

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน (รายงานสำรวจดิน)

๑. ชื่อผลงาน การศึกษาการจัดทำแผนที่ดิจิทัลเพื่อคาดการณ์ค่าความเค็มในดินเชิงพื้นที่ด้วยแบบจำลองแมชชีนเลิร์นนิง กรณีศึกษาตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๖

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ ความรู้ด้านปฐพีวิทยา ในการวิเคราะห์หัตถ์ดินต้นกำเนิดดิน สัณฐานวิทยาของดิน กระบวนการทางดิน และการแจกกระจายของสมบัติดิน

๓.๒ ความรู้ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ความรู้ทางการใช้แบบจำลองแมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning: ML) และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ทั่วไป

๓.๓ ความรู้ด้านการจัดการพื้นที่เกษตรกรรมตามระดับความรุนแรงของความเค็มในดิน

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ สรุปสาระ

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาค่าไอซีอี และการประมาณค่าเชิงพื้นที่จากแบบจำลองแมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning: ML) โดยใช้อัลกอริทึมแบบแรนดอมฟอเรสต์ (Random Forest: RF) และแบบควอนไทล์แรนดอมฟอเรสต์ (Quantile Random Forest: QRF) สำหรับการคาดการณ์การแจกกระจายของสมบัติดินเพื่อสร้างแผนที่ค่าไอซีอีของตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ผลวิเคราะห์ค่าไอซีอีจากห้องปฏิบัติการจำนวน ๑๑๑ ตัวอย่าง ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตรจากผิวดิน ร่วมกับตัวแปรข้อมูลปัจจัยการกำเนิดดินและข้อมูลการรับรู้ระยะไกล ได้แก่ แผนที่ดิน แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลจากแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ๘ โดยใช้ตัวชี้วัดในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง ๓ วิธี คือ ค่าผิดพลาดเฉลี่ยสมบูรณ์ (MAE) รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) และ Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) เพื่อหาอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด จากการศึกษาพบว่าค่าไอซีอีมีความแปรปรวนไม่สม่ำเสมอ โดยค่าไอซีอีมีความสัมพันธ์กับแผนที่ปัจจัยกำเนิดดิน ได้แก่ แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน และแผนที่ธรณีวิทยา มีความสัมพันธ์กับแผนที่ดัชนีภูมิประเทศ ได้แก่ ระดับฐานของทางน้ำ (cnbl) และความลึกหุบเขา (valley) มีความสัมพันธ์กับข้อมูลและดัชนีภาพถ่ายดาวเทียม ได้แก่ band ๒ (blue), band ๓ (green), band ๔ (red), SI๑, SI๒, SI๓, SAVI, NDVI, NDSI และ BI การสร้างแผนที่ค่าไอซีอีด้วยเทคนิคการใช้แบบจำลอง ML โดยใช้อัลกอริทึมแบบ QRF มีประสิทธิภาพดีกว่า โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าอัลกอริทึมแบบ RF จากค่า MAE = ๖.๗๔, RMSE = ๐.๑๕ และ NSE = ๐.๙๖ แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองมีความน่าเชื่อถือและความแม่นยำสูง เนื่องจากค่า NSE มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๗๕

จากแผนที่ค่าไอซีอีในตำบลเมืองเพีย พบว่าระดับความเค็มในดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับไม่เค็ม รองลงมาอยู่ในระดับเค็มปานกลาง ระดับเค็มเล็กน้อย ระดับเค็มมาก และระดับเค็มจัด ตามลำดับความสัมพันธ์ของความเค็มกับแผนที่การกระจายของคราบเกลือบนผิวดิน พบว่าพื้นที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินมากกว่าร้อยละ ๑๐ ของพื้นที่ มีแนวโน้มอยู่ในระดับเค็มปานกลางถึงเค็มจัด พื้นที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินร้อยละ ๑-๑๐ ของพื้นที่ มีแนวโน้มอยู่ในระดับเค็มเล็กน้อยถึงเค็มปานกลาง

พื้นที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่าร้อยละ ๑ ของพื้นที่และพื้นที่ตอนที่รองรับด้วยหมวดหิน
มหาสารคาม มีแนวโน้มอยู่ในระดับไม่เค็ม ความสัมพันธ์ของความเค็มกับแผนที่ดิน พบว่าชุดดินที่มีผลกระทบ
จากเกลือในพื้นที่ มีแนวโน้มความเค็มอยู่ในระดับไม่เค็มถึงเค็มปานกลาง โดยชุดดินกุลาร้องให้อยู่ในระดับ
เค็มปานกลาง ชุดดินประทายและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์อยู่ในระดับไม่เค็มถึงเค็มปานกลาง และชุดดินที่ไม่มี
ผลกระทบจากเกลือ มีแนวโน้มความเค็มอยู่ในระดับไม่เค็ม

จากการวิเคราะห์สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับระดับความเค็มจากแผนที่ค่าไอซีอีในตำบลเมืองเพีย
อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น พบว่าส่วนใหญ่มีการเลือกปลูกพืชตามระดับความเค็มได้อย่างเหมาะสม มีเนื้อที่
๑๔,๕๒๓ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๔๑.๒๓ ของพื้นที่ศึกษา และเลือกปลูกพืชตามระดับความเค็มที่ไม่เหมาะสม มีเนื้อที่
๑,๑๐๖ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๓.๑๔ ของพื้นที่ศึกษา โดยส่วนใหญ่เป็นพืชที่นา ในความเค็มระดับเค็มมาก
ควรปรับเปลี่ยนพืชปลูก เช่น มะเขือเทศ ผักโขม หน่อเลี้ยงสัตว์ ฝรั่ง และยูคาลิปตัส และความเค็มระดับเค็มจัด
ควรปรับเปลี่ยนพืชปลูก เช่น หน่อไม้ฝรั่ง คะน้า ผักบุงจีน หน่อเลี้ยงสัตว์ มะขามเทศ และมะพร้าว

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๒.๑ การรวบรวมข้อมูล

๑) รวบรวมข้อมูลจากแผนที่ดิน รายงานการสำรวจดิน แผนที่การแพร่กระจายของ
คราบเกลือบนผิวดิน แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน และแผนที่ธรณีวิทยา

๒) รวบรวมผลวิเคราะห์ค่าไอซีอี ที่ความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตรจากผิวดิน โดยวัดสภาพ
นำไฟฟ้าของสารละลายดินที่สกัดได้จากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturation extract) ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศา
เซลเซียส ด้วย electrical conductivity bridge (Richards, ๑๙๕๔) จากงานวิจัยและโครงการจัดทำ
ฐานข้อมูลในพื้นที่เฉพาะเพื่อการบริหารจัดการดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

๔.๒.๒ สร้างแผนที่ค่าไอซีอีด้วยเทคนิคการใช้แบบจำลอง ML

๑) นำเข้าข้อมูลสมบัติดินจากห้องปฏิบัติการให้อยู่ในรูปแบบตัวเลข และจัดทำเป็น
ชุดข้อมูล (data set) ก่อนจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ให้ทำการเตรียมพร้อมข้อมูลโดยการตัดข้อมูลที่
ไม่จำเป็น (data cleansing) และแก้ไขข้อมูลที่หายไป (missing data)

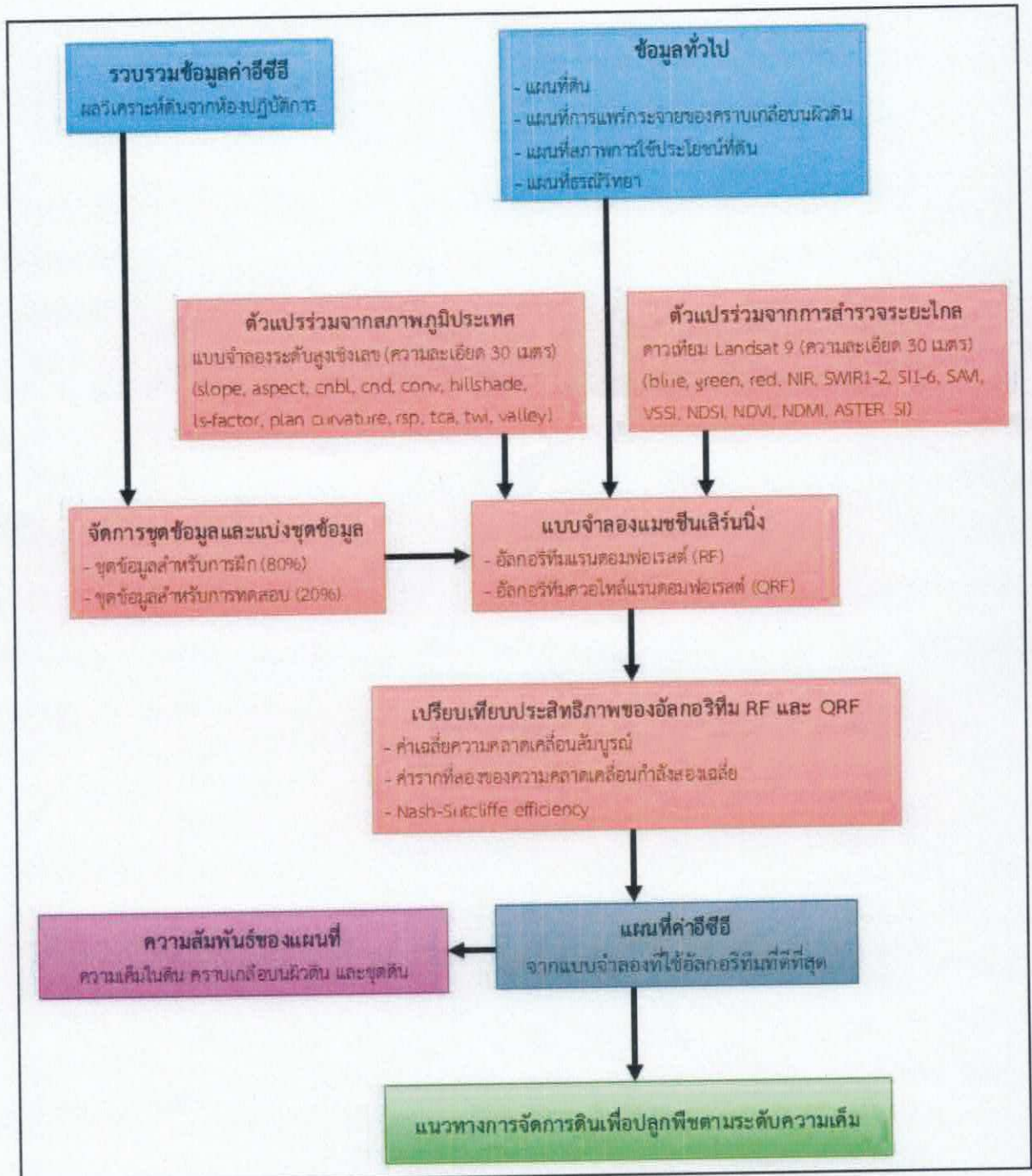
๒) จัดเตรียมข้อมูลตัวแปรร่วม (predicted variables) ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัย
การกำเนิดดิน ประกอบด้วยแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน แผนที่ดิน แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่
การใช้ประโยชน์ที่ดิน แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ความละเอียด ๓๐ เมตร นำมาวิเคราะห์พื้นผิว
ของภูมิประเทศ (terrain analysis) ด้วยโปรแกรม SAGA (QGIS Development Team, ๒๐๒๒) ดังนี้ slope
aspect channel network base level (cnbl) channel network distance (cnd) convergence index
(conv) analytical hillshading (hillshade) ls-factor plan curvature relative slope position (rsp)
catchment area (tca) topographic wetness index (twi) และ valley depth และข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล
(remote sensing) จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ๙ OLI (operational land imager) ความละเอียด ๓๐ เมตร
จำนวน ๖ band ดังนี้ band ๒ (blue) band ๓ (green) band ๔ (red) band ๕ (nir) band ๖ (swir๑)
และ band ๗ (swir๒) นำมาคำนวณดัชนีค่าสะท้อนพื้นผิว ดังนี้ salinity index ๑ (SI๑) salinity index ๒
(SI๒) salinity index ๓ (SI๓) salinity index ๔ (SI๔) salinity index ๕ (SI๕) salinity index ๖ (SI๖) soil
adjusted vegetation index (SAVI) vegetation soil salinity index (VSSI) normalized difference
salinity index (NDSI) normalized difference vegetation index (NDVI) salinity ratio (SR)
brightness index (BI) normalized difference water index (NDWI) normalized difference
moisture index (NDMI) และ salinity index ASTER (ASTER_SI)

๓) หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าไอซีอีกับตัวแปรร่วม

๔) แบ่งข้อมูลจากข้อ ๑) เป็น ๒ ชุดข้อมูล ประกอบด้วยชุดข้อมูลสำหรับการฝึก (train data) และชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบ (test data) ในอัตราส่วน ๘๐:๒๐

๕) ประมาณค่าเชิงพื้นที่ของค่าไอซีซีด้วยเทคนิคการใช้แบบจำลอง ML โดยใช้ อัลกอริทึมแบบ RF และ QRF โดยใช้โปรแกรม R studio และคัดเลือกแผนที่ค่าไอซีซีจากแบบจำลองที่มี ประสิทธิภาพสูงสุด จากค่าความถูกต้องตามหลักสถิติ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) และ Nash-Sutcliffe efficiency (NSE)

๖) หาความสัมพันธ์ของระดับความเค็มจากแผนที่ค่าไอซีซีกับการแพร่กระจายของ คราบเกลือบนผิวดินและชุดดิน



ภาพที่ ๑ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

-

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

นางสาววรัญพร วงษ์วรภาส ตำแหน่งนักสำรวจดินปฏิบัติการ มีหน้าที่รวบรวมผลการวิเคราะห์ดิน ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล สร้างแผนที่ค่าไอซีอีด้วยแบบจำลองแมชชีนเลิร์นนิง เสนอแนวทางการจัดการพื้นที่เกษตรกรรมตามระดับความรุนแรงของความเค็มในดิน และเขียนรายงาน สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๑๐๐

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๗.๑ ผลสำเร็จของงานเชิงปริมาณ

๑) แผนที่ค่าไอซีอีในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น จากแบบจำลองแมชชีนเลิร์นนิง จำนวน ๑ ฉบับ

๒) แผนที่ระดับความเค็มในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น จำนวน ๑ ฉบับ

๓) แนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินตามระดับความเค็มของดินในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น จำนวน ๑ เรื่อง

๗.๒ ผลสำเร็จของงานเชิงคุณภาพ

๑) ความถูกต้องของแผนที่ระดับความเค็มของดินในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

๒) เกษตรกรในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น สามารถเลือกปลูกพืชตามระดับความเค็มและได้รับคำแนะนำการจัดการดินได้อย่างเหมาะสม

๘. ประโยชน์ที่ได้รับ

๘.๑ ฐานข้อมูลและแผนที่ค่าไอซีอีในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น

๘.๒ ทราบถึงความสามารถของการใช้แบบจำลองแมชชีนเลิร์นนิงในการคาดการณ์เชิงพื้นที่ของค่าความเค็มในดิน

๘.๓ ทราบถึงระดับความรุนแรงของความเค็มในดิน เพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรของพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

๙.๑ ค่าไอซีอีในพื้นที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือของพื้นที่ศึกษามีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอสังเกตได้ว่าการกระจุกตัวของค่าไอซีอีที่สูงเป็นหย่อมๆ หากต้องการพัฒนาแบบจำลองอาจต้องพิจารณาเก็บข้อมูลในบริเวณที่มีค่าไอซีอีสูงๆ เพิ่มเติม

๙.๒ การนำเข้าตัวแปรร่วมจากแผนที่ในรูปแบบของ vector มีความจำเป็นต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบ raster โดยการแทนค่าแต่ละ pixel เป็นตัวเลข ยังไม่มีการกำหนดตัวเลขที่แน่นอน ทำให้การประมวลผลของตัวแปรร่วมนี้กับข้อมูลไอซีอีในพื้นที่อาจยังไม่สมบูรณ์

๙.๓ ข้อจำกัดในเรื่องเครื่องมือ เนื่องจากการใช้แบบจำลองในการประมาณค่าเชิงพื้นที่นั้นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีศักยภาพสูงในการประมวลผล ซึ่งหากต้องการทำในพื้นที่ขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการวางแผนในภาพกว้าง และมีความต้องการความละเอียดสูง จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงตามไปด้วย

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ การใช้แบบจำลอง ML เป็นเครื่องมือหนึ่งในการจัดทำฐานข้อมูลที่มีความละเอียด และการพัฒนาของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในปัจจุบันก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แนวโน้มในอนาคตยังคงมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มความละเอียดและความแม่นยำของภาพถ่าย รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (unmanned aerial vehicle: UAV) ซึ่งสามารถนำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนระบบเกษตรอัจฉริยะและเกษตรแม่นยำได้ในอนาคต

๑๐.๒ การสร้างแผนที่ดิจิทัลของค่าไอซีอีในชั้นดินบนที่มีความแปรปรวนของพื้นที่สูงนั้น เพื่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่าไอซีอีตามฤดูกาลในทุกปี เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงในการรับมือกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การใช้ที่ดิน และกิจกรรมมนุษย์ โดยเฉพาะภัยแล้งที่อาจทำให้ความเค็มในพื้นที่รุนแรงขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงกับการทำการเกษตรของเกษตรกร

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... วิมลพร วงษ์วรภาส

(นางสาววิมลพร วงษ์วรภาส)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ ๒๕ / ๓.๑ / ๒๕๖๗

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความ
จริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความ เป็นจริงทุกประการ

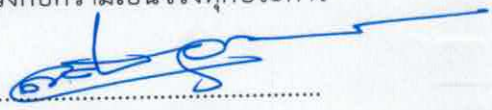
ลงชื่อ..... อุทุมพร

(นางสาวอุทุมพร จันทร์จิราวุฒิกุล)

ตำแหน่ง...ผู้อำนวยการกลุ่มสำรวจจำแนกดิน...

วันที่ ๒๕ / พฤษภาคม / ๒๕๖๗

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ..... 

(นายสธิระ อุดมศรี)

ผู้อำนวยการกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

วันที่ ๑ / พ.ย. / ๒๕๖๗

ข้อเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางสาวรัมพร วงษ์วรภาส

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักสำรวจดินชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๓๒๒

กลุ่มสำรวจจำแนกดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

๑. เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันการบริหารจัดการดินเชิงพื้นที่รายแปลงของประเทศไทย

๒. หลักการและเหตุผล

การเกษตรเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของคนในหลายประเทศ แต่ปัญหาที่เกษตรกรต้องเผชิญ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความแปรปรวนของดิน และความเสียหายจากภัยพิบัติธรรมชาติ ทำให้การจัดการพื้นที่เพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพกลายเป็นสิ่งจำเป็น การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในการเกษตรจึงเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และเพิ่มศักยภาพการผลิตในภาคการเกษตรได้เป็นอย่างดี

การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ฐานข้อมูลจาก google earth engine (GEE) และแผนที่ดิจิทัลของสมบัติดิน ประกอบด้วยแผนที่ค่าพีเอชของดิน แผนที่ค่าอีซีอี (electrical conductivity of a saturated soil extract: ECe) และแผนที่ธาตุอาหารในดิน มีจุดประสงค์เพื่อช่วยเกษตรกรและนักวิชาการที่สนใจสามารถบริหารจัดการแปลงเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกันของข้อมูลสมบัติดินและข้อมูลสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจาก GEE เป็นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ครอบคลุมทั้งในด้านความสมบูรณ์ของพืช ความชื้นในดิน สภาพภูมิอากาศที่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้น และอุณหภูมิ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญทางการเกษตร และยังสามารถอัปเดตข้อมูลได้แบบใกล้เคียงกับสภาพปัจจุบันได้มากที่สุด รวมไปถึงสามารถคาดการณ์สภาพพื้นที่และผลผลิตทางการเกษตรล่วงหน้าได้อีกด้วยการผสมผสานข้อมูลเหล่านี้เข้ากับค่าอีซีอี ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกระดับความเค็มในพื้นที่และเป็นค่าที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชสำหรับดินที่มีผลกระทบจากเกลือที่มีการแจกกระจายอยู่มากในประเทศไทย การจัดทำแอปพลิเคชันนี้ช่วยสนับสนุนเกษตรกรรวมทั้งนักวิชาการให้สามารถตัดสินใจปรับเปลี่ยนการจัดการเฉพาะพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการบริหารจัดการดินเชิงพื้นที่รายแปลงของประเทศไทย แบ่งออกเป็น ๖ ขั้นตอน ประกอบด้วย ๑) วางแผนและวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็น ๒) ออกแบบระบบแอปพลิเคชัน ๓) การเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์ ๔) การวิเคราะห์ข้อมูล ๕) การทดสอบและปรับปรุงระบบ และ ๖) การเปิดตัวระบบแอปพลิเคชัน (ภาพที่ ๑)

ขั้นตอนที่ ๑ วางแผนและวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็น โดยการรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชจากข้อมูลด้านการสำรวจระยะไกลและข้อมูลสมบัติดิน



ภาพที่ ๑ แนวทางการจัดทำแอปพลิเคชันการบริหารจัดการดินเชิงพื้นที่รายแปลงของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ ๒ การออกแบบระบบแอปพลิเคชัน ส่วนของการแสดงผลที่ผู้ใช้งานเห็นและโต้ตอบกับระบบได้ โดยการเลือกใช้เว็บอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่ายร่วมกับการแสดงข้อมูลแผนที่ โดยใช้ Google Maps API (application programming interface) ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลแผนที่ของแปลงเกษตรของตนเอง เพื่อติดตามข้อมูลต่างๆ จากดาวเทียมได้

ขั้นตอนที่ ๓ การเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์ จาก google earth engine (GEE) เป็นแหล่งข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel-๒ หรือ Landsat-๘ ที่ใช้ในการประเมินความเขียวชอุ่มของพืช รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณฝนและข้อมูลสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกดึงมาใช้ในแอปพลิเคชันเพื่อให้เกษตรกรทราบถึงสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อแปลงเพาะปลูกและภัยพิบัติทางธรรมชาติ และข้อมูลแผนที่ดิจิทัลของค่าไอซีอีและธาตุอาหารในดิน ของประเทศไทยจากข้อมูลผลวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการของกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้เทคนิคแมชชีนเลิร์นนิง (machine learning: ML) ในการประมาณค่าเชิงพื้นที่ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกดึงมาใช้ในแอปพลิเคชันเพื่อให้เกษตรกรทราบถึงสมบัติดินที่มีผลกระทบต่อแปลงเพาะปลูกของตนเอง

ขั้นตอนที่ ๔ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้แสดงผลบนแอปพลิเคชัน ในส่วนของ API เป็นการเชื่อมข้อมูลกับแหล่งข้อมูล คือการเชื่อมต่อกับ Google Earth Engine API ร่วมกับการใช้ PostgreSQL และ PostGIS: PostgreSQL เป็นระบบฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลเชิงโครงสร้าง เช่น รายละเอียดของแปลงเกษตรกร ค่าไอซีอี และข้อมูลต่างๆ ซึ่ง PostGIS เป็นส่วนเสริมของ PostgreSQL ที่ใช้จัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ตำแหน่งของแปลงที่ดิน การแสดงข้อมูลเป็นแผนที่ คำแนะนำการใส่ปุ๋ย และแนวทางการบริหารจัดการดินตามนโยบายของกรมพัฒนาที่ดินจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ในขั้นตอนที่ ๓

ขั้นตอนที่ ๕ การทดสอบและปรับปรุงระบบจากข้อมูลที่ถูกเก็บและวิเคราะห์จาก GEE ค่าไอซีอี และค่าธาตุอาหารในดิน จะถูกตรวจสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ฝนตกหนัก, น้ำท่วม, หรือระดับความเค็มที่มีการเปลี่ยนแปลง การแจ้งเตือนเหล่านี้จะถูกส่งผ่านหลายช่องทาง เช่น ผ่าน SMS หรือผ่านระบบแจ้งเตือนในแอปพลิเคชัน และมีการอัปเดตระบบอย่างต่อเนื่องให้เป็นปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ ๖ การเปิดตัวระบบแอปพลิเคชันการบริหารจัดการเชิงพื้นที่รายแปลงของประเทศไทยทั้งรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน จัดทำคู่มือการใช้งานเพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และเข้าถึงผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (เว็บแอปพลิเคชัน) ได้จากทุกอุปกรณ์ สามารถแสดงแผนที่ดินรายแปลงและข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ พีเอชดิน ธาตุอาหารพืช ค่าไอซีอี รวมถึงสมบัติดินอื่นๆ และข้อมูลภูมิอากาศที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช

โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจที่ดีขึ้น (Better Decision Making) มีข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจ สามารถช่วยเกษตรกรหรือนักวิชาการเลือกชนิดพืชปลูกที่เหมาะสม รวมทั้งคำแนะนำในการจัดการดินปุ๋ยน้ำได้อย่างถูกต้องตามความต้องการของดินและพืช ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient Resource Utilization) สามารถเพิ่มผลผลิตพืช (Increased Crop Yield) อีกทั้งยังช่วยลดการใช้สารเคมีเกินความจำเป็นและช่วยปกป้องดินและแหล่งน้ำอีกด้วย (Environmental Protection)

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. จำนวนผู้ใช้งานในระบบแอปพลิเคชัน
๒. จำนวนโครงการที่สำเร็จตามเป้าหมายตามนโยบายด้านการพัฒนาที่ดินที่ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชัน
๓. ความถูกต้องของข้อมูลจากการประเมินโดยผู้ใช้งานระบบผ่านทางช่องทางของแอปพลิเคชัน

ลงชื่อ..... กริมาพร วงษ์วรภาส

(นางสาวกริมาพร วงษ์วรภาส)

ผู้ขอประเมิน
วันที่ ๒๕ / ๓.๑. / ๒๕๖๓