การประยุกต์ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

Application of Geoinformatics System for Analysis of Water Demand of Agricultural Crops in Lam Sam Lai Reservoir Project Area, Nakhon Ratchasima Province

คุณากร หอมขาว[1] ชูเดช โลศิริ[2] และสถาพร มนต์ประภัสสร[3]
Kunakorn Homkhaow, Chudech Losiri and Sathaporn Monprapusssorn

บทคัดย่อ

พื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลายเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลาย ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านพื้นที่เกษตรกรรม อีกทั้งเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยแล้ง และน้ำที่ใช้ในการหล่อเลี้ยงพืชในภาคเกษตรกรรมส่วนใหญ่มาจากการบริหารและจัดสรรน้ำจากกรมชลประทาน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ร่วมกับการศึกษาวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกที่ได้จากการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบใกล้เคียงมากที่สุด (Maximum Likelihood), ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) และข่ายประสาทเทียม (Neural Net) พบว่า การจำแนกข้อมูลแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน มีความถูกต้องโดยรวมมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 90.16 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ที่ 0.88 รองลงมาจะเป็นการจำแนกข้อมูลแบบใกล้เคียงมากที่สุด และแบบข่ายประสาทเทียม โดยมีความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 87.59 และ 87.50 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ที่ 0.85 และ 0.84 ตามลำดับ ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงใช้การจำแนกข้อมูลแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM พ.ศ. 2554 - 2559 และ Landsat 8-OLI พ.ศ.2564 ถูกจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับ 3 ออกเป็น

---

[1]นิสิตหลักสูตรมหาบัณฑิตสาขาภูมิสารสนเทศ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
Master's degree student in Geoinformatics, Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University, Bangkok.
[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University, Bangkok.
[3]อาจารย์ ดร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
Lecturer, Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University, Bangkok.
Coresponding author e-mail: guy_2811@outlook.com
ARTICLE HISTORY: Received 15 February 2023, Revised 11 April 2023, Accepted 1 May 2023

6 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง นาข้าว อ้อย มันสำปะหลัง พื้นที่น้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ผลการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วง พ.ศ.2554-2564 พื้นที่แหล่งน้ำมีการลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง นาข้าว และมันสำปะหลัง มีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วง พ.ศ.2559-2564 มีการลดลงของอ้อยอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่นาข้าวมีพื้นที่เพิ่มขึ้น และในส่วนของการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรโดยวิธี FAO Penman-Monteith พบว่า ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ.2554 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 20.09 ลบ.ม. 33.87 ลบ.ม. 3.79 ลบ.ม. และ0.46 ลบ.ม. ตามลำดับ ใน พ.ศ.2559 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 20.85 ลบ.ม. 35.14 ลบ.ม. 4.05 ลบ.ม. และ0.54 ลบ.ม. ตามลำดับ และ พ.ศ.2564 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 22.28 ลบ.ม. 37.55 ลบ.ม. 1.02 ลบ.ม. และ0.55 ลบ.ม. ตามลำดับ

คำสำคัญ: *การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน*

Abstract

There are different types of land uses in Lam Sam Lai reservoir project area. Most of the lands are used for agricultural purposes. Meanwhile, it is an area at risk of drought. Most agricultural water comes from Royal Irrigation Department management and allocation. This research aims to monitor changes in land use based on satellite images' data in conjunction with a study and analysis of the water demand of crops. By comparing classification results obtained from land use interpretation from satellite image data The three supervised classification of satellite images are maximum likelihood, support vector machine and neural net. It was found that the support vector machine gave the best overall accuracy, 90.16%, and the Kappa coefficient was 0.88, followed by maximum likelihood, 87.59%, and neural network, 87.50%, respectively, and the Kappa coefficient of 0.85 and 0.84, respectively. Consequently, the support vector machine classifier was used in this study to monitor changes in land use. Data from Landsat 5-TM and Landsat 8-OLI images in 2011, 2016, and 2021 classified level– III land use land cover into 6 types: community area and building, rice field, sugarcane field, cassava field, water area, and miscellaneous area. The study results showed that changes in land use during 2011-2021 led to a continuous decline in water areas while community areas and buildings, rice fields, and cassava fields increased continuously. During 2016-2021, a decline of sugarcane fields were seen, while rice fields increased. With regard to the analysis of water demand of crops, it was found that water demands of farming by taking into account the amount of rainfall in 2011 in-season rice fields, off-season rice fields, sugarcane fields, and cassava fields

needed water were at the amount of 20.09 cubic meters, 33.87 cubic meters, 3.79 cubic meters, and 0.46 cubic meters respectively. In 2016, in-season rice fields, off-season rice fields, sugarcane fields, and cassava fields needed water at the amount of 20.85 cubic meters, 35.14 cubic meters, 4.05 cubic meters, and 0.54 cubic meters, respectively. In 2021, in-season rice fields, off-season rice fields, sugarcane fields, and cassava fields needed water at the amount of 22.28 cubic meters, 37.55 cubic meters, 1.02 cubic meters, and 0.55 cubic meters, respectively.

Keywords: *Land use change, Water demand of agricultural crops, Land use classification*

บทนำ

โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา เป็นโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดกลางที่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำพระเพลิง โดยมีภารกิจและหน้าที่ดำเนินการส่งน้ำเพื่อการเกษตร การอุปโภค บริโภค ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาล การอุตสาหกรรม และส่งเสริมอาชีพ เช่น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาและการประมง เป็นแหล่งท่องเที่ยว อีกทั้งเป็นการบรรเทาอุทกภัยในเขตที่ราบลุ่มด้านท้ายเขื่อน เนื่องจากอ่างเก็บน้ำ ลำสำลายเปรียบเสมือนเป็นแก้มลิงที่เอาไว้ผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำลำพระเพลิง ในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากเกินความต้องการจึงต้องมีการระบายน้ำทิ้ง และรักษาระบบนิเวศ ช่วยทำให้สภาพป่ามีความชุ่มชื้นอุดมสมบูรณ์ โดยภารกิจที่สำคัญอีกประการหนึ่งของกรมชลประทาน คือ การบริหารจัดการน้ำชลประทานให้กับพื้นที่เพาะปลูกทั้งในฤดูฝน และฤดูแล้ง (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำพระเพลิง. 2564) อีกทั้งพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลายตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยแล้ง และน้ำที่ใช้ในการหล่อเลี้ยงพืชในภาคเกษตรกรรมส่วนใหญ่มาจากการบริหารและจัดสรรน้ำจากกรมชลประทาน ดังนั้น กรมชลประทานจึงต้องมีการวางแผนการใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการขาดแคลนน้ำ เช่น มีการสำรวจพืชที่ปลูกในพื้นที่ของโครงการเพื่อศึกษาดูว่าพืชที่ปลูกมีความต้องการน้ำในปริมาณที่เท่าไรเพื่อที่จะได้บริหารและจัดสรรน้ำไปให้พืชได้อย่างเหมาะสมและเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชเพื่อผลผลิตทางการเกษตรที่ดีที่สุด (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำพระเพลิง. 2564)

โดยปกติโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลายจะมีการสำรวจการปลูกพืช โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลในการปลูกพืช ซึ่งข้อมูลการปลูกพืชนั้นจะอยู่ในรูปแบบของข้อมูลสถิติ (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำพระเพลิง. 2564) แล้วเอาชนิดพืชมาคำนวณหาความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรในเขตพื้นที่ชลประทาน โดยจะใช้วิธี FAO Penman-Monteith ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงตามคู่มือ FAO Irrigation and Drainage Paper no 56 หรือเรียกโดยย่อ FAO-56 เป็นวิธีการคำนวณที่พัฒนามาจากพื้นฐานของสมการของ Penman-Monteith โดยปัจจุบัน FAO ได้แนะนำให้ใช้สมการนี้เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง อีกทั้งสำหรับในประเทศไทย วิธีการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาตามแนวทางของ FAO Penman เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดอีกด้วย (เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย. 2552) ซึ่งจะทำให้ทราบ

ถึงข้อมูลของความต้องการใช้น้ำทางการเกษตร แต่ยังขาดการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบเชิงพื้นที่เข้ามาประกอบในการวางแผน จึงถือว่าเป็นปัญหาอย่างหนึ่งของการบริหารจัดการน้ำ อีกทั้งปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำลำสำลายนั้น นอกจากจะส่งไปยังพื้นที่เกษตรกรรมแล้ว ยังต้องส่งไปยังพื้นที่ชุมชนเพื่อใช้ในการอุปโภค และบริโภคอีกด้วย

ในปัจจุบันองค์ความรู้ทางด้านการรับรู้จากระยะไกลเป็นที่นิยมในการประยุกต์ใช้ของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบควบคุม (Supervised Classification) ซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ของข้อมูลแต่ละประเภทให้กับคอมพิวเตอร์ (สุจิตรา เจริญหิรัญยิ่งยศ. 2559) ซึ่งวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือการจำแนกประเภทแบบใกล้เคียงมากที่สุด (Maximum Likelihood) เป็นทฤษฎีการจำแนกประเภทข้อมูลโดยพิจารณาค่าเวกเตอร์เฉลี่ย ค่าเมทริกซ์แปรปรวนร่วม และค่าสหสัมพันธ์ของช่วงคลื่นที่นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของชั้นข้อมูลจากข้อมูลตัวอย่างโดยตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าแต่ละประเภทข้อมูลจะต้องมีการกระจายตัวเป็นแบบปกติ (Normal Distribution) การกระจายตัวของจุดภาพรอบ ๆ ค่าเฉลี่ย แล้วคำนวณค่าความน่าจะเป็น (Probability) ของแต่ละจุดภาพว่าจะถูกจำแนกอยู่ในประเภทข้อมูลใดโดยมีเส้นชั้นความสมดุลน่าจะเป็น (Equiprobability Contours) (สุจิตรา เจริญหิรัญยิ่งยศ. 2559)

นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาตัวจำแนกใหม่ ๆ เช่น การจำแนกประเภทแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) ที่ต้องการจุดตัวอย่างเป็นจำนวนน้อย และไม่จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานของการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล (ทรัน วัน นินห์ และชาติชาย ไวยสุระสิงห์. 2560) แต่จะอาศัยการจดจำข้อมูลที่อยู่บริเวณขอบของแต่ละกลุ่มข้อมูลในการช่วยจำและจำแนกข้อมูล ซึ่งวิธีการนี้มีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลได้ดี และสามารถรองรับข้อมูลที่มีปริภูมิ (Space) ได้ทั้งแบบเชิงเส้น (Linear) และแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) การจำแนกข้อมูลนั้นจะอาศัยระนาบเกิน (Hyperplane) ในการแบ่งแยกข้อมูล โดยระนาบเกินนี้จะพิจารณาจากระยะขอบ (Margin) ของข้อมูลแต่ละกลุ่มในการตัดสินใจกำหนดเลือกระนาบเกิน (อานนท์ เบียงแล และสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข. 2563) และการจำแนกประเภทแบบข่ายประสาทเทียม (Neural Net) โดยเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จำลองลักษณะการทำงานของประสาทมนุษย์มาใช้สำหรับจดจำและวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าเพื่อทำนายผลลัพธ์ แบบจำลองจะมีการจัดเก็บค่าน้ำหนักภายในโครงข่ายและปรับปรุงให้มีความเหมาะสมเมื่อมีการเรียนรู้เพิ่มเติมคล้ายกับความสามารถของประสาทที่จดจำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้เพิ่มหรือเรียนรู้บ่อยจนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ตัวโครงข่ายจะแบ่งการเชื่อมต่อออกเป็นชั้นประกอบด้วย ชั้นข้อมูลนำเข้า (Input Layer) ชั้นข้อมูลแอบแฝง (Hidden Layer) และชั้นข้อมูลส่งออก (Output Layer)

ในการทำงานกับข้อมูลที่มีความซับซ้อน โครงข่ายจะมีจำนวนหลายชั้น (Multi-layer Perceptron หรือ Deep Neural Network) (กฤชญาณ อินทรัตน์. 2565) จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ พบว่ามีการประยุกต์วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลข้างต้นมาใช้ในการศึกษา เช่น ขวัญนภา กล้าหาญ และจิระเดช มาจันแดง (2560) ใช้วิธีการจำแนกประเภทแบบใกล้เคียงมากที่สุด ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวในปี พ.ศ.2559 จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 เพื่อนำไปคำนวณหาความต้องการใช้น้ำของพื้นที่ปลูกข้าว เกศินี นงโพธิ์ ชูเดช โลศิริ และสุธาทิพย์ ชวนะเวสสกุล (2564) ใช้วิธีการจำแนกประเภท

แบบใกล้เคียงมากที่สุด ในการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดอุดรธานี และกฤชญาณ อินทรัตน์ (2565) ใช้วิธีการจำแนกประเภทแบบข่ายประสาทเทียม ต้นไม้ตัดสินใจ ป่าสุ่ม และซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดนครนายก และทดสอบประสิทธิภาพของตัวจำแนกประเภทข้อมูลเพื่อหาตัวจำแนกที่ให้ผลลัพธ์การจำแนกที่มีความถูกต้องมากที่สุด

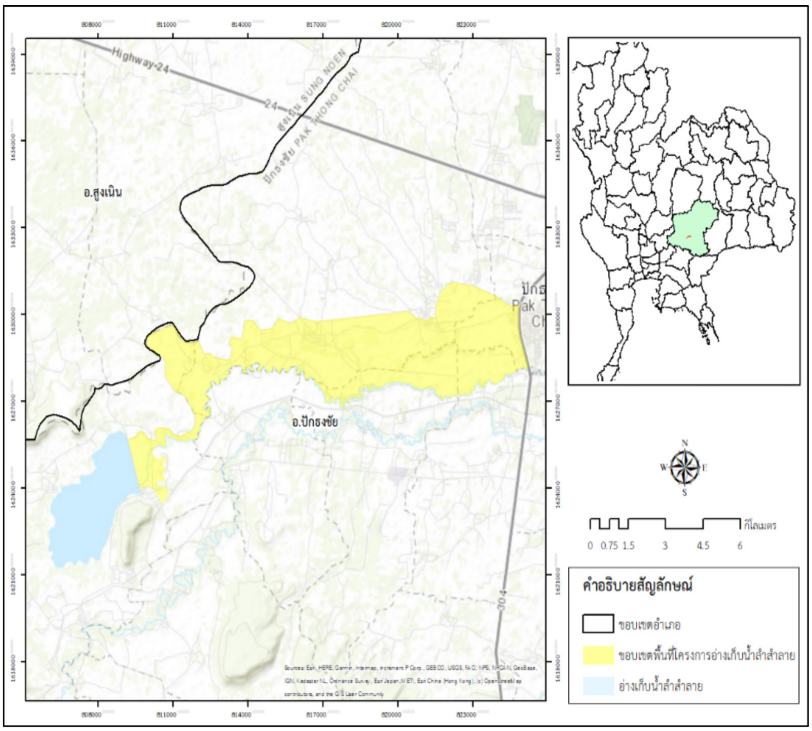
ดังนั้น การนำเอาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เข้ามาบูรณาการร่วมกับการวางแผนในการที่จะบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมจึงมีความสำคัญมาก เนื่องจากระบบภูมิสารสนเทศประกอบไปด้วยการบูรณาการองค์ความรู้ และเทคโนโลยีทางด้านการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing: RS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) โดยองค์ความรู้ และเทคโนโลยีเหล่านี้ สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้โดยการเลือกใช้ข้อมูลจากดาวเทียมที่มีความละเอียดของภาพ และประเภทของดาวเทียมที่หลากหลาย มีชุดของเครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวมวิเคราะห์ และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). 2552) เพื่อให้การวางแผนในการที่จะบริหารจัดการน้ำเพื่อให้พืชที่เพาะปลูกสามารถใช้น้ำได้อย่างเพียงพอต่อการเจริญเติบโต และเพื่อเป็นแนวทางในการบริหาร และจัดสรรการใช้ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่ของโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย มีเนื้อที่ 22,578.77 ไร่ อยู่ในพื้นที่ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลายเป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ลำพระเพลิง อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของโครงการชลประทานจังหวัดนครราชสีมา ดังภาพที่ 1



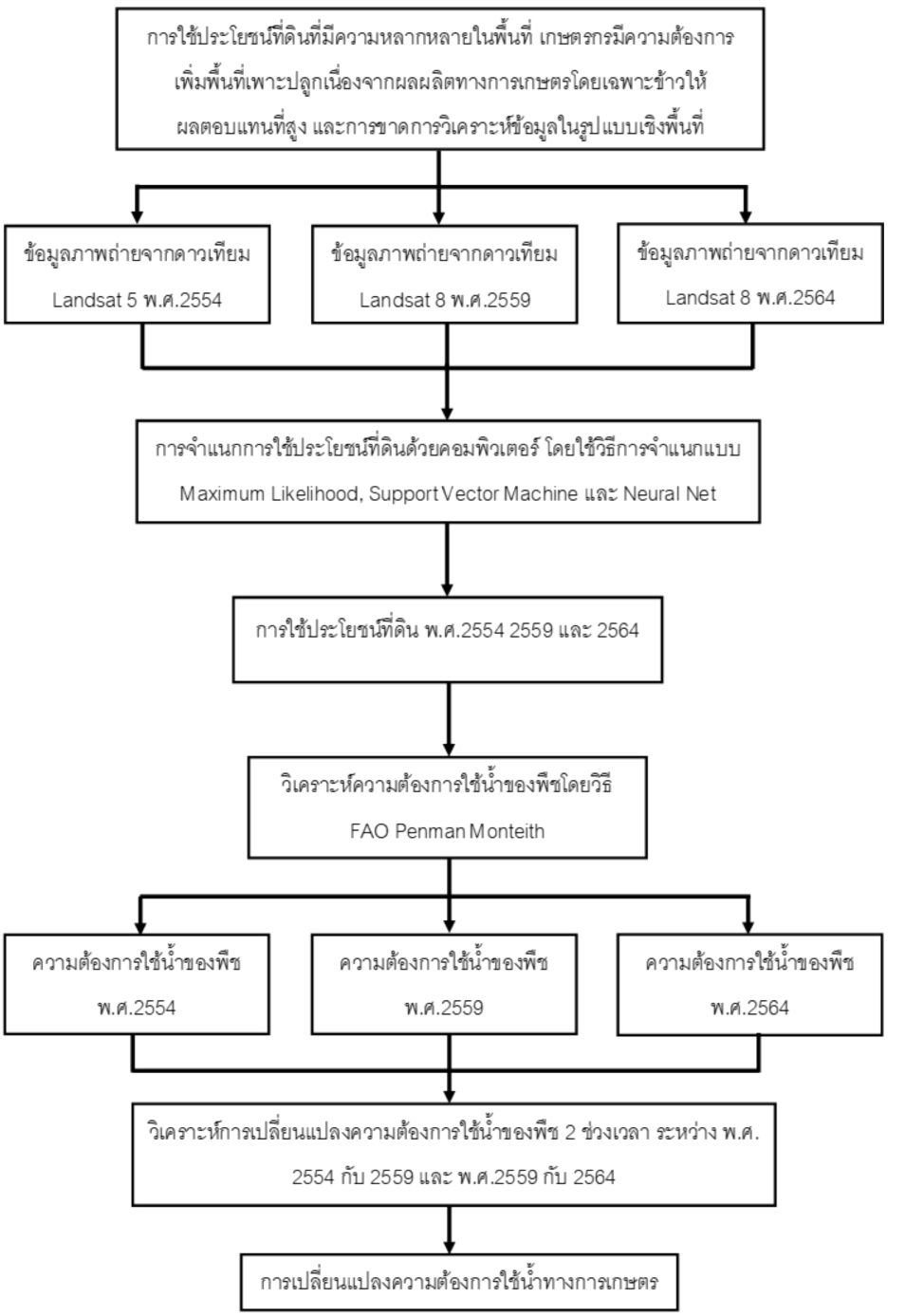
ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ทำการศึกษาโดยการนำเทคนิคและข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน และนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของพืชทางการเกษตรแต่ละชนิดที่ได้ไปวิเคราะห์หาความต้องการใช้น้ำโดยใช้วิธี FAO Penman-Monteith เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงความต้องการใช้น้ำทางการเกษตรของพืชแต่ละชนิดที่ปลูกในพื้นที่ของโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

3. ขอบเขตด้านเวลา งานวิจัยนี้ศึกษาการการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม และความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรใน พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564

กรอบความคิดที่ใช้วิจัย

การวิจัยครั้งนี้นำเทคนิคและข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล ด้วยข้อมูลจากดาวเทียม Landsat 5-TM และ Landsat 8-OLI มาใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแต่ละชนิด เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการใช้น้ำทางการเกษตรของพืชแต่ละชนิดที่ปลูกในพื้นที่ของโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และส่วนของการศึกษาความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.1 การเตรียมข้อมูล ทำการดาวน์โหลดภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 พ.ศ.2554 กับ Landsat 8 พ.ศ.2559 และ 2564 Path128 Row50 จาก https://earthexplorer.usgs.gov/ จากนั้นทำการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตของภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยวิธีภาพสู่ภาพ

1.2 การกำหนดกลุ่มข้อมูลตัวอย่าง เป็นการกำหนดกลุ่มข้อมูลตัวอย่างของพื้นที่เพื่อใช้เป็นตัวแทนของลักษณะต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง นาข้าว อ้อย มันสำปะหลัง พื้นที่น้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด โดยแต่ละกลุ่มตัวอย่างจะพิจารณาจากองค์ประกอบของการแปลตีความภาพดาวเทียมด้วยสายตา ได้แก่ ความเข้มของสีและสี ขนาด รูปร่าง เนื้อภาพ แบบรูป ความสูงและเงา และพื้นที่

1.3 การจำแนกประเภทข้อมูล วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยใช้วิธีการจำแนกแบบควบคุม โดยใช้วิธีการจำแนกประเภทแบบใกล้เคียงมากที่สุด ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และข่ายประสาทเทียม โดยใช้ข้อมูลของการกำหนดกลุ่มข้อมูลตัวอย่างชุดเดียวกันในการจำแนก

1.4 การตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการตรวจสอบค่าความถูกต้องของวิธีการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการลงพื้นที่สำรวจภาคสนาม และทำการเปรียบเทียบวิธีการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเลือกวิธีที่มีค่าความถูกต้องโดยรวม และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาสูงที่สุดมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ โดยการหาค่าความถูกต้องโดยรวม และค่าสัมประสิทธิ์แคปปา ใช้สมการดังนี้

ความถูกต้องโดยรวม $$\text{Overall Accuracy} = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_{ii}}{n} \quad (1)$$

สัมประสิทธิ์แคปปา $$\widehat{K} = \frac{n\sum_{i=1}^{k} n_{ii} - \sum_{i=1}^{k} n_{i+}n_{+i}}{n^2 - \sum_{i=1}^{k} n_{i+}n_{+i}} \quad (2)$$

2. การศึกษาความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร

2.1 การวิเคราะห์และคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแต่ละประเภท โดยใช้วิธีของ FAO Penman-Monteith จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรใน พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564 โดยคำนวณออกมาในรูปแบบของความต้องการใช้น้ำของพืชรายเดือนและรายปี คำนวณโดยการคูณค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) กับการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETo) ของพื้นที่เพาะปลูกในช่วงเวลานั้น (Allen et al. 2006) ดังสมการ

$$ETc = Kc*ETo \quad (3)$$

ETc คือ ความต้องการใช้น้ำของพืช (crop evapotranspiration : ETc)

Kc คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (crop coefficient : Kc)

ETo คือ การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (reference evapotranspiration : ETo)

ตารางที่ 1: ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของข้าว

สัปดาห์ที่	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
	ข้าว
1	1.03
2	1.07
3	1.12
4	1.29
5	1.38
6	1.45
7	1.5
8	1.48
9	1.42
10	1.34
11	1.23
12	0.94
13	0.86

ที่มา: กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ (2564)

ตารางที่ 2: ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยและมันสำปะหลัง

เดือนที่	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช	
	อ้อย	มันสำปะหลัง
1	0.65	0.26
2	0.86	0.38
3	1.13	0.49
4	1.35	0.6
5	1.56	0.56
6	1.29	0.47
7	1.2	0.35
8	0.93	0.26
9	0.63	0.2
10	0.52	0.16
11		0.19
12		0.23

ที่มา: กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ (2564)

2.2 จากนั้นสรุปผลออกมาในรูปแบบของความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรของพื้นที่แต่ละประเภทใน พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564 ในรูปแบบความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝน และแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝน

ผลการวิจัย

1. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

1.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM และ Landsat 8-OLI โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกที่ได้จากการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบใกล้เคียงมากที่สุด ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และข่ายประสาทเทียม และตรวจสอบค่าความถูกต้องของวิธีการจำแนกกับข้อมูลภาคพื้นดินที่ได้จากการสำรวจข้อมูล โดยมีรายละเอียดผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละวิธี ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) และค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa Coefficient) ของวิธีการจำแนกข้อมูล

วิธีการจำแนกข้อมูล	ความถูกต้องโดยรวม (ร้อยละ)	ค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (ร้อยละ)
ใกล้เคียงมากที่สุด	87.59	0.85
ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน	90.16	0.88
ข่ายประสาทเทียม	87.50	0.84

ผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ.2564 ด้วยวิธีการจำแนกแบบใกล้เคียงมากที่สุด พบว่ามีค่าความถูกต้องโดยรวมอยู่ที่ 87.59 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ที่ 0.85

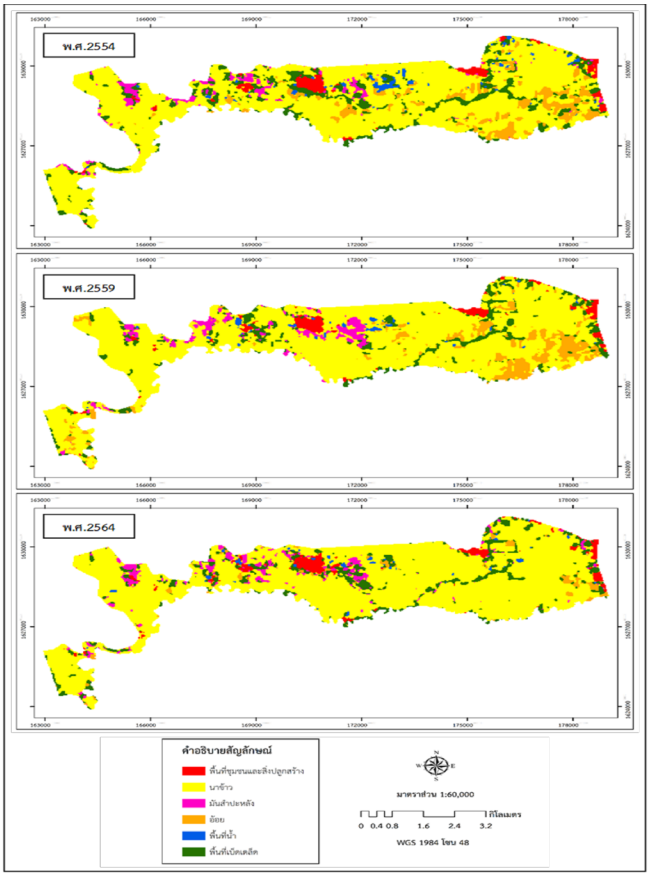
ผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ.2564 ด้วยวิธีการจำแนกแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน พบว่ามีค่าความถูกต้องโดยรวมอยู่ที่ 90.16 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ที่ 0.88

ผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ.2564 ด้วยวิธีการจำแนกแบบข่ายประสาทเทียม พบว่ามีค่าความถูกต้องโดยรวมอยู่ที่ 87.50 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ที่ 0.84

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โดยทำการศึกษา 3 ปีคือ พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564 พบว่า สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกได้ 6 ประเภท โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 3

ตารางที่ 4: การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ.2554		พ.ศ.2559		พ.ศ.2564	
	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	727.31	3.22	869.06	3.85	938.25	4.16
นาข้าว	16,260.21	72.02	16,869.95	74.72	18,027.89	79.84
มันสำปะหลัง	734.62	3.25	862.88	3.82	889.88	3.94
อ้อย	1,832.06	8.11	1,949.63	8.63	493.01	2.18
พื้นที่น้ำ	363.38	1.61	200.81	0.89	187.31	0.83
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,661.19	11.79	1,826.44	8.09	2,042.44	9.05
รวม	**22,578.77**	**100.00**	**22,578.77**	**100.00**	**22,578.77**	**100.00**



ภาพที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564

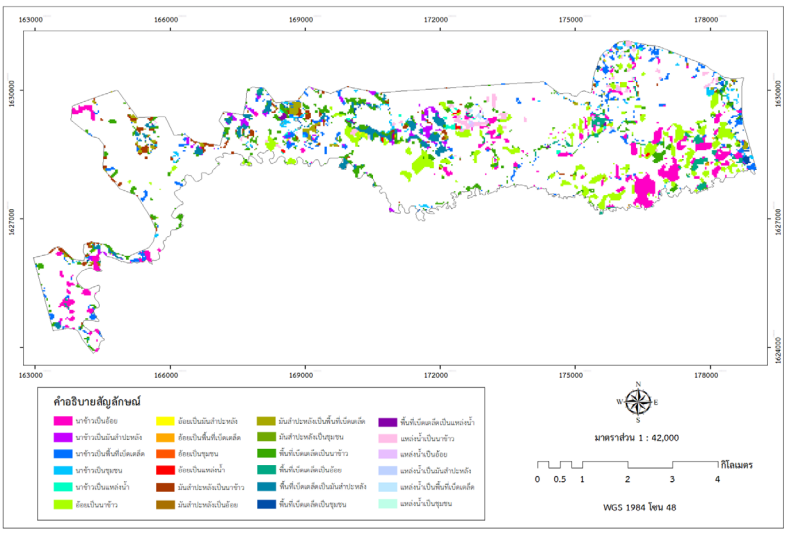
1.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับของข้อมูลระหว่างแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2564 โดยแบ่งทำการศึกษาออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือระหว่าง พ.ศ .2554-2559 และระหว่าง พ.ศ.2559-2564

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงระหว่าง พ.ศ.2554-2559

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพื้นที่เพิ่มมากที่สุด คือ นาข้าว โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น 609.74 ไร่ รองลงมาเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มันสำปะหลัง และอ้อย โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 141.75 ไร่ 127.69 ไร่ และ117.56 ไร่ ตามลำดับ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด คือ พื้นที่เบ็ดเตล็ด โดยมีพื้นที่ลดลง 834.75 ไร่ รองลงมาเป็นพื้นที่น้ำ 162.56 ไร่

ตารางที่ 5: การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงระหว่าง พ.ศ.2554-2559

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ.2554		พ.ศ.2559		การเปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	727.31	3.22	869.06	3.85	141.75	7.11
นาข้าว	16,260.21	72.02	16,869.95	74.72	609.74	30.58
มันสำปะหลัง	734.62	3.25	862.88	3.82	127.69	6.40
อ้อย	1,832.06	8.11	1,949.63	8.63	117.56	5.90
พื้นที่น้ำ	363.38	1.61	200.81	0.89	-162.56	-8.15
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,661.19	11.79	1,826.44	8.09	-834.75	-41.86
รวม	**22,578.77**	**100.00**	**22,578.77**	**100.00**	**1,994.06**	**100.00**



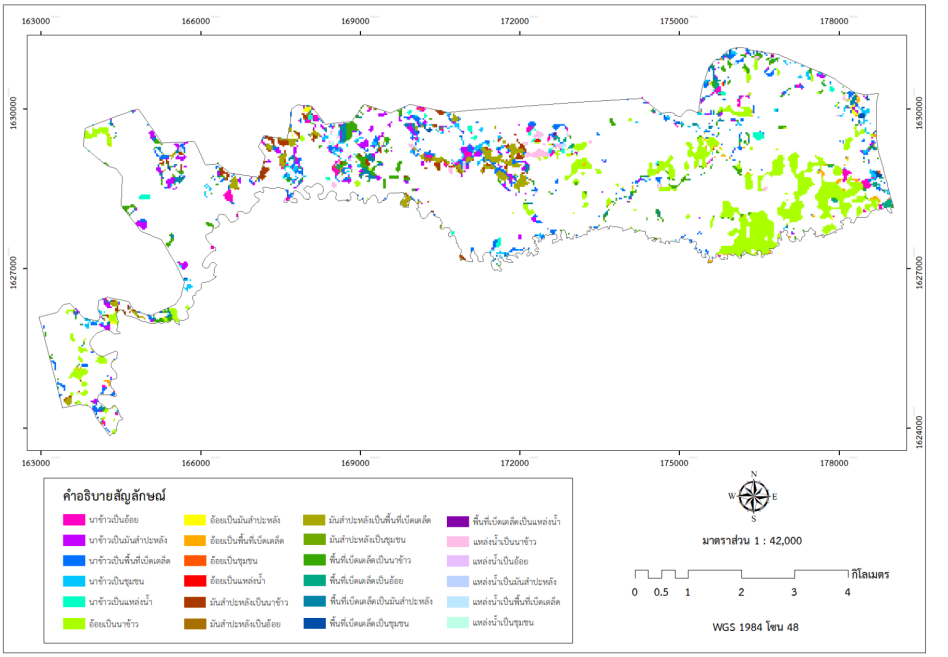
ภาพที่ 4 บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระหว่าง พ.ศ.2554-2559

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงระหว่าง พ.ศ.2559-2564

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพื้นที่เพิ่มมากที่สุด คือ นาข้าว โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น 1,119.94 ไร่ รองลงมาเป็นพื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และมันสำปะหลัง โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น 216.00 ไร่, 69.19 ไร่ และ27.56 ไร่ ตามลำดับ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด คือ อ้อย โดยมีพื้นที่ลดลง 1,456.88 ไร่ รองลงมาเป็นพื้นที่น้ำ 13.50 ไร่

ตารางที่ 6: การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงระหว่าง พ.ศ.2559-2564

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ.2559		พ.ศ.2564		การเปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	869.06	3.85	938.25	4.16	69.19	2.38
นาข้าว	16,869.95	74.72	18,027.89	79.84	1,119.94	38.58
มันสำปะหลัง	862.88	3.82	889.88	3.94	27.56	0.95
อ้อย	1,949.63	8.63	493.01	2.18	-1,456.88	-50.18
พื้นที่น้ำ	200.81	0.89	187.31	0.83	-13.50	-0.47
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1,826.44	8.09	2,042.44	9.05	216.00	7.44
รวม	**22,578.77**	**100.00**	**22,578.77**	**100.00**	**2,903.06**	**100.00**



ภาพที่ 5 บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระหว่าง พ.ศ.2559-2564

2. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

การวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร ใช้วิธี FAO Penman-Monteith เป็นวิธีการคำนวณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงตามคู่มือ FAO Irrigation and Drainage Paper no 56 หรือเรียกโดยย่อ FAO-50 เป็นวิธีการคำนวณที่พัฒนามาจากพื้นฐานของสมการของ Penman-Monteith โดยปัจจุบัน FAO ได้แนะนำให้ใช้สมการนี้เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง อีกทั้งสำหรับในประเทศไทย วิธีการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาตามแนวทางของ FAO Penman เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดอีกด้วย (เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย. 2552)

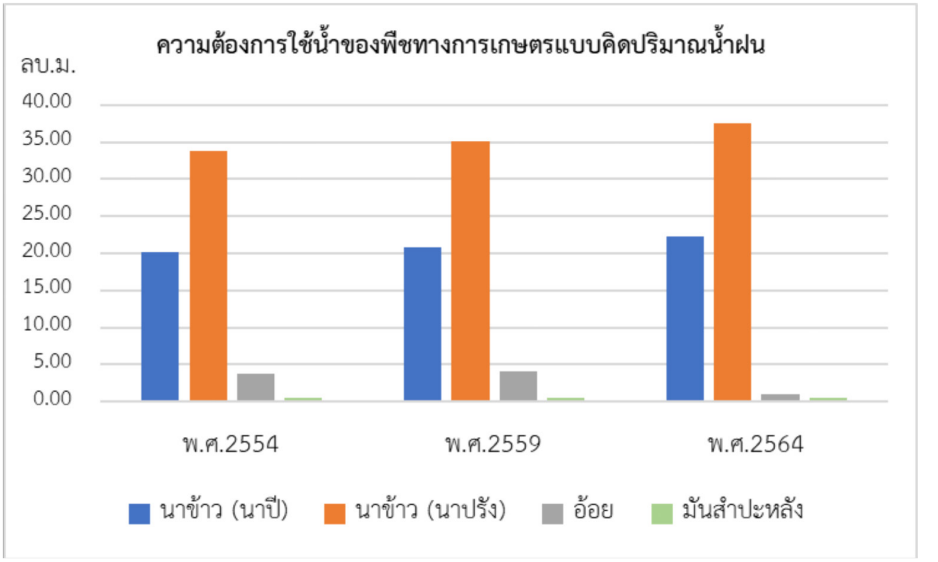
ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แบบ คือ การหาความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝน และแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝน โดยผลที่ได้มีรายละเอียดดังนี้

ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ.2554 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 20.09 ลบ.ม. 33.87 ลบ.ม. 3.79 ลบ.ม. และ 0.46 ลบ.ม. ตามลำดับ พ.ศ.2559 นาข้าว(นาปี) นาข้าว(นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 20.85 ลบ.ม. 35.14 ลบ.ม. 4.05 ลบ.ม. และ 0.54 ลบ.ม. ตามลำดับ และ พ.ศ.2564 นาข้าว(นาปี) นาข้าว(นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 22.28 ลบ.ม. 37.55 ลบ.ม. 1.02 ลบ.ม. และ 0.55 ลบ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 6)

ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ.2554 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 34.99 ลบ.ม. 40.86 ลบ.ม. 5.62 ลบ.ม. และ0.92 ลบ.ม. ตามลำดับ พ.ศ.2559 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 36.30 ลบ.ม. 42.40 ลบ.ม. 5.98 ลบ.ม. และ1.08 ลบ.ม. ตามลำดับ และ พ.ศ. 2564 นาข้าว (นาปี) นาข้าว (นาปรัง) อ้อย และมันสำปะหลัง มีความต้องการใช้น้ำ 38.79 ลบ.ม. 45.31 ลบ.ม. 1.51 ลบ.ม. และ 1.11 ลบ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 7: ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

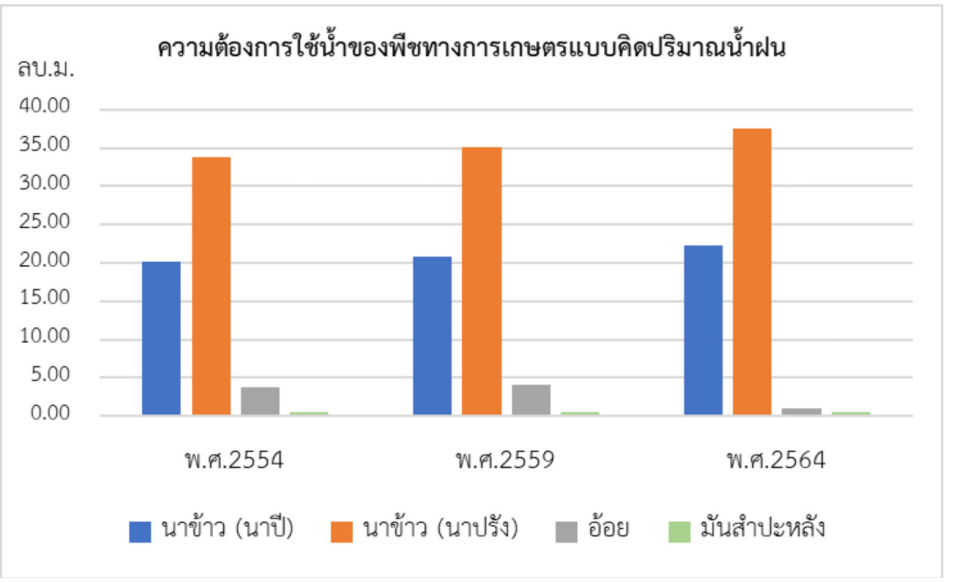
ชนิดพืช	พ.ศ.2554		พ.ศ.2559		พ.ศ.2564	
	พื้นที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำ (ลบ.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำ (ลบ.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำ (ลบ.ม.)
นาข้าว(นาปี)	16,260.21	20.09	16,869.95	20.85	18,027.89	22.28
นาข้าว(นาปรัง)	16,260.21	33.87	16,869.95	35.14	18,027.89	37.55
อ้อย	1,832.06	3.79	1,949.63	4.05	493.01	1.02
มันสำปะหลัง	734.62	0.46	862.88	0.54	889.88	0.55
รวม	**35,087.10**	**58.21**	**36,552.41**	**60.57**	**37,438.67**	**61.40**



ภาพที่ 6 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

ตารางที่ 8: ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

ชนิดพืช	พ.ศ.2554		พ.ศ.2559		พ.ศ.2564	
	พื้นที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำ (ลบ.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำ (ลบ.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำ (ลบ.ม.)
นาข้าว(นาปี)	16,260.21	34.99	16,869.95	36.30	18,027.89	38.79
นาข้าว(นาปรัง)	16,260.21	40.86	16,869.95	42.40	18,027.89	45.31
อ้อย	1,832.06	5.62	1,949.63	5.98	493.01	1.51
มันสำปะหลัง	734.62	0.92	862.88	1.08	889.88	1.11
รวม	**35,087.10**	**82.40**	**36,552.41**	**85.76**	**37,438.67**	**86.72**



ภาพที่ 7 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลาย จังหวัดนครราชสีมา

สรุปและอภิปรายผล

จากการเปรียบเทียบผลการจำแนกที่ได้จากการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบใกล้เคียงมากที่สุด ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และข่ายประสาทเทียม และตรวจสอบค่าความถูกต้องของวิธีการจำแนกกับข้อมูลภาคพื้นดินที่ได้จากการสำรวจข้อมูล พบว่า วิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน มีความถูกต้องโดยรวมมากที่สุด โดยมีความถูกต้องโดยรวมอยู่ที่ 90.16 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาอยู่ที่ 0.88 เนื่องจากวิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนนั้นต้องการจุดตัวอย่างที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจำแนกอื่นๆ และไม่จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานของการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล (ทรัน วัน นินห์ และชาติชาย ไวยสุระสิงห์. 2560) แต่จะอาศัยการจดจำข้อมูลที่อยู่บริเวณขอบของแต่ละกลุ่มข้อมูลในการช่วยจำและจำแนกข้อมูล ซึ่งวิธีการนี้มีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลได้ดี เพราะจะทำให้แยกข้อมูลแต่ละกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะใกล้เคียงกันออกจากกันได้ และยังคงให้ค่าความถูกต้องโดยรวมในระดับที่สูงอีกด้วย

จากการใช้ประโยชน์ที่ในช่วงระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2554-2564 จะเห็นได้ว่ามีพื้นที่เปลี่ยนแปลงรวมทั้งสิ้น 4,267.73 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือ พื้นที่นาข้าว โดยเพิ่มขึ้น 1,767.68 ไร่ รองลงมาคือ พื้นที่อ้อย โดยลดลง 1,339.05 ไร่ พื้นที่เบ็ดเตล็ด ลดลง 618.75 ไร่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เพิ่มขึ้น 210.94 ไร่ พื้นที่น้ำ ลดลง 176.06 ไร่ และพื้นที่มันสำปะหลัง เพิ่มขึ้น 155.25 ไร่ และจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่นาข้าว และลดลงของพื้นที่อ้อยนั้น อันเป็นผลมาจากความต้องการที่จะเพิ่มพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าว เนื่องจากช่วงที่ผ่านมาข้าวให้ผลผลิตตอบแทนที่ดีกว่า

ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตร พ.ศ.2554 พ.ศ.2559 และพ.ศ.2564 จะเห็นได้ว่า นาข้าวมีความต้องการใช้น้ำมากที่สุดในทั้ง 3 ปี เนื่องจากในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลายมีการทำเกษตรกรรมประเภทนาข้าวมากที่สุด และมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นด้วยในทั้ง 3 ปี เนื่องจากพื้นที่นาข้าวมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกช่วงปีที่ทำการศึกษา และเมื่อแบ่งประเภทของนาข้าวออกเป็นนาข้าว (นาปี) กับนาข้าว (นาปรัง) จะเห็นได้ว่านาข้าว (นาปรัง) จะมีความต้องการใช้น้ำมากกว่านาข้าว (นาปี) ในส่วนของอ้อยนั้น ช่วง พ.ศ.2554-2559 มีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกอ้อยเพียงเล็กน้อย แต่ใน พ.ศ.2564 ความต้องการใช้น้ำของอ้อยกลับลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องมาจากมีการลดลงของพื้นที่ปลูกอ้อย และในส่วนของมันสำปะหลังมีความต้องการใช้น้ำของพืชที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกช่วงปี เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้มากนัก และเมื่อเปรียบเทียบความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝน และแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝน จะเห็นได้ว่าความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝนจะมีความต้องการใช้น้ำที่สูงกว่าความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝน เนื่องจากความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบคิดปริมาณน้ำฝนนั้นจะมีการคำนวณเอาปริมาณน้ำฝนที่ตกจริงในพื้นที่นั้นขณะที่อยู่ในช่วงการเพาะปลูกเข้ามาคิดร่วมด้วย จึงทำให้พืชที่เพาะปลูกได้รับปริมาณน้ำไปแล้วในบางส่วน ในขณะที่ความต้องการใช้น้ำของพืชทางการเกษตรแบบไม่คิดปริมาณน้ำฝนนั้นจะไม่มีการนำเอาปริมาณน้ำฝนเข้ามาคำนวณร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าพื้นที่ทางการเกษตรกรรมมีจำนวนพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้มีความต้องการใช้น้ำทางการเกษตรที่มากขึ้นตามไปด้วยดังนั้นกรมชลประทานหรือหน่วยงานที่จัดสรรการใช้น้ำในพื้นที่ ควรนำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เข้ามาบูรณาการร่วมกับการวางแผนในการที่จะบริหารจัดการน้ำ และควรมีการติดตามการเพาะปลูก และเสนอแนะวิธีและพืชที่เหมาะสมเพื่อให้มีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำทั้งในด้านการเกษตร การอุปโภค บริโภค ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาล การอุตสาหกรรม เพื่อให้มีปริมาณน้ำใช้ที่เพียงพอทั้งในปัจจุบันและในอนาคตอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กฤชญาณ อินทรัตน์. (2565). การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดนครนายกด้วยอัลกอริธึมการเรียนรู้เครื่องและภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2. **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา.** 27(2): 1153-1171.

กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ. (2564). **ค่าสัมประสิทธิ์ (Kc) ของพืช 40 ชนิด.** สืบค้นเมื่อ 31 กรกฎาคม 2564, จาก http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/CWRdata/Kc/kc_th.pdf

เกศินี นงโพธิ์, ชูเดช โลศิริ และสุธาทิพย์ ชวนะเวสสกุล. (2564). การติดตามและการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตจังหวัดอุดรธานี. **วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.** 24(1): 13-34.

ขวัญนภา กล้าหาญ และจิระเดช มาจันแดง. (2560). การประเมินความต้องการใช้น้ำชลประทานสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์. **วารสารมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.** 13: 395-402.

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำพระเพลิง. (2564). **อ่างเก็บน้ำลำสำลาย.** สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2564, จาก http://www.lamprapleng.com/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=275

ทรัน วัน นินห์ และชาติชาย ไวยสุระสิงห์. (2560). การศึกษาเปรียบเทียบวิธีแบบความน่าจะเป็นไปได้สูงที่สุดกับวิธีแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเมืองขอนแก่น. **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา).** 17(4): 49-60.

สุจิตรา เจริญหิรัญยิ่งยศ. (2559). **การรับรู้จากระยะไกลสำหรับนักภูมิศาสตร์.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2552). **ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์.** กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย. (2552). **การใช้น้ำของพืช: ทฤษฎีและการประยุกต์.** นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

อานนท์ เบียงแล และสวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข. (2563). การศึกษาการจำแนกข้อมูลภาพด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกข้าว อำเภอจุน จังหวัดพะเยา. **วารสารวิชาการเพื่อการพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่.** 1(3): 51-62.

Allen, R.G., W.O. Pruitt, J.L. Wright, T.A. Howell, F. Ventura, R. Snyder, D. Itenfisu, P. Steduto, J. Berengena, J.B. Yrisarry, M. Smith, L.S. Pereira, D. Raes, A. Perrier, I. Alves, I. Walter, and R. Elliott. (2006). A Recommendation on Standardized Surface Resistance for Hourly Calculation of Reference Eto by the FAO56 Penman-Monteith Method. **Agricultural Water Management.** 81(1-2): 1-22.