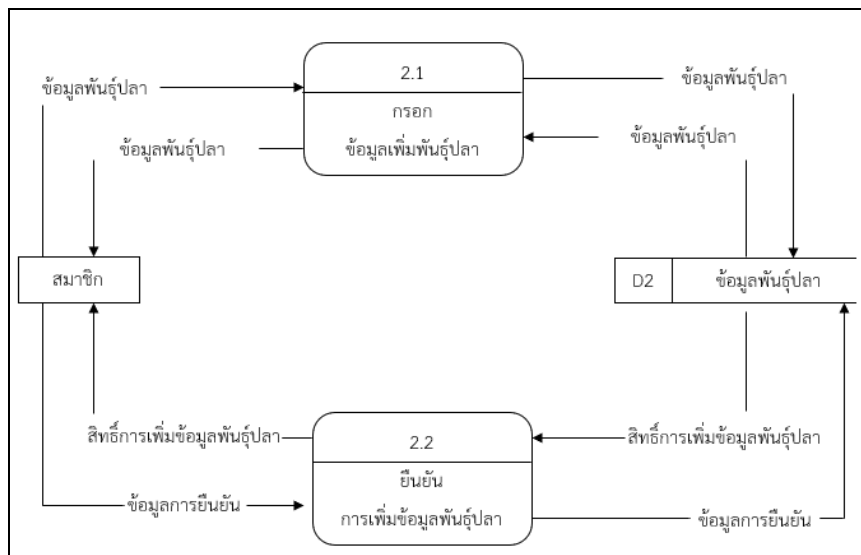
ภาพประกอบที่ 2 ฐานข้อมูลในโปรแกรม

3.2 โมดูลการทำงานในโปรแกรม

- โมดูลเพิ่มและแก้ไขข้อมูล คือ Add /Edit Module เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการเพิ่ม แก้ไขข้อมูลของโปรแกรม เช่น ข้อมูลการสมัครสมาชิก ข้อมูลพันธุ์ปลา เป็นต้น ซึ่งกระบวนการทำงานของแต่ละส่วนในโปรแกรม การรับ การส่งข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในกระบวนการต่าง ๆ จะแสดงในแบบจำลองของโปรแกรมโดยแสดงถึงการไหลของข้อมูลคือ Input และ Output ระหว่างโปรแกรมจากจุดเริ่มต้น จนกระทั่งถึงปลายทางของการส่งข้อมูล ดังภาพประกอบที่ 3 และภาพประกอบที่ 4



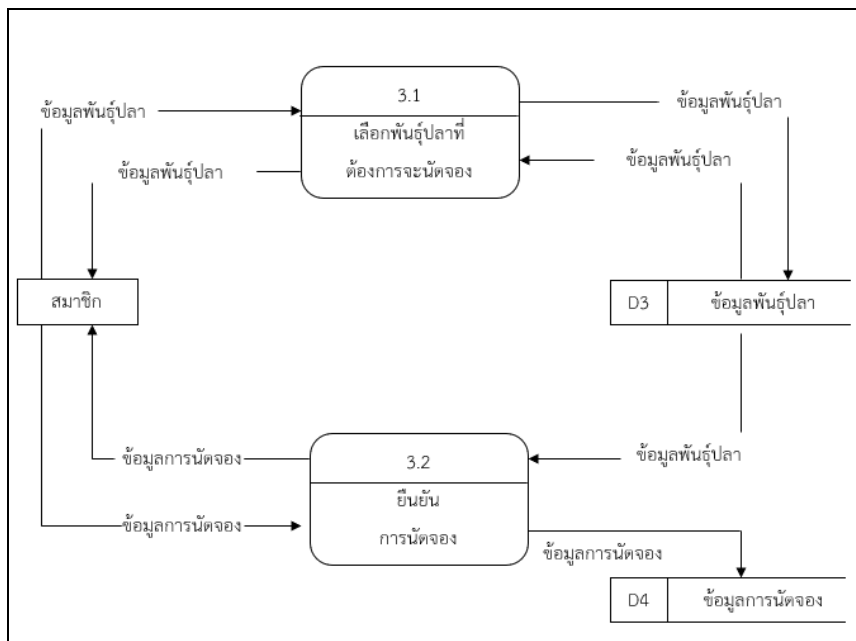
ภาพประกอบที่ 3 Data Flow Diagram level 2 : Add /Edit Module



ภาพประกอบที่ 4 Data Flow Diagram level 2 : Add /Edit Module

- โมดูลการค้นหา คือ Search Module เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการค้นหาข้อมูลในโปรแกรม เช่น ข้อมูลพันธุ์ปลา ข้อมูลเจ้าของฟาร์ม ข้อมูลการนัดหมาย

- โมดูลนัดจองดูพันธุ์ปลาและนัดจองสถานที่ผ่าน Google Maps คือ G Appointment Module เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการนัดหมายเพื่อทำการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา ซึ่งกระบวนการทำงานของแต่ละส่วนในโปรแกรม การรับ การส่งข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในกระบวนการต่าง ๆ จะแสดงในแบบจำลองของโปรแกรมโดยแสดงถึงการไหลของข้อมูลคือ Input และ Output ระหว่างโปรแกรมจากจุดเริ่มต้น จนกระทั่งถึงปลายทางของการส่งข้อมูล ดังภาพประกอบที่ 5



ภาพประกอบที่ 5 Data Flow Diagram level 2 : G Appointment Module

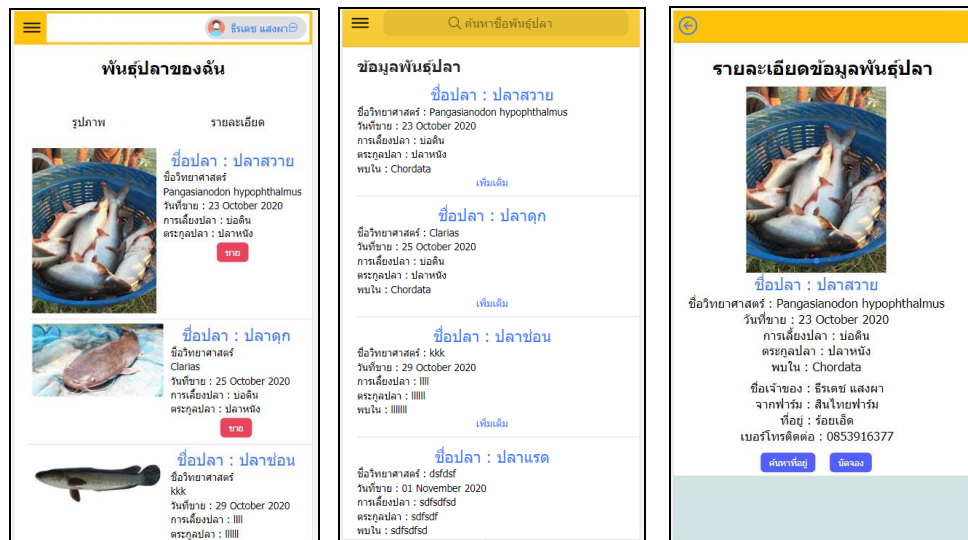
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการออกแบบฐานข้อมูลและโมดูลการทำงานในโปรแกรม ได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมให้โปรแกรมมีความสามารถในการทำงานตามโมดูลต่าง ๆ ไว้ดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรม โมดูลเพิ่มและแก้ไขข้อมูล Add /Edit Module เมื่อใช้งานโปรแกรมผ่านโมดูลเพิ่มและแก้ไขข้อมูล จะได้ผลลัพธ์ดังภาพประกอบที่ 6 เป็นการเพิ่มข้อมูลการสมัครสมาชิก

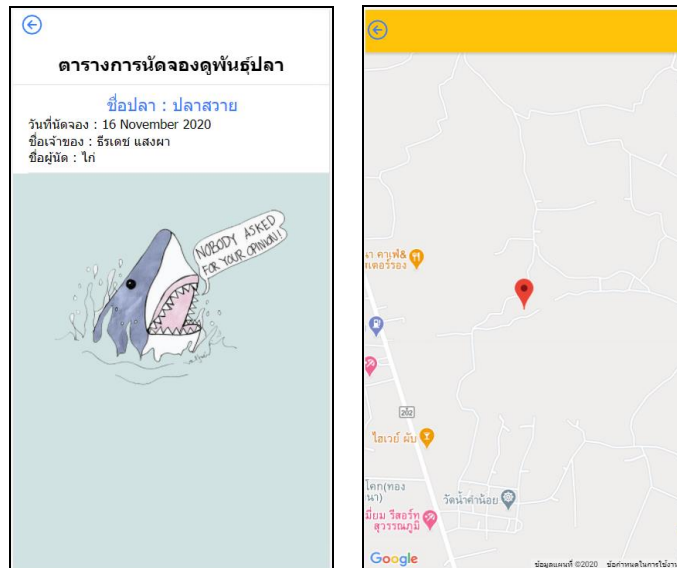
ภาพประกอบที่ 6 โมดูลเพิ่มและแก้ไขข้อมูลในโปรแกรม

2. ผลการพัฒนาโปรแกรม โมดูลการค้นหา Search Module เมื่อใช้งานโปรแกรมผ่านโมดูลการค้นหา จะได้ผลลัพธ์ดังภาพประกอบที่ 7 เป็นการค้นหาข้อมูลพันธุ์ปลาในโปรแกรม



ภาพประกอบที่ 7 โมดูลการค้นหาในโปรแกรม

3. ผลการพัฒนาโปรแกรม โมดูลนัดจองดูพันธุ์ปลาและนัดจองสถานที่ผ่าน Google Maps คือ G Appointment Module เมื่อใช้งานโปรแกรมผ่าน G Appointment Module จะได้ผลลัพธ์ดังภาพประกอบที่ 8 เป็นการค้นหาข้อมูลพันธุ์ปลาในโปรแกรม



ภาพประกอบที่ 8 โมดูลนัดจองดูพันธุ์ปลาและนัดจองสถานที่ผ่าน Google Maps ในโปรแกรม

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการประเมินหาความพึงพอใจของโปรแกรมจากกลุ่มตัวอย่าง โดยที่ผู้ทดสอบทำการทดลองใช้โปรแกรม พร้อมทั้งตอบแบบสอบถามเพื่อนำมาประเมินหาความพึงพอใจของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความพึงพอใจดังตารางที่ 1-1 ถึงตารางที่ 1-3 และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Statistics คือ ร้อยละ Percent, ค่าเฉลี่ย Average และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Standard deviation ซึ่งผู้พัฒนาโปรแกรมได้ทำการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการพัฒนาและออกแบบโปรแกรมจากจำนวนทั้งหมด 10 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม ดังตารางที่ 1-4 ถึงตารางที่ 1-7 โดยแบ่งการทดสอบด้วยวิธีการของวิธีการทดสอบแบบกล่องดำ Black box testing ออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. Usability Test : U-Test เป็นการประเมินความสามารถของโปรแกรมด้านการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม
2. Function Test : F-Test เป็นการประเมินความถูกต้องในด้านหน้าที่ของโปรแกรม
3. Functional Requirement Test : FR-Test เป็นการประเมินความสามารถของโปรแกรมตรงกับความต้องการของผู้ใช้
4. Security Test : SC-Test เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านความปลอดภัยของโปรแกรม

สำหรับระดับความพึงพอใจของการใช้งานโปรแกรม มีลักษณะข้อคำถามโดยใช้มาตราส่วนลิเคิร์ต (Likert Scale) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการวัดความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีการกำหนดคะแนนคำตอบของแบบสอบถาม (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2555) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์	ความหมาย
5	ความพึงพอใจของการใช้งานของโปรแกรมอยู่ในระดับดีมาก
4	ความพึงพอใจของการใช้งานของโปรแกรมอยู่ในระดับดี
3	ความพึงพอใจของการใช้งานโปรแกรมอยู่ในระดับปานกลาง
2	ความพึงพอใจของการใช้งานโปรแกรมอยู่ในระดับน้อย
1	ความพึงพอใจของการใช้งานโปรแกรมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคเพื่อแปลความหมายค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ จากการคำนวณระดับค่าเฉลี่ย (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2555) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับค่าเฉลี่ย (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2555: 283)

ระดับค่าเฉลี่ย	ความหมาย
ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20	ระดับความคิดเห็นมาก
ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60	ระดับความคิดเห็นน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

การแปลความหมายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2544)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.000 – 0.999	มีการกระจายของข้อมูลไม่แตกต่างกันมาก
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.000 ขึ้นไป	มีการกระจายของข้อมูลแตกต่างกันมาก

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความสามารถด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้งาน : U-Test

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปแบบการจัดการวางง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.52	ดีมาก
2. ภาษาและสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.50	0.71	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	4.40	0.52	ดีมาก
4. ความสามารถในการแสดงข้อความเตือนหรือความผิดพลาดเมื่อผู้ใช้ไม่ป้อนข้อมูลตามกำหนด	3.70	0.82	ดี
5. การแสดงผลของข้อมูลมีรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน	4.60	0.70	ดีมาก
รวม	4.32	0.13	ดีมาก

จากผลการทดสอบการประเมินความสามารถของโปรแกรมด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้งาน U-Test โดยกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม ผลการทดสอบที่ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.32 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ดังนั้นโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนี้มีผลการประเมินความพึงพอใจในด้านการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความถูกต้องในด้านหน้าที่ของโปรแกรม : F-Test

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความถูกต้องของการส่งข้อมูล	4.40	0.52	ดีมาก
2. ความถูกต้องของการรับข้อมูล	4.60	0.52	ดีมาก
3. ความถูกต้องของการแก้ไขข้อมูล	4.10	0.74	ดี
4. ความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล	4.10	0.74	ดี
5. ความถูกต้องของการเก็บข้อมูล	4.20	0.63	ดี
รวม	4.28	0.11	ดี

จากผลการทดสอบการประเมินความสามารถของโปรแกรมด้านหน้าที่ของโปรแกรม F-Test โดยกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม ผลการทดสอบที่ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.28 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 ดังนั้นโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนี้มีผลการประเมินความพึงพอใจในด้านหน้าที่ของโปรแกรมอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความสามารถของโปรแกรมด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการ : FR-Test

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสามารถในการช่วยลดเวลาในการค้นหา	4.20	0.79	ดี
2. การนำเสนอข้อมูลตรงตามความต้องการ	4.40	0.70	ดีมาก
3. ความสามารถในการควบคุมการใช้งานโปรแกรม	4.10	0.74	ดี
4. ระยะเวลาในการตอบสนองต่อผู้ใช้งาน	3.90	0.99	ดี
5. การจัดหมวดหมู่ของข้อมูลในโปรแกรม	4.40	0.52	ดีมาก
รวม	4.20	0.17	ดี

จากผลการทดสอบการประเมินความสามารถของโปรแกรมด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการ FR-Test โดยกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม ผลการทดสอบที่ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.20 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 ดังนั้นโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนี้มีผลการประเมินความพึงพอใจในด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 7 ผลการประเมินโปรแกรมในด้านความปลอดภัยของโปรแกรม : SC-Test

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้ใช้งานของโปรแกรม	4.00	0.47	ดี
2. ความถูกต้องของโปรแกรมในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานโปรแกรมโดยการใช้ Username และ Password	3.90	0.74	ดี
รวม	4.06	0.21	ดี

จากผลการทดสอบการประเมินความสามารถของโปรแกรมด้านความปลอดภัยของโปรแกรม SC-Test โดยกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม ผลการทดสอบที่ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.06 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 ดังนั้นโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนี้มีผลการประเมินความพึงพอใจในด้านความปลอดภัยของโปรแกรมอยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัย

1. ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ซึ่งได้กล่าวว่าเพื่อวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลา ผลการวิจัยพบว่าการใช้ Ionic Framework ในการออกแบบและพัฒนาส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) และใช้ Firebase ในการเก็บข้อมูลสำหรับพัฒนา Realtime Application ที่ออกแบบการทำงานในแอม 3 โมดูล คือ โมดูลเพิ่มและแก้ไขข้อมูล โมดูลการค้นหาและโมดูลนัดจองดูพันธุ์ปลาและนัดจองสถานที่ ซึ่งโมดูลการทำงานในโปรแกรมที่ได้พัฒนามีความสามารถในการทำงานเทียบเคียงกับงานของ อัครพล วิชาญชัยนันท (2558) ที่ได้ทำการค้นคว้าอิสระ: โครงการพัฒนาระบบซื้อขายสินค้าการเกษตรออนไลน์ โดยใช้เทคโนโลยีระบบตำแหน่ง และผลการประเมินการทำงานในทั้ง 3 โมดูลในด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้งานสามารถตอบสนองกับผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก มีความสอดคล้องกับงานของประภาวดี รัฐเมือง และ ทิพนิต ชมภูคำ (2560) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบซื้อขายสินค้ามือสองออนไลน์

2. ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อนำเทคโนโลยีที่ผ่านการพัฒนาโปรแกรมอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปใช้ประโยชน์ในการเลือกดูพันธุ์ปลา การดูข้อมูล และรายละเอียดของพันธุ์ปลาได้ สามารถอำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเช่นเดียวกับงานวิจัยของ นิลวัฒน์ นิลสุวรรณ (2560) ที่ได้พัฒนางานวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการคำนวณสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับสวนยางพารา โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อช่วยเผยแพร่ข้อมูลขององค์กร รวมถึงศึกษาการยอมรับการใช้งานเทคโนโลยีทางด้านการเกษตร และผลการทดสอบโปรแกรมโดยใช้แบบประเมินคุณภาพ จากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม ทำการหาค่าเฉลี่ยรวมจากการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมทั้ง 4 ด้าน สรุปได้ คือ ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซื้อขายพันธุ์ปลาเสร็จสิ้นแล้วได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.04 เมื่อเปรียบเทียบกับเป็นระดับของเกณฑ์เชิงคุณภาพแล้วอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้ควรมีการนำผลการวิจัยไปใช้ในกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มผู้ซื้อสัตว์น้ำ ทั้งนี้เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลให้การค้าขายในตลาดปลาได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก เนื่องจากไม่สามารถลำเลียงลูกปลา ปลาพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ ไปยังตลาดที่เปิดได้ จึงควรนำโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปใช้งานจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนา กับกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และกับกลุ่มผู้ซื้อสัตว์น้ำ
2. การวิจัยในครั้งต่อไปควรนำไปพัฒนาในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลการซื้อขาย เช่น เดือนไหนที่สามารถขายพันธุ์ปลาชนิดนี้ได้มาก รวมไปถึงข้อมูลการเพาะเลี้ยงปลาที่เหมาะสมกับในแต่ละสภาพน้ำและที่ตั้งฟาร์มของเกษตรกร เนื่องจากในโปรแกรมที่พัฒนาข้อมูลพันธุ์ปลายังมีเฉพาะข้อมูลให้กับผู้ใช้งานทราบข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งหากโปรแกรมสามารถนำข้อมูลในแต่ละพันธุ์มาวิเคราะห์แนวโน้มการซื้อขายและความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต จะทำให้โปรแกรมมีประโยชน์และประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เกวลิณ หนูฤทธิ์. (2563). สถานการณ์การผลิตและการค้าปลานิลและผลิตภัณฑ์ในช่วง 3 เดือนแรก ปี 2563 กลุ่มเศรษฐกิจการประมงกอนนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง. สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2564, จาก https://www4.fisheries.go.th/local/pic_activities/202005190832332_pic.pdf
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2560). สถิติสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ:ธรรมสาร.
- ชุมศักดิ์ สีบุญเรือง. (2560). การพัฒนาแอปพลิเคชันต้นแบบเพื่อขายสินค้าบนสมาร์ตทีวีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. J Sci Technol MSU, 2560, 61-66.
- ณรงค์ โพธิ์พานันท์. (2557). ระเบียบวิธีการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: วิจัย สำนักพิมพ์ : EXPERNET.
- ดารชาติ เทียมเมือง. (2558). การศึกษาระบบตลาดการค้าสัตว์น้ำในตลาดท้องถิ่น พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นิลวัฒน์ นิลสุวรรณ. (2560). การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการคำนวณสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับสวนยางพารา. วารสารยางพารา ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ , 33-37.
- บุญใจ ศรีสถิตยนากร. (2555). ระเบียบวิธีการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ยูแอนด์ไอ อินเตอร์ มีเดีย จำกัด.
- บัณฑิตพงษ์ ศรีอานวย และคณะ. (2562). การออกแบบระบบสมาร์ตฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับมะนาว จังหวัดเพชรบุรี. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6, 2562, 808-816.
- ประภาวดี รัฐเมือง และ ทิพนิต ชมภูคำ. (2560). การพัฒนาระบบซื้อ-ขายสินค้ามือสองออนไลน์. การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3, 1-6.
- ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์. (2558). โปรแกรมสารสนเทศเพื่อการจัดการ. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ยิริน จาง และ วสันต์ กันอ้า. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้าชาวไทย. Humanities and Social Science Research Promotion Network Journal, 2563(3), 16-28.
- อดิศักดิ์ วิจิต. (2559). การพัฒนาศักยภาพของชาวประมงพื้นบ้าน ในเขตเทศบาลตำบลพุมเรียง อำเภอยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. Veridian E-Journal Silpakorn University, 2559 (2), 2452-2467.
- เอกนรินทร์ คำคุณ. (2562). สร้าง Mobile App ด้วย Ionic framework. สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2563, จาก <https://drive.google.com/drive/folders/0B9Tt-ZheNgKaT3Y1eUpGZXFKVTA>
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). โปรแกรมสารสนเทศเพื่อการจัดการ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อัคคพล วิเศษชัยนันท์. (2558). โครงการพัฒนาระบบซื้อขายสินค้าการเกษตรออนไลน์ โดยใช้เทคโนโลยีระบบตำแหน่งวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- AndroidDev. (2563). Android Studio. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2563, จาก <https://developer.android.com/studio>
- Android Studio Code. (2563). Android Studio Code. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2563, จาก <https://code.visualstudio.com/Angular>.
- Angular. (2563). Angular. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2563, จาก <https://angular.io/>
- Ionic Framework. (2563). ความรู้เกี่ยวกับไอออนิกเฟรมเวิร์ค. สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2563, จาก <https://ionicframework.com/>

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลส่วนที่ 3/5

Applied of Geo-Informatics for analysis flood areas impact landuse A case Study Mun River Past 3/5 Subbasin

ณัฐชนน อมาตยกุล^{1*} และ สักกรินทร์ แซ่กู²
Natchanon Amatyakul^{1*} and Sakkarin Sapu²

Received: 10 มิ.ย. 2564
Revised: 21 มิ.ย. 2564
Accepted: 29 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำมูลส่วนที่ 3/5 ซึ่งในปัจจุบันเป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของจังหวัดอุบลราชธานี รวมถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อีกทั้งยังมีเส้นทางการคมนาคมขนส่งเชื่อมต่อกันมาหลาย ทำให้มีการเติบโตและขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซากและตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ยกเว้นประเภทแหล่งน้ำเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองที่จะเจริญเติบโตในอนาคต ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่น้ำท่วมทั้ง 14 ช่วงเวลาระหว่าง ปี พ.ศ. 2550 – 2563 มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซากทั้งหมด 187.3 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่เป็นบริเวณพื้นที่จุดรวมของลำน้ำสองสาย คือ ลำเซบายที่ไหลลงมาจากทางทิศเหนือและแม่น้ำมูลที่ไหลมาจากทิศตะวันออก ซึ่งพื้นที่ในบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ราบลุ่ม เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุดคือพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นชุมชนเมืองในอนาคต ตลอดจนบริเวณพื้นที่กลางเมืองและชานเมืองที่ถูกปรับจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เบ็ดเตล็ดเป็นพื้นที่ชุมชน นอกจากนี้ในพื้นที่แหล่งน้ำที่อยู่บริเวณริมแม่น้ำมูลยังมีการพัฒนาเป็นพื้นที่ชุมชนเมือง ทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย

คำสำคัญ : ระบบภูมิสารสนเทศ, พื้นที่น้ำท่วม, การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Abstract

This research is to study applied of geo-Informatics for analysis frequency of flood areas impact landuse in Mun river past 3/5 subbasin. Nowadays, it is the center of economy, society and environment of Ubon Ratchathani Province and Northeast. There are also many transport routes, causing growth and increase in urban areas which affect the area transformation. The study aims to analysis flood areas and verifying land use level 1 can also influence the frequency of flood. Except water area. The land use as a guideline for future urban's growth.

The result reveals that flood areas in 14 times from the past from the years 2007 -2020. Forms of the frequency of flood impact areas are 187.3 square kilometers. Most of the affected areas were at the junction of the two rivers, Lam Sebai, flowing from the north, and the Mun River flowing from the east. The area in that area is a lowland area. When considering together with land use was found that the most affected areas were agricultural areas. And the least affected area is forest area. Especially in agricultural areas.

¹ สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Program of Urban and Environmental Planning, Faculty of Architecture, Maha sarakham University

² Assistant Professor, Program of Urban and Environmental Planning, Faculty of Architecture, Maha sarakham University

* Corresponding author. Email: natchanon.ama@gmail.com

which have been adjusted to urban areas in the future. As well as from agricultural areas, miscellaneous areas and forest areas to urban areas. In addition, water areas along the Mun River that have also been developed into urban areas is prone to flooding.

Keywords : Geo-Informatics, floodplain, Land Use

บทนำ

ปัญหาอุทกภัยในประเทศไทยที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีเกือบทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ทั้งทางตรงและทางอ้อม การเกิดอุทกภัยได้สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทั้งทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการตื่นตัวและรวมตัวของหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบจากอุทกภัย มีการบูรณาการงานร่วมกันเพื่อให้เกิดการป้องกันอุทกภัยที่มีระบบมากขึ้น โดยสาเหตุที่ทำให้ความเสียหายจากอุทกภัยที่ผ่านมา มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การเติบโตทางเศรษฐกิจและการขยายตัวของเมือง ทำให้ความต้องการใช้ที่ดินเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้พื้นที่สีเขียวเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เมือง รวมทั้งมีสิ่งปลูกสร้างที่ขวางกั้นทางการไหลของน้ำ ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

พื้นที่ลำนํ้ามูล ส่วนที่ 3/5 จัดเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำมูล ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่มีความสำคัญมากลุ่มน้ำหนึ่งในประเทศไทย มีเหตุการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ ทำให้เกิดความเสียหายอยู่บ่อยครั้ง โดยเฉพาะอำเภอเมืองอุบลราชธานีและอำเภวารินชำราบ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของจังหวัดและศูนย์ปฏิบัติการของกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 ทำให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองเพื่อรองรับต่อการเติบโต เช่น บ้านจัดสรร อาคารพาณิชย์ ห้างสรรพสินค้า รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานด้วย โดยมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรมเดิมเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้คนที่เพิ่มมากขึ้น

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2550-2563 (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2550-2563) และ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ปี พ.ศ.2563 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้การซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ และบุคคลที่สนใจนำไปศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก
- 2) เพื่อตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ยกเว้นประเภทแหล่งน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูล

1.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาพื้นที่ลำนํ้ามูล ส่วนที่ 3/5 มีเนื้อที่ประมาณ 630.55 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์แบบ UTM 48N E1132173 N1699161 ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมืองอุบลราชธานี, อำเภวารินชำราบ, อำเภอม่วงสามสิบ, อำเภอดอนมดแดง และ อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี

พื้นที่ลำนํ้ามูล ส่วนที่ 3/5 เป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำมูล โดยแม่น้ำมูลเข้าสู่พื้นที่ศึกษาบริเวณรอยต่อของอำเภอเมืองอุบลราชธานีและอำเภวารินชำราบ โดยมีลำนํ้าสาขาจำนวน 2 สาย ได้แก่ ลำเซบายและห้วยจระแม เข้าไหลมาบรรจบกับแม่น้ำมูลพื้นที่อำเภอเมืองอุบลราชธานี ก่อนที่จะไหลออกจากพื้นที่ศึกษาทางอำเภออำเภอสว่างวีระวงศ์

- รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 1 ชุดข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ

รายการชุดข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ที่มา
ขอบเขตการปกครอง	Polygon	GISTDA
แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000	Polygon	กรมแผนที่ทหาร
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	Polygon	สำนักงานพัฒนาที่ดิน
ลำน้ำ	Polyline	GISTDA / กรมชลประทาน
แหล่งน้ำ	Polygon	GISTDA / กรมชลประทาน
พื้นที่น้ำท่วม	Point	กรมทรัพยากรธรณี

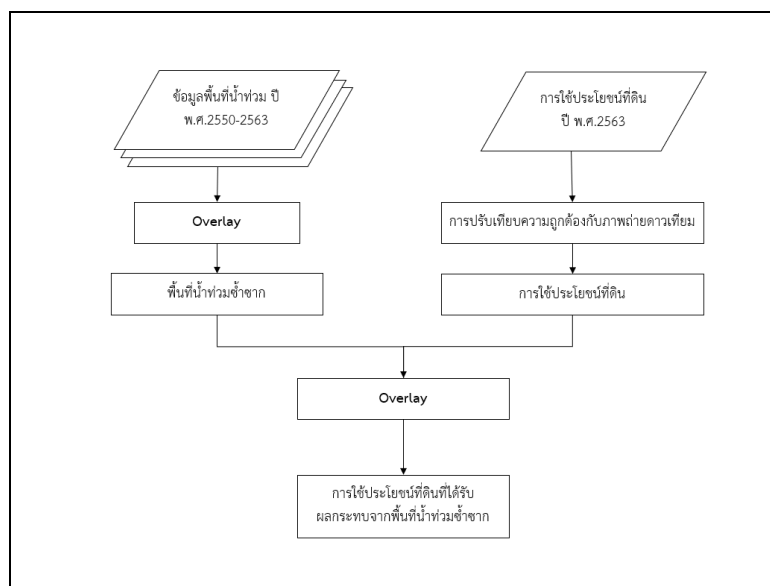
- สร้างและแก้ไขชุดข้อมูล ดำเนินการ Digitize ข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลถนน แหล่งน้ำ ลำน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำแหน่งของสถานที่สำคัญ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก โดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศจากข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ทั้ง 14 ช่วงเวลา ระหว่าง ปีพ.ศ. 2550 - 2563 เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก

2.2 การตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563 โดยเปรียบเทียบร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 ร่วมกับโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและประเมินความถูกต้อง

2.3 การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก จะใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563 ซ้อนทับกับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay)



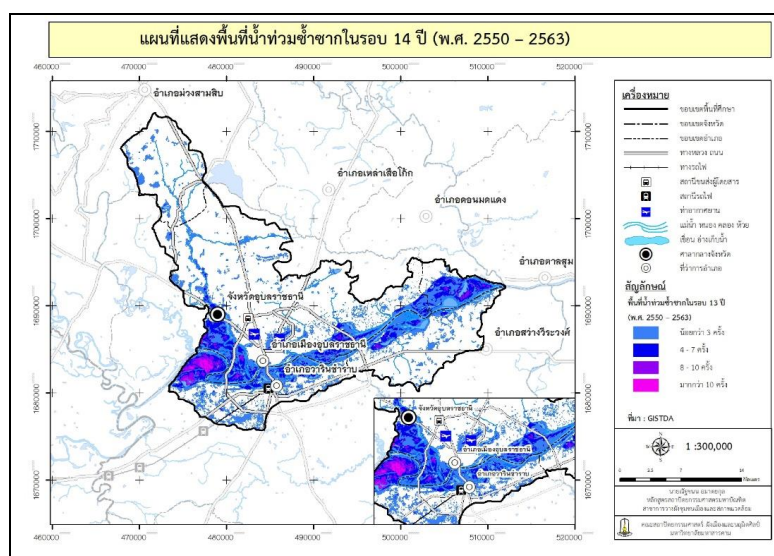
ภาพประกอบที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมทั้ง 14 ช่วงเวลา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2550 – 2563 พบว่า มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซากทั้งหมด 187.3 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 29.7 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด ส่วนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบแบ่งออกเป็น พื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมน้อยกว่า 3 ครั้ง, น้ำท่วม 4-7 ครั้ง, น้ำท่วม 8-10 ครั้ง และน้ำท่วมมากกว่า 10 ครั้ง มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ 129.83, 46.08, 9.45 และ 1.94 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ จะพบว่า พื้นที่โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่บริเวณพื้นที่จตุรรมของลำน้ำสองสาย คือ ลำเซบายที่ไหลลงมาจากทางทิศเหนือและแม่น้ำมูลที่ไหลมาจากทิศตะวันออก ซึ่งพื้นที่ในบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ราบลุ่มจะอยู่ในพื้นที่ตำบลในเมือง, ตำบลปทุม, ตำบลแจระแม, ตำบลกุดลาด, ตำบลวารินชำราบ, ตำบลค่าน้ำแซบ, ตำบลหนองกินเพล, ตำบลบึงไผ่, ตำบลดอนมดแดง และ ตำบลท่าช้าง เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินจะพบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ 88.77 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด คือ พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ 9.42 ตารางกิโลเมตร

ตารางที่ 2 พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี

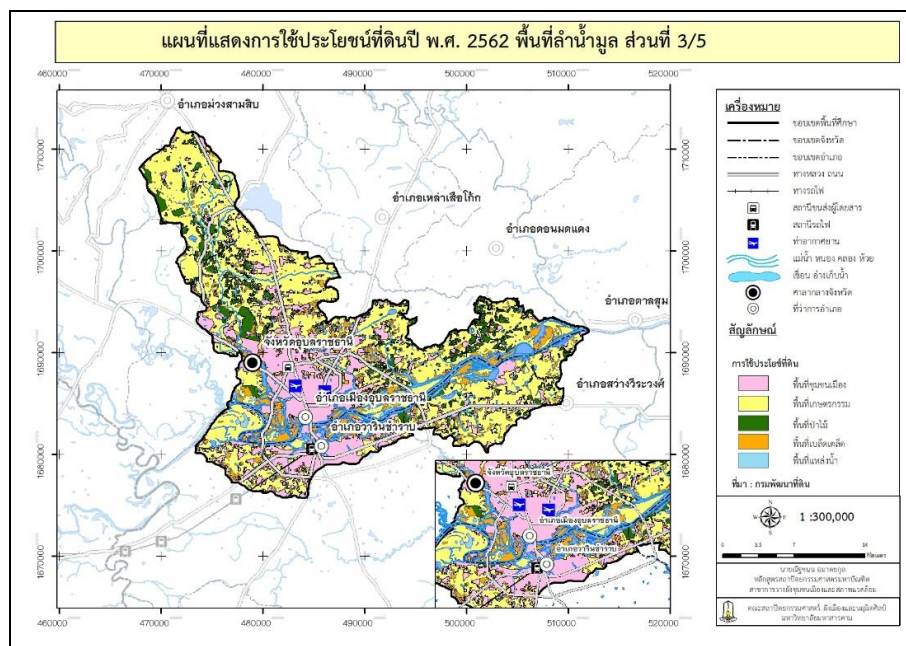
พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี (พ.ศ. 2550 – 2563)	พื้นที่ (ตร.กม.)	ตำบลที่พบ
น้ำท่วม น้อยกว่า 3 ครั้ง	129.83	ต.ในเมือง,ต.หัวเรือ,ต.หนองขอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธสง,ต.กระโสม,ต.กุดลาด,ต.ชีเหล็ก,ต.ปะอาว,ต.ยางสักกระโพหลุ่ม,ต.หนองไข่นก,ต.หนองเหล่า,ต.โพธิ์แพ่ง,ต.วารินชำราบ,ต.ค่าน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไผ่,ต.ดอนมดแดง,ต.แก้งโดม,ต.ท่าช้าง,ต.บึงมะแลง และต.สว่าง
น้ำท่วม 4-7 ครั้ง	46.08	ต.ในเมือง,ต.หนองขอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธสง,ต.กระโสม,ต.กุดลาด,ต.วารินชำราบ,ต.ค่าน้ำแซบ,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไผ่,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง,ต.บึงมะแลง และ ต.สว่าง
น้ำท่วม 8-10 ครั้ง	9.45	ต.ในเมือง,ต.ปทุม,ต.แจระแม,ต.กุดลาด,ต.วารินชำราบ,ต.หนองกินเพล,ต.บึงไผ่,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง และต.บึงมะแลง
น้ำท่วม มากกว่า 10 ครั้ง	1.94	ต.แจระแม และ ต.หนองกินเพล



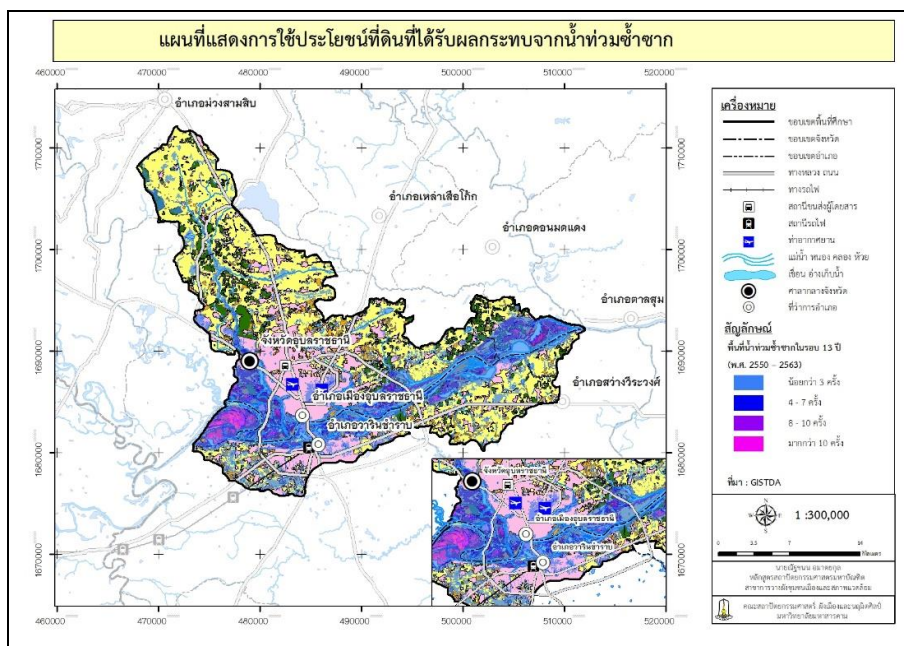
ภาพประกอบที่ 3 พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี (พ.ศ. 2550 – 2563)

ตารางที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซาก

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซาก	พื้นที่ (ตร.กม.)	พบที่
พื้นที่ชุมชนเมือง	34.05	ต.ในเมือง,ต.หนองซอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธ้อย,ต.กระโสบ,ต.กุดลาด,ต.วารินชำราบ,ต.คำน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บุงไหม,ต.ดอนมดแดง,ต.บุงมะแลง และ ต.สว่าง
พื้นที่เกษตรกรรม	88.77	ต.ในเมือง,ต.หัวเรือ,ต.หนองซอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธ้อย,ต.กระโสบ,ต.กุดลาด,ต.ชีเหล็ก,ต.หนองไข่นก,ต.โพนแพง,ต.วารินชำราบ,ต.คำน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บุงไหม,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง,ต.บุงมะแลง และ ต.สว่าง
พื้นที่ป่าไม้	9.42	ต.แจระแม,ต.กุดลาด,ต.หนองเหล่า,ต.โพนแพง,ต.คำน้ำแซบ,ต.บุงไหม และ ต.ท่าช้าง
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	36.41	ต.ในเมือง,ต.หัวเรือ,ต.หนองซอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธ้อย,ต.กระโสบ,ต.กุดลาด,ต.ชีเหล็ก,ต.หนองไข่นก,ต.โพนแพง,ต.วารินชำราบ,ต.คำน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บุงไหม,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง,ต.บุงมะแลง และ ต.สว่าง



ภาพประกอบที่ 4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563



ภาพประกอบที่ 5 การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซาก

สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันพื้นที่พื้นที่ลุ่มน้ำมูล ส่วนที่ 3/5 ครอบคลุมพื้นที่เมืองอุบลราชธานีและเมืองวารินชำราบ เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทั้งด้านการปกครอง การค้า การบริการและการคมนาคมของจังหวัดอุบลราชธานีที่เชื่อมโยงไปสู่ภูมิภาคต่างๆ จึงส่งผลต่อแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต เมื่อพิจารณาจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี ร่วมกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะพบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจะอยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำ จะเห็นได้ชัดเจนในบริเวณถนนวงแหวนรอบเมืองอุบลราชธานี ช่วงแยกดงอู่ฝั่งจนถึงแยกค่าน้ำแซบ (ทิศตะวันตกของเมืองอุบลราชธานี) และบริเวณตอนบนของตัวเมืองวารินชำราบที่เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับตัวเมืองอุบลราชธานี ซึ่งพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมริมแม่น้ำและพื้นที่ชุมชนเมือง นอกจากนี้ในปัจจุบันในหลายพื้นที่ยังมีการพัฒนาพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เบ็ดเตล็ดเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองอยู่บริเวณรอบพื้นที่ตัวเมืองอุบลราชธานีและวารินชำราบ ทำให้พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เบ็ดเตล็ดและพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณเมืองลดลงและยังมีการรุกล้ำบริเวณพื้นที่รับน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากที่ส่งผลให้เกิดขวางทางน้ำ เป็นอุปสรรคต่อการระบาย จากการขยายตัวไปขวางหรือขยายไปยังพื้นที่ลุ่มต่ำในปัจจุบันส่งผลให้พื้นที่เมือง มีพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก 34.05 ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้เพื่อให้การแก้ไขปัญหาในระยะยาว ควรมีการส่งเสริมให้นำมาตรการด้านผังเมือง กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินและควบคุมการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนอย่างเหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงอุทกภัยและสอดคล้องกับการพัฒนาเชิงพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินมาวิเคราะห์เท่านั้น ดังนั้นหากมีการนำปัจจัยด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม เข้าร่วมในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลประเด็นอื่น ๆ เช่น เศรษฐกิจ รายได้ ลักษณะทางภูมิประเทศที่เหมาะสมในการตั้งชุมชน เป็นต้น
2. จากการรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า ข้อจำกัดของข้อมูลพื้นที่แหล่งน้ำ มีการปรับปรุงและขุดลอกพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ฝ่ายชลประทาน รวมถึงแม่น้ำ ทำให้ขอบเขตลุ่มน้ำและพื้นที่แหล่งน้ำหายไป นอกจากนี้ในบางปี พื้นที่เบ็ดเตล็ดริมแม่น้ำหลายแห่งถูกน้ำท่วม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ศักรินทร์ แซ่กู อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบในจุดที่ยังบกพร่องตั้งแต่เริ่มศึกษาจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและขอขอบคุณหน่วยวิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อพัฒนาท้องถิ่นที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือในการวิเคราะห์และแนวทางแก้ไขปัญหาด้านภูมิสารสนเทศให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- มงคล ลิขิตขจรเกียรติ. (2558). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่รับน้ำฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.
- พนรัตน์ มะโน. (2560). การประยุกต์ใช้เซลล์ลาร์อโตมาตาศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของพื้นที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.
- ภควรรณต์ โชติชัยวงศ์. (2560). ผลของการขยายตัวของเมืองที่มีต่ออุณหภูมิพื้นผิวของเมืองนครราชสีมา .(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย.
- วสันต์ ออวัฒนา. (2555). การคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดภูเก็ต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, บัณฑิตวิทยาลัย.
- สุภคิต์ กุลโท. (2555). การประมาณค่าปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาศัยแบบจำลอง CA-Markov โดยแบบจำลอง SWAT: กรณีศึกษา ลุ่มน้ำห้วยตุงลงในลุ่มน้ำมูล
- Patiwat Littidej. (2019). An Analysis of Build-Up Growth Impacts to Water Stream Line of Motorway-6 Project End Point in Muaeng District of Nakhon Ratchasima Province. Journal of science and technology Mahasarakham University.VOL 38(3).301-315.
- Patiwat Littidej and Nuchanat Buasri. (2019). Built-Up Growth Impacts on Digital Elevation Model and Flood Risk Susceptibility Prediction in Muaeng District, Nakhon Ratchasima (Thailand). Water 2019, 11(7).