ลำดับเรื่องที่ ๑

ผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน
เพื่อส่งผลงานประเมินในตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับผู้เชี่ยวชาญ
ในตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจการใช้ที่ดินด้วยเทคโนโลยีระยะไกล (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ)

๑. ชื่อเรื่อง

การใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลเพื่อศึกษารูปแบบการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ
Using of remote sensing for economic crop growth pattern study

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ สร้างฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลในรอบปีของพืชเศรษฐกิจจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
๒.๒ ศึกษารูปแบบการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจจากการเปลี่ยนแปลงของค่าสะท้อนแสงในรอบปี
๒.๓ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลายเซ็นเชิงคลื่นกับลักษณะข้อมูลการเจริญเติบโตที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

๓. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา ปีงบประมาณ ๒๕๖๔ (ก.ย. ๒๕๖๔ – มี.ค. ๒๕๖๕)
สถานที่ดำเนินการ ลุ่มน้ำย่อยลำภาชี และ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

๔. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๔.๑ หลักการด้านการสำรวจระยะไกลและการประยุกต์ใช้
๔.๒ หลักการด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์
๔.๓ ความรู้ด้านเกษตรศาสตร์
๔.๔ ความรู้ด้านสถิติ

๕. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๕.๑ หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยมีพื้นที่ประมาณ ๓๒๑ ล้านไร่ หรือประมาณ ๕๑๓,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร โดยมีพื้นที่สำหรับการเกษตรประมาณ ๔๓% (๑๓๘ ล้านไร่) และรายได้ของภาคเกษตรคิดเป็น ๑๐% ของ GDP ภาคเกษตรกรรม พืชเศรษฐกิจของประเทศไทยหลายชนิดนับว่าเป็นสินค้าส่งออกที่ค่อนข้างมีชื่อเสียงในระดับโลก และได้รับการยอมรับว่าเป็นผลลิตที่มีคุณภาพดี เช่น มันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างเม็ดเงินให้กับประเทศ โดยตลาดใหญ่ของมันสำปะหลังไทยคือประเทศจีนที่นิยมสั่งเอาไปแปรรูปเป็นสิ่งต่างๆ อาทิ อาหารสัตว์ แต่งรสอาหาร น้ำมันเอทานอล สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย สามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศอย่างต่อเนื่อง เพราะนอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว สับปะรดยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น สับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรด สับปะรดแช่แข็ง สับปะรดอบแห้ง และอื่น ๆ สับปะรดเป็นพืชที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมเกษตร สามารถสร้างรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสับปะรดกระป๋อง ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตและการส่งออกสูงเป็นอันดับหนึ่งของโลก ด้วยมูลค่าการส่งออกมากกว่าหนึ่งหมื่นล้านบาทต่อปี อย่างไรก็ตามจากสถานการณ์สินค้าเกษตรที่เป็น

พืชเศรษฐกิจหลักของไทยในปี ๒๕๕๙ ที่ได้เผชิญปัจจัยท้าทายหลากหลายทั้งในและต่างประเทศส่งผลกดดันราคาให้อยู่ในระดับต่ำหลายชนิด เช่น อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน และอาจยังคงได้รับแรงกดดันต่อเนื่อง ส่งผลต่อการกำหนดราคาขายของผู้ประกอบการค้าพืชเกษตรให้มีความไม่แน่นอนจากความผันผวนด้านราคา และส่งผลโดยตรงต่อความมั่นคงทางรายได้ของเกษตรกร ปัจจุบันที่ก้าวสู่ยุคไทยแลนด์ ๔.๐ มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการด้านเกษตรกรรมและธุรกิจเกษตร โดยภาครัฐบทบาทในด้านการให้บริการข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้ประกอบการทั้งเกษตรกร และภาคธุรกิจสามารถติดตามสถานการณ์สินค้าเกษตรด้านต่างๆ อาทิ เนื้อที่การผลิต ปริมาณผลผลิต ราคา สถานการณ์การตลาด โรคพืชและศัตรูพืช การบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งการพยากรณ์และเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อเฝ้าระวัง ทำให้เกษตรกรและผู้ประกอบการสามารถบริหารจัดการการผลิตและสต็อกสินค้าได้ดียิ่งขึ้น

ข้อมูลการสำรวจระยะไกล หรือ รีโมทเซ็นซิ่ง (remote sensing: RS) เป็นข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ บนพื้นโลกผ่านเครื่องมือที่ไม่ได้สัมผัสกับวัตถุเหล่านั้นทางกายภาพคือ โดยใช้หลักการตอบสนองของปฏิกิริยาของรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า (ER) กับวัสดุภาคพื้นดินโดยการพัฒนาภาพพื้นผิว ข้อมูล RS จัดเป็นข้อมูลเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในรูปแบบดิจิทัลถือเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญสำหรับการติดตามด้านสิ่งแวดล้อมและพืชผล เนื่องจากเป็นข้อมูลคุณภาพสูง สามารถวิเคราะห์ได้ตามช่วงเวลา จำเพาะสำหรับพื้นที่ ปัจจุบันเทคโนโลยี RS โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาพถ่ายดาวเทียมและอากาศยานไร้คนขับ (UAV) หรือโดรนมีความก้าวหน้าเป็นอย่างดียิ่ง ได้มีการพัฒนารายละเอียดภาพ (spatial resolution) ให้สูงขึ้น จัดเก็บข้อมูลได้หลายช่วงคลื่น (spectral resolution) ส่งผลให้เราสามารถเลือกใช้ช่วงคลื่นที่เหมาะสมต่อการศึกษาด้านต่างๆได้มากขึ้น ในด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลมีศักยภาพสูงต่อการศึกษาการเจริญเติบโตของพืช ณ วันที่ทำการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวมีการกำหนดค่าพิกัดบนพื้นโลก(Global Positioning System, GPS) ทำให้สามารถวิเคราะห์ และเชื่อมโยงกับข้อมูลอื่นๆ เชิงพื้นที่ได้ง่าย นอกจากนี้ข้อมูลดังกล่าวมีการจัดเก็บในรูปดิจิตอลไฟล์ส่งผลให้สามารถเก็บไว้ได้นานใช้พื้นที่น้อย และสามารถนำออกมาใช้งานได้ง่ายตามต้องการ การจัดทำและปรับปรุงฐานข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินทั่วทั้งประเทศทำโดยการใช้ข้อมูลดาวเทียมรายละเอียดสูง ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ร่วมกับการสำรวจภาคสนามแล้วนำมาวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดทำแผนที่สภาพการใช้ที่ดินและพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย นอกจากนี้ข้อมูลดาวเทียมยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น ใช้ในการจัดการปัจจัยการผลิต และการคาดการณ์ผลผลิต ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการในแปลงปลูก โดยพิจารณาจากข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่ง ณ เวลานั้น

๕.๒ วิธีการดำเนินการวิจัย

๕.๒.๑ รวบรวม ศึกษา สำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวกับการผลิตพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด ได้แก่ มันสำหลัง อ้อย สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เช่น ปฏิทินการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดภายในพื้นที่โครงการ และฐานข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์

๕.๒.๒ การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ โดยคัดเลือกลุ่มน้ำย่อยที่มีการปลูกอ้อย มันสำหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เป็นพืชเศรษฐกิจหลัก

๕.๒.๓ รวบรวมและปรับปรุงฐานข้อมูลแผนที่พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด ในลุ่มน้ำย่อยที่ทำการศึกษา

๕.๒.๔ คัดเลือกแปลงศึกษาในลุ่มน้ำย่อยที่ทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นแปลงข้อมูลอ้างอิงสำหรับเก็บข้อมูลดิน พืช และค่าลายเซ็นเชิงคลื่นมีขั้นตอนดังนี้

(๑) คัดเลือกแปลงข้อมูลอ้างอิงสำหรับแปลงปลูกอ้อย มันสำปะหลัง และปลูกสับปะรด แบ่งตามชนิดเนื้อดิน ได้แก่ เนื้อดินหยาบ เนื้อดินหยาบปานกลาง และเนื้อดินละเอียด ในพืชแต่ละชนิด กระจายทั่วลุ่มน้ำย่อยที่ทำการศึกษา

(๒) คัดเลือกแปลงข้อมูลอ้างอิงสำหรับแปลงปลูกยางพารา และแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน ที่มีอายุ ๕-๒๐ ปี โดยแบ่งตามชนิดเนื้อดิน สำหรับพืชแต่ละชนิด จำนวน ๘ – ๑๐ แปลง กระจายทั่วลุ่มน้ำย่อย ที่ทำการศึกษา

(๓) การคัดเลือกแปลงข้อมูลอ้างอิงของพืชแต่ละชนิดจะทำการสุ่ม โดยพิจารณาเลือก แปลงที่มีลักษณะที่ไม่มีความแปรปรวน (homogenous) ขนาด ๑๐ – ๕๐ ไร่

๕.๒.๕ เก็บข้อมูลภาคสนาม ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลพืชในแปลงข้อมูลอ้างอิง ได้แก่ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และระยะปลูก

๕.๒.๖ รวบรวมข้อมูลและเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

(๑) รวบรวมข้อมูลและเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม landsat-๘ ทุกเดือนในปีที่ ศึกษาเพื่อใช้ในการศึกษาค่าการสะท้อนแสง ลายเซ็นเชิงคลื่น และความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโต

(๒) การเตรียมข้อมูลภาพข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยการคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ

๕.๒.๗ นำเข้าข้อมูลภาคสนามเข้าสู่ระบบ GIS

๕.๒.๘ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมกับข้อมูลพืช โดยใช้โมเดล ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ linear-, และ multiple regression model โดยพิจารณาค่าความสัมพันธ์จากค่า p-value และ r-square ซึ่งจะใช้ในการคาดการณ์การเจริญเติบโต

๕.๒.๙ ศึกษากระบวนการจำแนกพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจในระดับลุ่มน้ำย่อยโดยการใช้ ภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงเวลา (multi-temporal) โดยการพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงค่าการสะท้อนแสง และการเปลี่ยนแปลงในรอบปี

๕.๓ ผลการศึกษา

๕.๓.๑ การปลูกและการเจริญเติบโตของอ้อย

จากการเก็บข้อมูลในแปลงศึกษาพบว่าเกษตรกรมีการปลูกอ้อย ๒ แบบ ได้แก่ เริ่มต้น ปลูกใหม่ และตัดแล้วปล่อยให้อ้อยเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ซึ่งเรียกว่า อ้อยตอ ซึ่งเกษตรกรจะปล่อยให้อ้อย เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ ๒-๕ ครั้งแล้วจึงรื้อแปลงปลูกใหม่ สำหรับอ้อยที่เริ่มปลูกใหม่จะมีการปลูก ๒ ช่วง ได้แก่ เมษายนถึงกรกฎาคม และตุลาคมถึงมีนาคม และเกษตรกรเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน ซึ่งการเริ่มต้นวันปลูกที่ต่างกันในอ้อยและตัดแล้วปล่อยให้อ้อยเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ในช่วงเวลาที่ต่างกัน ส่งผลให้ระยะเวลาการเจริญเติบโตของอ้อยในแปลงที่ต่างกันส่งผลต่ออายุต้นในวันเก็บเกี่ยว และส่งผลต่อค่า NDVI และ GNDVI ในแปลงเก็บข้อมูล ทำให้ค่า NDVI และ GNDVI ในแต่ละแปลงมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ต่างกัน เนื่องจากในขณะที่แปลงที่อ้อยที่ถูกเก็บเกี่ยวและเป็นพื้นที่ว่างเปล่าค่า NDVI และ GNDVI จะลดลงต่ำมาก และค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ทำให้ค่า NDVI และ GNDVI สามารถใช้จำแนกวันปลูกและวันเก็บเกี่ยว ของเกษตรกรได้ และสามารถใช้จำแนกอายุต้นมันสำปะหลังได้

๕.๓.๒ การปลูกและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

จากการเก็บข้อมูลในแปลงศึกษา พบว่าเกษตรกรมีการเพาะปลูกมันสำปะหลัง หลากหลายช่วงเวลา โดยเกษตรกรเริ่มปลูกตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งการเริ่มต้นวันปลูก ที่ต่างกันส่งผลให้ระยะเวลาการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังในแปลงที่ต่างกันส่งผลต่ออายุต้นในวันเก็บเกี่ยว ซึ่งเกษตรกรบางรายเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนกันยายนและเก็บเกี่ยวช้าที่สุดในเดือนเมษายน เกษตรกรบางราย

เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วทำการไถเตรียมแปลงแล้วปลูกใหม่ทันที ขณะที่เกษตรกรบางรายปล่อยทิ้งไว้ ๑-๓ เดือน จึงไถเตรียมแปลงแล้วปลูกใหม่ ซึ่งจะทำให้ค่า NDVI และ GNDVI ในแต่ละแปลงมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ต่างกัน เนื่องจากในขณะที่ต้นมันสำปะหลังถูกเก็บเกี่ยวและเป็นพื้นที่ว่างเปล่าค่า NDVI และ GNDVI จะลดลงต่ำมาก และค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ทำให้ค่า NDVI และ GNDVI สามารถใช้จำแนกวันปลูกและวันเก็บเกี่ยวของเกษตรกรได้ และสามารถใช้จำแนกอายุต้นมันสำปะหลังได้

๕.๓.๓ การปลูกและการเจริญเติบโตของสับปะรด

จากการเก็บข้อมูลในแปลงศึกษาพบว่าเกษตรกรมีการปลูกสับปะรด ๒ แบบ ได้แก่ เริ่มต้นปลูกใหม่ และเก็บลูกแล้วปล่อยให้สับปะรดเจริญเติบโตต่อและมีหน่อแตกขึ้นมาใหม่ ซึ่งทำให้ค่า NDVI และ GNDVI ในแต่ละแปลงมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ต่างกัน โดยสับปะรดที่เริ่มต้นปลูกใหม่ในช่วงแรกจะมีค่า NDVI และ GNDVI และค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ทำให้ค่า NDVI และ GNDVI สามารถใช้จำแนกวันปลูกได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อสับปะรดเจริญเติบโตถึงระยะที่ความสูงและความกว้างทรงพุ่มเริ่มคงที่ ค่า NDVI และ GNDVI ในช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นต่อไปอาจไม่แตกต่างกัน

๕.๓.๔ การปลูกและการเจริญเติบโตของยางพารา

จากการเก็บข้อมูลในแปลงศึกษาพบว่าเกษตรกรมีการปลูกยางพาราในระยะปลูกที่ต่างกัน อายุที่เริ่มเก็บเกี่ยวต่างกัน จากการศึกษาค่าสะท้อนแสงและการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณพบว่า ค่า NDVI และ GNDVI เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และตามอายุของต้นยางพารา

๕.๓.๕ การปลูกและการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

จากการเก็บข้อมูลในแปลงศึกษาพบว่าเกษตรกรมีการปลูกปาล์มน้ำมันในระยะปลูกที่ต่างกัน อายุที่เริ่มเก็บเกี่ยวต่างกัน จากการศึกษาค่าสะท้อนแสงและการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณพบว่า ค่า NDVI และ GNDVI เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และตามอายุของต้นปาล์มน้ำมัน ค่า NDVI มีความสัมพันธ์กับขนาดความกว้างทรงพุ่มสูงมาก ทำให้สามารถใช้สมการที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง NDVI กับความกว้างทรงพุ่มในการจำแนกขนาดและอายุของปาล์มน้ำมัน

๕.๔ เป้าหมายของงาน

๕.๔.๑ ได้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลในรอบปีของพืชเศรษฐกิจจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสำหรับการวิเคราะห์และจัดทำแผนที่พื้นที่และการเจริญเติบโตพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด

๕.๔.๒ สามารถพัฒนาฐานข้อมูลค่าการสะท้อนแสงในการวิเคราะห์และจัดทำแผนที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิดแบบอัตโนมัติด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การจัดทำแผนที่การปลูกพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด จัดทำได้เร็วขึ้น ถูกต้องแม่นยำขึ้น และลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบภาคสนาม

๕.๔.๓ สามารถพัฒนาฐานข้อมูลค่าการสะท้อนแสงในการวิเคราะห์อายุและการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด เพื่อวางแผนด้านการปลูก ดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรสามารถจัดการแปลงปลูกได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ภาครัฐและเอกชนสามารถให้คำแนะนำการปลูก ดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว โดยการแบ่งโซนตามการเจริญเติบโตของพืชตามการวิเคราะห์และทำแผนที่การเจริญเติบโตจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และสมการแบบจำลองที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมกับข้อมูลการเจริญเติบโตพืช

๕.๔.๔ สามารถพัฒนาฐานข้อมูลค่าการสะท้อนแสงเพื่อช่วยในการพัฒนาระบบปลูกพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด เช่น การวางแผนกำหนดพื้นที่เพาะปลูก ประมาณการพื้นที่และผลผลิตที่จะเก็บเกี่ยว เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมด้านราคาแก่เกษตรกร รวมถึงภาครัฐและเอกชนสามารถบริหารจัดการผลผลิตได้

อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การกำหนดราคารับซื้อ การกำหนดโซนการเก็บเกี่ยวจากการวิเคราะห์แผนที่การเพาะปลูกและการเจริญเติบโตที่จัดทำโดยการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

๖. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๖.๑ เชิงปริมาณ ได้จัดทำฐานข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติม ประกอบด้วย

๖.๑.๑ ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายเทียมในการประเมิน พื้นที่ปลูกอ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมันในพื้นที่ศึกษา ๑ ชั้นข้อมูล ประกอบด้วยรายละเอียดพร้อมแผนที่ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

๖.๑.๒ แนวทางในการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลในการจัดทำแผนที่การปลูกและการเจริญเติบโตของอ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน

๖.๑.๓ เอกสารวิชาการการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายเทียมในการประเมิน พื้นที่ปลูกอ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ในรูปแบบสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเลคทรอนิค จำนวน ๑ ชุด

๖.๒ เชิงคุณภาพ

๖.๒.๑ ใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายเทียมในการประเมิน พื้นที่ปลูกอ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ได้ทั้งการแปลภาพถ่ายโดยการใช้สายตา และแปลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์

๖.๒.๓ ใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ระยะการเจริญเติบโตและสุขภาพพืชในแปลง ทำให้สามารถคำนวณเนื้อที่การปลูก อัตราการเจริญเติบโต และคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๒.๓ ภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้ในการบริหารจัดการแปลง เช่น การกำหนดจำนวนพื้นที่ปลูก ตำแหน่งแปลง การดูแลรักษา เนื้อที่การปลูก การกำหนดราคาที่เป็นธรรมจากการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต และการคาดการณ์ผลผลิต

๗. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

๗.๑ จัดทำ spectral signature library สำหรับพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ในรอบปี ซึ่งค่า spectral signature จะมีการเปลี่ยนแปลงในรอบปีโดยขึ้นอยู่กับอายุ สุขภาพ และการจัดการ เช่น ปุ๋ย การระบาดของโรคแมลง ดังนั้นผู้วิจัยและผู้ใช้ประโยชน์ด้านรีโมทเซ็นซิ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไปงานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการและจัดทำแบบจำลองเพื่อใช้ในการจำแนกพื้นที่และคาดการณ์ผลผลิตพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด จากข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่ง ซึ่งการใช้แบบจำลองช่วยให้ผู้บริหาร นักวิชาการ หรือนักวางแผน นำไปใช้ในการวางแผนการผลิตและการตลาดได้ต่อไป

๗.๒ สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตนวัตกรรม วางแผนการใช้ที่ดิน หรือส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับและสามารถแก้ปัญหาของพื้นที่ได้

๗.๓ จากการใช้แบบจำลองที่มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งซึ่งเก็บข้อมูลได้ครอบคลุมในบริเวณกว้าง จะช่วยให้ภาครัฐ นักวางแผน หรือนักการตลาด นำไปใช้ในการวางแผนการผลิตและการตลาดซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเกษตรกรได้โดยตรง เช่น การกำหนดราคาที่เป็นธรรม การให้ความช่วยเหลือเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ

๗.๔ การใช้ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งสามารถใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งเชื่อมโยงกับผลผลิตพืช เมื่อนำมาใช้ร่วมกับแบบจำลองจะช่วยให้สามารถป้องกันการสูญเสียจากการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น

๘. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๘.๑ เนื่องจากฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นฐานข้อมูลปี พ.ศ. ๒๕๖๒ เมื่อสำรวจภาคสนามพบว่าบางแปลงมีการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำให้ผู้วิจัยต้องตรวจสอบการใช้ที่ดินของแปลงที่สุ่มเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อป้องกันการผิดเพี้ยนข้อมูลการสะท้อนแสงจากการเปลี่ยนชนิดพืชปลูกในปี ๒๕๖๔

๘.๒ เนื่องจากแปลงสำรวจเป็นแปลงของเกษตรกรทำให้มีการใช้ที่ดินทำให้บางแปลงศึกษาไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ต่อเนื่องเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงเวลาการเก็บข้อมูล เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นพื้นที่อยู่อาศัย หรือปลูกไม้ผล เป็นต้น ทำให้จำนวนแปลงที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลลดลง

๘.๓ การศึกษาค่าการสะท้อนแสงในแต่ละเดือนต้องเป็นช่วงเดียวกัน และในแต่ละลุ่มน้ำควรเก็บข้อมูลให้เสร็จภายใน ๕ วัน เพื่อป้องกันความผิดเพี้ยนจากการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นและต้องสอดคล้องกับวันที่ดาวเทียมถ่ายภาพ

๙. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ในบางเดือนไม่สามารถจัดหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมได้โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนเนื่องจากดาวเทียม Landsat-๘ ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในบริเวณที่มีเมฆปกคลุม

๙.๒ เนื่องจากมีการกำหนดแปลงอ้างอิงโดยการสุ่มจากข้อมูลที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ทำให้บางแปลงไม่สามารถเข้าเก็บข้อมูลได้เนื่องจากรถไม่สามารถเข้าถึงได้

๙.๓ เนื่องจากมีบุคลากรและเวลาจำกัดแต่พื้นที่ดำเนินการครอบคลุมทั้งลุ่มน้ำ จึงจำเป็นต้องสุ่มเก็บตัวอย่าง และการปลูกและดูแลรักษาของเกษตรกรแต่ละรายต่างกันอาจมีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูล

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ควรทดสอบโมเดลกับพื้นที่ข้างเคียงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

๑๐.๒ เนื่องจากการเจริญเติบโตของพืชมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี การใช้โมเดลควรมีการคำนึงถึงลักษณะสภาพอากาศในแต่ละปี และใช้แยกโมเดล เช่น โมเดลสำหรับปีที่น้ำฝนน้อย หรือปีที่มีความแห้งแล้งเป็นต้น

๑๐.๓ ควรมีการจัดเก็บข้อมูลค่าการสะท้อนแสงในพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการบริการจัดการแปลงให้มีประสิทธิภาพ

๑๐.๔ ควรมีการศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลค่าการสะท้อนแสงกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ความชื้นดิน และปริมาณธาตุอาการในดิน เป็นต้น

๑๑. การเผยแพร่ผลงาน

๑๑.๑ การจัดทำรูปเล่มรายงานแบบ hard copy และ e-book

๑๑.๒ การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ

๑๑.๓ การนำเสนอผลงานในวารสารวิชาการ

๑๒. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐๐ มีหน้าที่รับผิดชอบวางแผนโครงการ และปฏิบัติงาน สำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิเคราะห์ ภาพถ่ายดาวเทียม NDVI ในแต่ละช่วงปี สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนากระบวนการใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลประเมินพื้นที่ปลูกและการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด

๑๓. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)

๑๓.๑ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....
๑๓.๒ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....
๑๓.๓ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้ขอประเมิน)
(นายทศนัศว์ รัตนแก้ว)
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
-ไม่มี-	
-ไม่มี-	
-ไม่มี-	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายอนุวัชร โพธินาม)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นางสาวภัทราภรณ์ โสเจยยะ)

รองอธิบดีด้านบริหาร

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และ ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับเว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

ลำดับเรื่องที่ ๒

ผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน
เพื่อส่งผลงานประเมินในตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับผู้เชี่ยวชาญ
ในตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจการใช้ที่ดินด้วยเทคโนโลยีระยะไกล (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ)

๑. ชื่อเรื่อง

การใช้ข้อมูลสำรวจระยะไกลเพื่อศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เสี่ยงการเป็นดินกรดและดินเค็มภาคกลางของประเทศไทย

Using of Remote Sensing Data for Soil fertility Assessment in Areas at risk of acidic soil and Saline Soil of Central Thailand

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ต่างกันในพื้นที่เสี่ยงการเป็นดินกรดและดินเค็มภาคกลางของประเทศไทย

๒.๒ ศึกษาศักยภาพของข้อมูลสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายเทียมในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ต่างกันในพื้นที่เสี่ยงการเป็นดินกรดและดินเค็มภาคกลางของประเทศไทย

๓. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน ดำเนินงาน ๑๒ เดือน (ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ - กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๔)

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอกำแพงแสน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม และอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

๔. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๔.๑ หลักการด้านการสำรวจระยะไกลและการประยุกต์ใช้
๔.๒ หลักการด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์
๔.๓ ความรู้ด้านปฐพีวิทยา
๔.๔ ความรู้ด้านเกษตรศาสตร์
๔.๕ ความรู้ด้านสถิติ

๕. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๕.๑ หลักการและเหตุผล

ดินเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งยังคงต้องใช้ที่ดินเพื่อประกอบการเกษตรอันเป็นอาชีพพื้นฐาน เนื่องจากดินเป็นปัจจัยหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เป็นแหล่งให้ธาตุอาหารและน้ำแก่พืช เป็นที่ยึดเกาะของรากให้พืชทรงตัวอยู่ได้ และเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ยิ่งไปกว่านั้นดินยังเป็นที่มาของปัจจัยสี่สำหรับมนุษย์ ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัยซึ่งก่อให้เกิดวัฒนธรรมและอารยธรรมของชุมชนต่างๆ มากมาย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มนุษย์ใช้ทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร เช่น ใช้เพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ ทำประมง และป่าไม้ เป็นที่กักเก็บน้ำ หรือเป็นแหล่งน้ำ ตลอดจนเป็นรากฐานของเส้นทางคมนาคมและที่อยู่อาศัย เป็นต้น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(Soil Fertility) คือ สมบัติของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในปริมาณและอัตราส่วนที่เหมาะสมธาตุอาหารที่จำเป็น ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจะเอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างเพียงพอ ทั้งในด้านขององค์ประกอบ ชนิดและปริมาณของแร่ธาตุ รวมถึงสถานะของสารอาหารต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในดิน จึงนับเป็นตัวชี้วัดถึงผลิตภาพ (Soil Productivity) หรือความสามารถในการให้ผลผลิตของพืช คุณลักษณะความอุดมสมบูรณ์ของดินมีระดับและรูปแบบที่แตกต่างกันของความแปรผันเชิงพื้นที่และเวลาในพื้นที่การเกษตร ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นสภาพความเหมาะสมของดินที่จะใช้ปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งให้เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดี พืชต่างชนิดกันอาจจะต้องการความอุดมสมบูรณ์ของดินต่างกัน การกำหนดลักษณะเฉพาะเชิงพื้นที่ที่เพียงพอของคุณลักษณะเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนากลยุทธ์สำหรับการใช้ปุ๋ยในอัตราผันแปรที่ประสบความสำเร็จ ทำให้เกิดประโยชน์การเกษตรที่แม่นยำ (precision agriculture) สามารถทำการเกษตรแบบเข้มข้นและแม่นยำยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการทำการเกษตรแบบแม่นยำต้องมีแผนที่ดินที่มีรายละเอียดมากขึ้นสามารถใช้ในการจัดโซนการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความอุดมสมบูรณ์ของดินถูกกำหนดจากเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ ความสามารถที่จะปลดปล่อยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้สูง สมบัติทางกายภาพต่าง ๆ ของดินเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และการมีหรือไม่มีสารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ที่จะเป็นพิษต่อพืช กองจำแนกที่ดิน กรมพัฒนาที่ดินได้ระบุว่าการนำผลวิเคราะห์ดินทุกอย่างมาใช้ในการคาดคะเนความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นเป็นไปได้ยาก จึงมักเลือกเฉพาะสมบัติทางเคมีที่สำคัญ ๆ เช่น ความเป็นกรดเต่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic Matter: OM) แต่อย่างไรก็ตามสมบัติดินดังกล่าวไม่สามารถจะตรวจสอบได้ด้วยความรู้สึก จากการเห็นด้วยตา และสัมผัสด้วยมือ แต่จะต้องอาศัยวิธีการวิเคราะห์ หรือกระบวนการทางเคมีเป็นเครื่องชี้บ่งชี้ แต่อย่างไรก็ตามการเก็บตัวอย่างดินและการวิเคราะห์ดินรายแปลงต้องใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เทคโนโลยีระยะไกล หรือ รีโมทเซ็นซิ่ง เป็นที่รู้จักในวงกว้างว่าเป็นวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการตอบสนองของปฏิกิริยาของรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า (ER) กับวัสดุภาคพื้นดินโดยการพัฒนาภาพพื้นผิว คุณสมบัติการสะท้อนสเปกตรัมของดินเป็นปัจจัยพื้นฐานหลายประการการประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกลในดิน สามารถรับข้อมูลการสะท้อนของดินได้ตั้งแต่ระดับห้องปฏิบัติการหรือภาคสนามและจากอากาศ/อวกาศ การศึกษาสเปกตรัมการสะท้อนของดินสามารถใช้ในการทำนายอย่างรวดเร็วโดยไม่ทำลายคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน การใช้ดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศช่วยลดเวลาที่ใช้ในการสำรวจดินการวิเคราะห์ดิน ระยะเวลาการทำแผนที่และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

๕.๒ ขั้นตอนและวิธีการ

๕.๒.๑ คัดเลือกพื้นที่ ศึกษาดำเนินการในพื้นที่ระดับตำบลและอำเภอของจังหวัดนครปฐมและจังหวัดนครนายก โดยใช้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ปี ๒๕๖๒ และแผนที่ชุดดิน โดยใช้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ปี ๒๕๖๓ โดยวิธีวิธี overlay เพื่อกำหนดจุดเก็บข้อมูลภาคสนามและข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งโดยเลือกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพืชปกคลุม ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล ผัก ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ จากนั้นทำการสุ่มจุดเก็บตัวอย่างดินจำนวน ๒๐๐ จุดโดยให้กระจายทั่วอำเภอและเป็นไปตามสัดส่วนของประเภทการใช้ที่ดินและชุดดิน

๕.๒.๒ รวบรวมข้อมูล ได้แก่

(๑) แผนที่และฐานข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงเลข ได้แก่ ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฐานข้อมูลชุดดินปีล่าสุด ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

(๒) ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะภูมิประเทศ สภาพอากาศ เป็นต้น

(๓) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-๒ ในอดีตและปัจจุบัน

(๔) การเตรียมฐานข้อมูลแปลงข้อมูลอ้างอิง มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐

(๕) คัดเลือกแปลงอ้างอิง โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified random sampling) ของพืชแต่ละชนิด โดยพิจารณาเลือกแปลงที่มีลักษณะที่ไม่มีความแปรปรวน (homogenous) ขนาด ๑๐ – ๕๐ ไร่ การคัดเลือกแปลงศึกษาเพื่อใช้เป็นแปลงข้อมูลอ้างอิงสำหรับเก็บข้อมูลดิน พืช และค่าลายเซ็นเชิงคลื่น

(๖) เก็บข้อมูลดินภาคสนามจากแปลงอ้างอิง ทำการเก็บตัวอย่างดิน ที่ความลึกในระดับ ๐ - ๓๐ เซนติเมตร จากผิวดินกระจายตามชุดดิน เนื้อดิน และชนิดพืช โดยสุ่มเก็บกระจายทั่วแปลง พร้อมเก็บพิกัดจุดเก็บดินโดยเครื่อง GPS ตัวอย่างดินที่เก็บจะได้รับการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM)

(๗) นำเข้าข้อมูลดินจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการสู่ระบบ GIS

(๘) เตรียมข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่ง โดยการรวบรวมข้อมูลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-๒ ซึ่งจัดเป็นดาวเทียมรายละเอียดสูง มีขนาดจุดภาพ ๑๐ เมตร ซึ่งมีการบันทึกภาพบริเวณ อำเภอกำแพงแสน และอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม และอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๓ พร้อมคำนวนค่าดัชนีพืชพรรณ (vegetation index)

๕.๒.๓ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ฐานข้อมูลดินกับข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งเพื่อสร้างแบบจำลองการคาดการณ์ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) และปริมาณอินทรียวัตถุในดินในพื้นที่ศึกษาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ linear regression model โดยพิจารณาค่าความสัมพันธ์จากค่า p-value และ r-square ไป

๕.๓ ผลการศึกษา

๕.๓.๑ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินต่างกัน

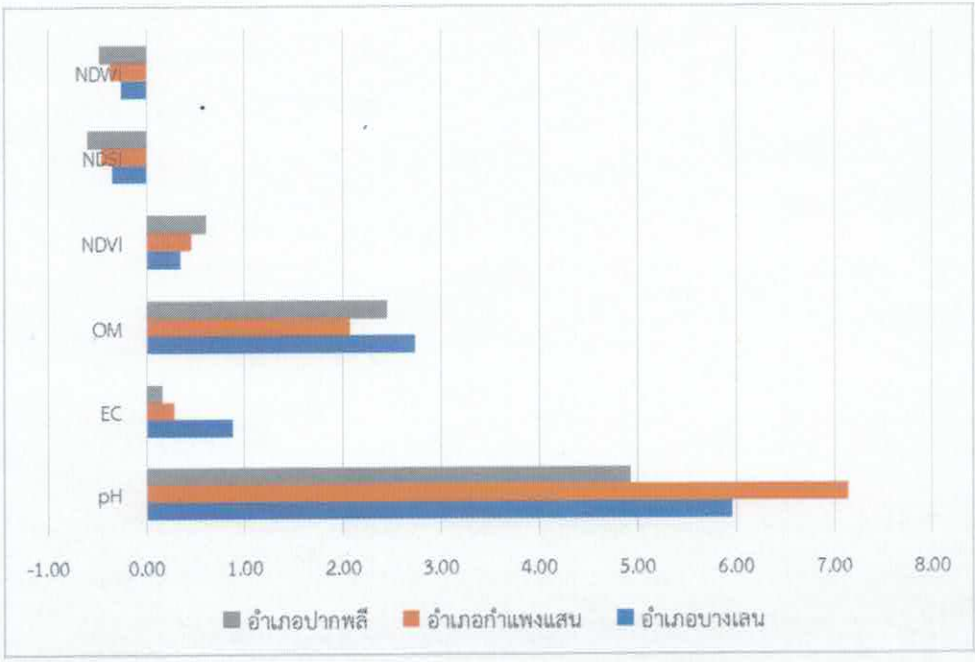
(๑) การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดที่มีพืชปกคลุม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม สามารถจัดกลุ่มได้ ๖ ประเภท ได้แก่ นาข้าจ พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล ผัก/ไม้ดอกไม้ประดับ และทุ่งหญ้า/ไม้ละเมาะ อ.บางเลน จ.นครปฐม สามารถจัดกลุ่มได้ ๖ ประเภท ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล ผัก/ไม้ดอกไม้ประดับ และทุ่งหญ้า/ไม้ละเมาะ อ.ปากพลี จ.นครนายก สามารถจัดกลุ่มได้ ๕ ประเภท ได้แก่ นาข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ผล ผัก/ไม้ดอกไม้ประดับ และทุ่งหญ้า/ไม้ละเมาะ

(๒) การวินิจฉัยชุดดินและเนื้อดิน

ชุดดินใน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม สามารถจัดกลุ่มได้ ๙ หน่วยชุดดิน ได้แก่ Ay, Ks, Ks&Kp, Ks/Np, Ks-fsl, Np, Sb, Sb-m, Se, Sin อ.บางเลน จ.นครปฐม สามารถจัดกลุ่มได้ ๗ หน่วยชุดดิน ได้แก่ Ay, Bin, Bl-r, Bn, Ks/Np, Se และSin-b และอ.ปากพลี จ.นครนายก สามารถจัดกลุ่มได้ ๗ หน่วยชุดดิน ได้แก่ Kb, Kl, Kl-ow, Ma, Rs, Rs-a, Trang ซึ่งเมื่อนำค่า pH ค่า EC และค่า OM ในทุกชุดดิน คำนวณหาค่าเฉลี่ยรายอำเภอ (ภาพที่ ๑) พบว่า อ.กำแพงแสนมีค่า pH เฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งเมื่อนำค่า pH ค่า EC และค่า OM ในทุกชุดดิน คำนวณหาค่าเฉลี่ยรายอำเภอพบว่า ค่า pH เฉลี่ย ของอ.กำแพงแสนมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อ.บางเลน และ อ.ปากพลี ตามลำดับ ค่า pH เฉลี่ย ของอ.บางเลน มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อ.กำแพงแสน และ อ.ปากพลี ตามลำดับ ค่า OM เฉลี่ย ของ อ.บางเลนมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อ.กำแพงแสน นอกจากนี้พบว่าค่าดัชนีต่างๆ ในแต่ละอำเภอมีความแตกต่างกัน โดยพบว่า ค่า NDVI ของ อ.ปากพลี มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อ.บางเลน และ อ.กำแพงแสน ซึ่งอาจเกิดจาก อ.ปากพลี มีปัจจัยข้อจำกัดจากค่า EC น้อยกว่าอีก ๒ อำเภอ และมีค่า OM ใกล้เคียงกับ อ.กำแพงแสน แต่สูงกว่า อ.บางเลน ค่า NDSI และค่า NDWI ของ อ.ปากพลี

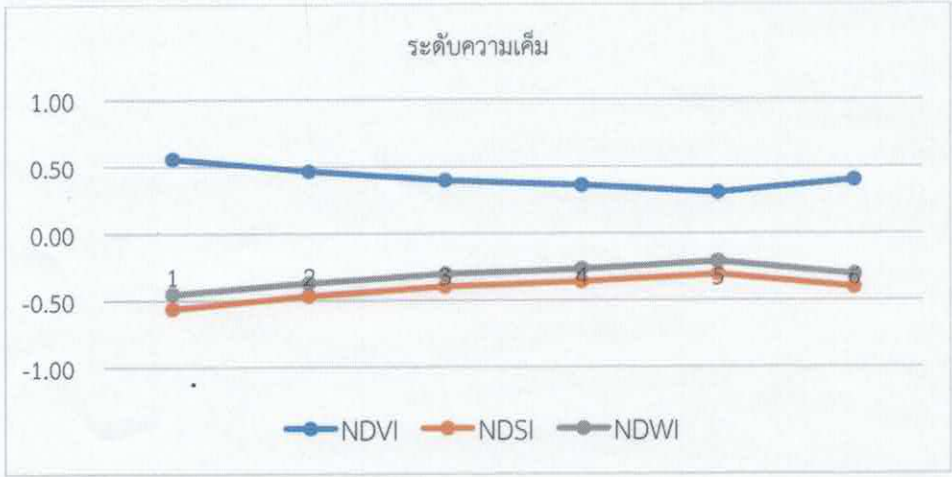
มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อ.กำแพงแสน และ อ.บางเลน ตามลำดับ และพบว่าค่า NDSI และค่า NDWI มีแนวโน้มตรงกันข้ามกับค่า NDVI



ภาพที่ ๑ ค่าเฉลี่ยค่าเคมีดินและดัชนีต่างๆ ในแต่ละอำเภอ

๕.๓.๒ ศึกษาศักยภาพของข้อมูลสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายเทียมในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวและดินเค็มที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ต่างกัน

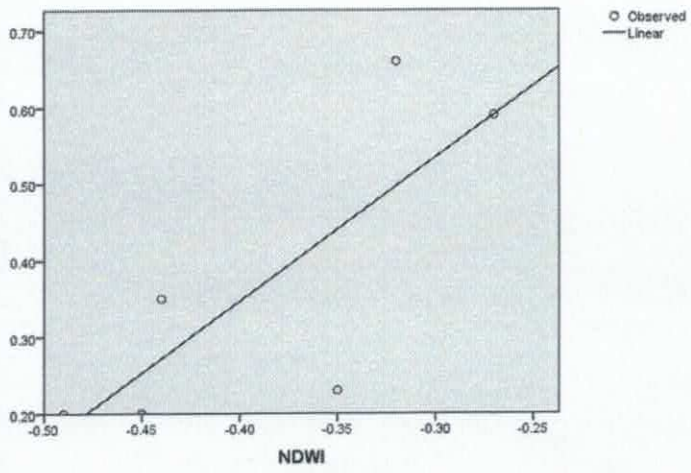
การเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีต่างๆ ได้แก่ ค่า NDVI ค่า NDSI และ ค่า NDWI มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อระดับความเค็มเปลี่ยนแปลง โดยพบว่า ค่า NDVI มีค่าสูงที่สุด ที่ระดับความเค็มต่ำสุด (ระดับ ๑) และค่า NDVI มีแนวโน้มลดลง เมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากเมื่อดินมีความเค็มเพิ่มขึ้นพืชจะมีอัตราการเจริญลดลง และค่า NDVI จะมีค่าต่ำ เมื่อพืชมีการเจริญเติบโตต่ำ แต่อย่างไรก็ตามค่า NDSI และ ค่า NDWI มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่า NDSI และ ค่า NDWI มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับความเค็ม (ภาพที่ ๒)



ภาพที่ ๒ ค่าเฉลี่ยดัชนีต่างๆ ตามระดับความเค็มของดิน

๕.๓.๓ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพืชพรรณกับค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM)

จากการศึกษา พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณมีแนวโน้มสัมพันธ์กับค่า EC (ภาพที่ ๓ - ภาพที่ ๕) ในระดับปานกลาง โดยค่า NDWI ให้ความสัมพันธ์สูงสุดที่ r๒ เท่ากับ ๐.๖๑๘ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๔ เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ ๒) รองลงมาคือค่า NDVI ให้ความสัมพันธ์ r๒ เท่ากับ ๐.๕๙๒ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๓ เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ ๓) และ ค่า NDSI ให้ความสัมพันธ์ r๒ เท่ากับ ๐.๕๙๒ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๓ เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ ๓) ขณะที่ค่าดัชนีพืชพรรณมีแนวโน้มสัมพันธ์กับค่า pH และ ค่า OM ต่ำ



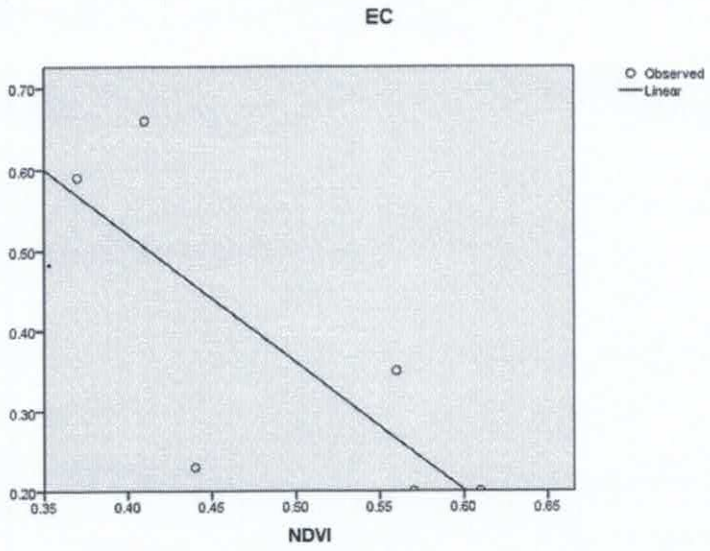
Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable:EC

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.618	6.465	1	4	.064	1.097	1.875

The independent variable is NDWI.

ภาพที่ ๓ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า NDWI กับ ค่า EC



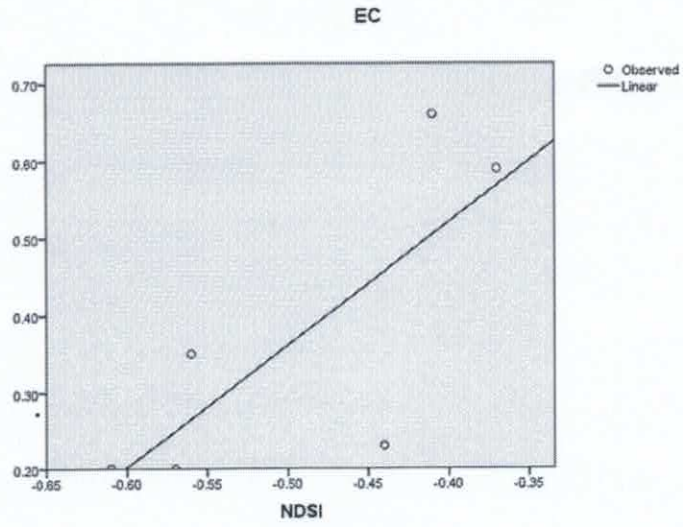
Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: EC

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.592	5.798	1	4	.074	1.158	-1.595

The independent variable is NDVI.

ภาพที่ ๔ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า NDVI กับ ค่า EC



Dependent Variable:EC

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Linear	.592	5.798	1	4	.074	1.158	1.595

The independent variable is NDSI.

ภาพที่ ๕ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า NDSI กับ ค่า EC

๖. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๖.๑ เชิงปริมาณ ได้จัดทำฐานข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติม ประกอบด้วย

๖.๑.๑ ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายเทียมในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่ศึกษา ๑ ชั้นข้อมูล ประกอบด้วยรายละเอียดพร้อมแผนที่ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

๖.๑.๒ ฐานข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา ๑ ชั้นข้อมูล ประกอบด้วยรายละเอียดพร้อมแผนที่ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

๖.๑.๓ รายงานฉบับเต็มในรูปแบบ hardcopy และ e-book จำนวน ๑ ชุด

๖.๒ เชิงคุณภาพ

๖.๒.๑ สามารถประเมินความอุดมสมบูรณ์โดยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ทำให้ช่วยลดกระบวนการเวลา และค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่างดิน และการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

๖.๒.๒ กรมพัฒนาที่ดินและหน่วยงานอื่นๆ สามารถได้ข้อมูลรายแปลงในระยะเวลาที่เร็วขึ้นพื้นที่มากขึ้นทำให้สามารถให้คำแนะนำเกษตรกรในการปรับปรุงบำรุงดินได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกฤดูกาล เนื่องจากข้อมูลภาพถ่ายมีให้บริการอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี

๖.๒.๓ เกษตรกรมีความสะดวกในการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ และสามารถใช้ผลที่วิเคราะห์ไปใช้ในการปรับปรุงดินและเลือกพืชปลูกให้ตรงตามสมบัติดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

๖.๒.๔ สามารถนำกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการศึกษาสมบัติดินอื่นๆ เช่น ปริมาณธาตุอาหาร ความชื้นดิน เพื่อพัฒนาสู่เกษตรแม่นยำต่อไป

๗. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

๗.๑ ช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการสำรวจดิน การวิเคราะห์ดิน การใช้แบบจำลองการใช้ดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศ

๗.๒ เนื่องจากฐานข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปแบบดิจิตอลใช้พื้นที่จัดเก็บน้อย สามารถนำมาใช้และวิเคราะห์ได้ง่าย โดยเฉพาะการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เนื่องจากข้อมูลมีค่าพิกัด ทำให้เมื่อนำข้อมูลแต่ละช่วงเวลามาซ้อนทับจะมีตำแหน่งที่ตรงกัน ทำให้สามารถศึกษาการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ทำให้สามารถใช้ในการบริหารจัดการไม่ให้ดินเกิดความเสื่อมโทรม สามารถดูแลรักษาให้การใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชเป็นไปได้อย่างยั่งยืน

๗.๓ สามารถนำฐานข้อมูลไปใช้ในการบริหารจัดการ ให้คำแนะนำเกษตรกรในการประเมินค่าความเค็ม ค่าความเป็นกรดด่าง และปริมาณอินทรีย์ เนื่องจากปัจจุบันมีข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งให้ใช้มากขึ้น สะดวกขึ้น และมีแนวโน้มของความละเอียดภาพสูงขึ้น ทำให้การประเมินความสมบูรณ์ของดินรายแปลงทำได้เร็ว ง่าย และแม่นยำขึ้น

๘. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๘.๑ การใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทานมีการปลูกพืชหมุนเวียนทั้งปีและช่วงเวลาการปลูกของเกษตรกรแต่ละรายไม่ตรงกัน เช่น การปลูกข้าว จะมีหลายช่วงอายุในแต่ละเดือน ทำให้การศึกษาข้อมูล spectral อาจผิดเพี้ยนจากการที่มีความแปรปรวนของอายุพืชมากเกินไป

๘.๒ การดูแลรักษาพืชของเกษตรกรแต่ละรายไม่เหมือนกัน เช่น ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ การตัดแต่งทรงพุ่ม ทำให้การศึกษาข้อมูล spectral อาจผิดเพี้ยนจากการที่มีความแปรปรวนของอายุพืชมากเกินไป

๘.๓ เนื่องจากแปลงสำรวจเป็นแปลงของเกษตรกรซึ่งมีการใช้ที่ดินทำให้บางแปลงศึกษาไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ต่อเนื่อง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงเวลาการเก็บข้อมูล เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นพื้นที่อยู่อาศัย หรือปลูกไม้ผล เป็นต้น จำนวนแปลงที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงลดลง

๘.๔ การศึกษาค่าการสะท้อนแสงในแต่ละเดือนต้องเป็นช่วงเดียวกัน และในแต่ละลุ่มน้ำควรเก็บข้อมูลให้เสร็จภายใน ๕ วัน เพื่อป้องกันความผิดเพี้ยนจากการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นและต้องสอดคล้องกับวันที่ดาวเทียมถ่ายภาพ จึงจำเป็นต้องใช้พาหนะและบุคคลากรค่อนข้างมากในการเก็บข้อมูล

๙. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ในบางเดือนที่เก็บข้อมูลไม่สามารถจัดหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมได้ เนื่องจากดาวเทียม Landsat-๘ ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในบริเวณที่มีเมฆปกคลุม

การเข้าเก็บตัวอย่างดิน

๙.๒ เนื่องจากมีการกำหนดแปลงอ้างอิงโดยการสุ่มจากข้อมูลที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ทำให้บางแปลงไม่สามารถเข้าเก็บข้อมูลได้เนื่องจากรถไม่สามารถเข้าถึงได้

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ควรจัดทำแบบจำลองการความอุดมสมบูรณ์ของดินแยกตามชนิดพืชเนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีช่วงการเจริญเติบโตและแสดงความสัมพันธ์ของค่าการสะท้อนแสงและสมบัติดินที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงของปี

๑๐.๒ การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน อาจจำเป็นต้องศึกษาและเก็บข้อมูลในช่วงเวลามีพืชปกคลุม เนื่องจากการใช้ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งอาศัยหลักการการสะท้อนแสงของพืช โดยบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น บริเวณที่ค่า pH ต่ำ หรือค่า EC สูงการเจริญเติบโตของพืชต่ำ ส่งผลให้ค่าดัชนีพืชพรรณ เช่น ค่า NDVI ต่ำ เป็นต้น

๑๐.๓ ควรทดสอบแบบจำลอง กับพื้นที่ข้างเคียงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

๑๐.๔ เนื่องจากการเจริญเติบโตของพืชมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี การสุ่มเก็บข้อมูลในแต่ละปีที่ศึกษาและจะทำให้โมเดลมีความแม่นยำขึ้น

๑๑. การเผยแพร่ผลงาน

๑๑.๑ การจัดทำรูปเล่มรายงานแบบ hard copy และ e-book

๑๑.๒ การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ

๑๑.๓ การนำเสนอผลงานในวารสารวิชาการ

๑๒. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐๐ มีหน้าที่รับผิดชอบวางแผนโครงการ และปฏิบัติงาน สำรวจ เก็บข้อมูลภาคสนาม ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเจริญเติบโตพืช ในพื้นที่ศึกษา ตลอดจนศึกษาวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในแต่ละช่วงปี สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนากระบวนการใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปฏิบัติงาน

๑๓. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)

๑๓.๑ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

๑๓.๒ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

๑๓.๓ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้ขอประเมิน)

(นายทศนัศว์ รัตนแก้ว)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
-ไม่มี-	
-ไม่มี-	
-ไม่มี-	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายอนุวัชร โพธินาม)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นางสาวภัทราภรณ์ โสเจยยะ)

รองอธิบดีด้านบริหาร

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และ ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับเว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

ลำดับเรื่องที่ ๓

ผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน
เพื่อส่งผลงานประเมินในตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับผู้เชี่ยวชาญ
ในตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจการใช้ที่ดินด้วยเทคโนโลยีระยะไกล (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ)

๑. ชื่อเรื่อง

การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน

Utilization of Remote Sensing Database derived from Open-source software and Cloud computing platform for Land Development

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ จัดทำเอกสารวิชาการการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน

๒.๒ ใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลเพื่องานพัฒนาที่ดิน

๒.๓ ใช้เป็นแนวทางในการเตรียมฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติง

๓. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน ดำเนินงาน ๑๒ เดือน (ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ - กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๔)

๔. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๔.๑ หลักการด้านการสำรวจระยะไกลและการประยุกต์ใช้

๔.๒ หลักการด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์

๔.๓ ความรู้ด้านปฐพีวิทยา

๔.๔ ความรู้ด้านเกษตรศาสตร์

๔.๕ การใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติง

๕. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๕.๑ หลักการและเหตุผล

เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) ได้เข้ามามีบทบาทต่อการวิเคราะห์วางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สามารถบันทึกข้อมูลสภาพสิ่งปกคลุมดินหรือประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมทั้งสภาพทรัพยากรในพื้นที่นั้น ๆ ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ การจำแนกข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จากเทคโนโลยีสำรวจระยะไกล นับเป็นพื้นฐานและขั้นตอนที่สำคัญที่สุดสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ เช่น การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ การประมาณจำนวนเนื้อที่ เป็นต้น การพัฒนาของเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลในอดีตถึงปัจจุบัน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการประมวลผลภาพได้ก้าวหน้าผ่านการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification)

โดยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ เป็นวิธีที่ไม่ได้ใช้ทุกจุดภาพ (Pixel) ในการจำแนกเพียงอย่างเดียว แต่มีการใช้พารามิเตอร์อื่นร่วมในการจำแนกด้วย เช่น พื้นผิว มาตราส่วน สี จากการจัดกลุ่มของจุดภาพหรือการแบ่งส่วนของภาพในการจัดประเภทข้อมูล จึงมีความแตกต่างกับวิธีการจำแนกเชิงจุดภาพ (Pixel-based classification) ที่ใช้จุดภาพทุกจุดในการจัดประเภทข้อมูล ซึ่งมักเกิดข้อผิดพลาดในการจำแนกหากภาพที่ใช้ในการจำแนกมีสิ่งรบกวน เช่น เงาของก้อนเมฆ มุมตกกระทบของแสงที่ทำให้วัตถุมีค่าการสะท้อนผิดเพี้ยนไปจากปกติ ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ค่าการสะท้อนเชิงช่วงคลื่นของพืชแต่ละชนิดในแต่ละช่วงเวลาจะไม่ถูกนำมาพิจารณา ซึ่งค่าดังกล่าวอาจมีประโยชน์อย่างมากในการแยกแยะชนิดของพืชที่เซนเซอร์ของดาวเทียมไม่สามารถจำแนกความแตกต่างในลักษณะเชิงช่วงคลื่นและเชิงพื้นที่ได้ ประกอบกับระบบการเพาะปลูกพืชในภาคเกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งเป็นประโยชน์ในการสังเกตพัฒนาการของพืชในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น การประมาณผลผลิตพืช เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การจำแนกที่มีความถูกต้องและแม่นยำ จำเป็นต้องมีหลายปัจจัย ได้แก่ การเลือกใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลสนับสนุน การเลือกใช้ขั้นตอนในการจำแนกที่เหมาะสม รวมถึงทักษะการวิเคราะห์และประสบการณ์ของผู้ศึกษา ระบบการเรียนรู้เครื่อง (Machine learning) ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการจำแนกข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียม เนื่องจากอัลกอริทึมของระบบดังกล่าวเป็นอัลกอริทึมแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-parametric algorithms) ไม่ตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับการกระจายของข้อมูล ไม่ใช้ตัวแปรหรือพารามิเตอร์ทางสถิติ (Statistical parameters) ในการจำแนกข้อมูล สามารถใช้จำแนกข้อมูลที่มีการกระจายหลากหลายแบบมีความรวดเร็วและแม่นยำในการจำแนกข้อมูลที่มีความซับซ้อนและปริมาณมาก มีการพัฒนาของอัลกอริทึมหลากหลายชนิดเพื่อนำมาเป็นทางเลือกในการจำแนกอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น เช่น อัลกอริทึมต้นไม้แห่งการตัดสินใจ (Decision tree) อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network) อัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support vector machine) และอัลกอริทึมป่าสุ่ม (Random forest)

Google Earth Engine (GEE) เป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open-source software) และคลาวด์คอมพิวติง (Cloud computing platform) ให้บริการโดยกูเกิล (Google Inc.) ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นต้นมา ให้บริการเพื่อการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทางภูมิสารสนเทศ (Geospatial data) เช่น ชุดข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ชุดข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวและชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (https://earthengine.google.com) โดยไร้ข้อจำกัดเรื่องความสามารถของอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจากปริมาณของข้อมูลทางภูมิสารสนเทศที่มีขนาดใหญ่ ถือเป็นเครื่องมือประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างมากสำหรับการประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล โดยไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดข้อมูล หากใช้เพื่อการศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้บริการได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ถือเป็นการลดปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และลดข้อจำกัดในการเข้าถึงซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทางภูมิสารสนเทศที่อาจมีราคาสูง

๕.๒ ขั้นตอนและวิธีการ

๕.๒.๑ กำหนดกรอบ ขอบเขตของเนื้อหาของเอกสารคู่มือทางวิชาการ การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดในงานพัฒนาที่ดิน

๕.๒.๒ รวบรวมข้อมูล ได้แก่

(๑) รวบรวมเอกสารข้อมูล และผลงานวิจัย การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน

(๒) รวบรวมแผนที่และฐานข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงเลข ได้แก่ ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฐานข้อมูลชุดดินปีล่าสุด ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

(๓) ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะภูมิประเทศ สภาพอากาศ และการจัดการ เป็นต้น

๕.๒.๓ วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อจัดเตรียมเค้าโครงการจัดทำคู่มือ และรายละเอียดของเนื้อหา

๕.๒.๔ จัดทำเอกสารวิชาการการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน

๕.๓ ผลการศึกษา

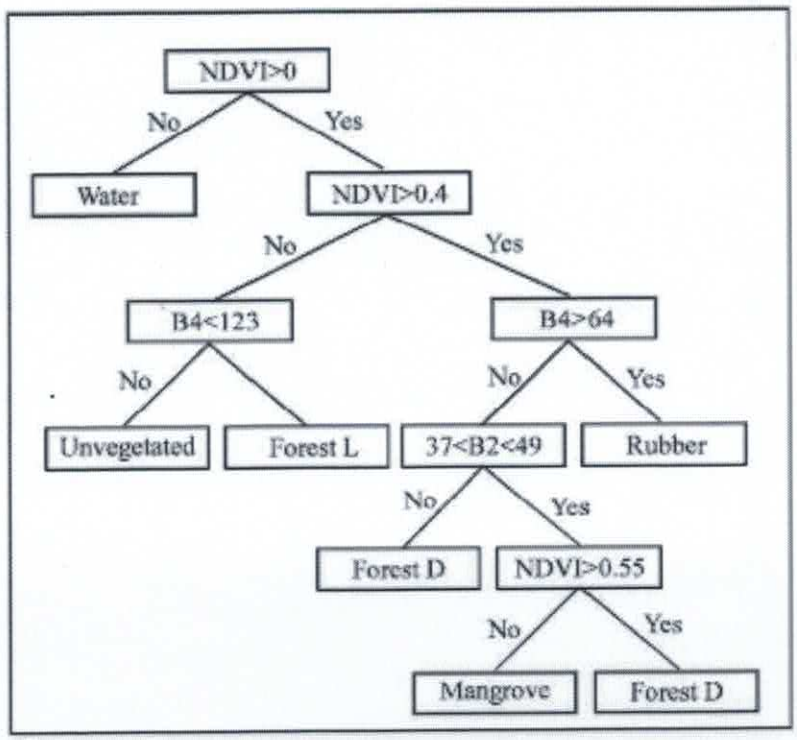
๕.๓.๑ หลักการเบื้องต้นการสำรวจจากระยะไกล

การสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing, RS) หมายถึง การได้มาของข้อมูล (Data acquisition) โดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดที่อยู่ไกลออกไป และทำการสกัดสารสนเทศ (Information extraction) ต่างๆ จากข้อมูลที่ได้มาจากการตรวจวัดเพื่อทำการวิเคราะห์และประมวลผล ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้มีกระบวนการเริ่มจากการส่งพลังงานจากแหล่งพลังงานเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล การสกัดสารสนเทศต่างๆ ออกมาจากข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดไปจนถึงการนำข้อมูลไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ การได้มาของข้อมูลประกอบด้วย แหล่งพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับวัตถุต่างๆ บนผิวโลกระบบการตรวจวัดข้อมูล และการบันทึกข้อมูล เทคโนโลยีสำรวจระยะไกลสามารถแยกได้เป็น ๓ ประเภทหลัก ได้แก่ การสำรวจระดับพื้นดิน (Ground based) ระดับอากาศ (Aerial based) และระดับอวกาศ (Satellite based) ซึ่งการสำรวจในแต่ละระดับของการสำรวจมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน เช่น ค่าใช้จ่าย ขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล ข้อจำกัดของสภาพอากาศ และเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การสำรวจหรือการจัดเก็บข้อมูลระดับพื้นดินมีการใช้อยู่อย่างแพร่หลายเนื่องจากการพัฒนาเซ็นเซอร์อย่างต่อเนื่อง active-light remote sensing devices หรือ on-the-go proximal system สามารถจัดเตรียมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และใช้ประโยชน์ได้ทันที (real time) ประกอบกับมีการกำหนดค่าพิกัดบนพื้นโลก เซ็นเซอร์ชนิดนี้จะถูกติดกับรถไถด้านหน้าหรือด้านหลังแล้วขับในแปลงปลูก เซ็นเซอร์จะส่งคลื่นไฟฟ้าแม่เหล็ก (electromagnetic) ไปยังต้นพืช และรับคลื่นดังกล่าวที่พืชสะท้อนกลับ และสามารถจัดทำเป็นแผนที่ระดับแปลง แต่อย่างไรก็ตามการจัดเก็บข้อมูลในระดับพื้นดินมีค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลานานเพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นบริเวณกว้าง การสำรวจระดับอากาศ ซึ่งใช้กล้องชนิด multispectral หรือ hyperspectral และ เครื่อง GPS ติดกับเครื่องบินเพื่อการเก็บข้อมูล เช่น ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข และระดับอวกาศ เช่น ดาวเทียมรายละเอียดสูง เช่น Quickbird ๒ และ IKONOS และ ดาวเทียมรายละเอียดปานกลาง เช่น ดาวเทียม Landsat ได้รับความนิยมในการใช้เพื่อการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินเนื่องจากสามารถจัดเก็บข้อมูลบริเวณกว้างได้อย่างรวดเร็ว และความถี่ในการบันทึกภาพขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการโคจรของดาวเทียมแต่ละดวงทำให้สามารถเลือกใช้ข้อมูลได้ตามช่วงเวลาที่ต้องการ

๕.๓.๒ การพัฒนากระบวนการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอัตโนมัติ

การนำข้อมูลจากดาวเทียมสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินสามารถทำได้สองแบบ คือ การแปลด้วยสายตา และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ทำให้ได้ผลที่ดี และเป็นที่เชื่อถือได้ ข้อมูลที่ได้ทันต่อเหตุการณ์ และมีความต่อเนื่อง ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน เช่น ดาวเทียม LANDSAT ดาวเทียม SPOT และ ดาวเทียม Theos ที่ให้ข้อมูลรายละเอียดสูง จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมยิ่งขึ้น และเนื่องจากมีการถ่ายภาพซ้ำที่เดิมทุกๆ ๑๘ วัน ของดาวเทียม LANDSAT และทุกๆ ๑๖ วันของดาวเทียม SPOT ทำให้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพบริเวณเดียว ซึ่งถ่ายภาพต่างวัน และต่างฤดูกันได้ เช่น กรมพัฒนาที่ดินได้นำข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT มาใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่นาข้าว การสำรวจพื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทย การศึกษาความเป็นไปได้ของการประมาณพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน และการกำหนดพื้นที่ที่มีศักยภาพของ

การเกษตร ข้อมูลจากดาวเทียม มีการเก็บภาพในระบบเชิงตัวเลขเพื่อใช้แทนวัตถุบนพื้นโลก เก็บเป็นแบบแถวจุดภาพ (Arrays of pixel) ซึ่งแต่ละจุดภาพ (Pixel) มีระดับสีเทา และตำแหน่งโดยอ้างจากแถวและคอลัมน์ ค่าของจุดภาพ (Pixel value) หรือ จำนวนตัวเลข (Digital number) เป็นค่าที่บันทึกได้จากพลังงานที่สะท้อนจากวัตถุบนพื้นโลกไปยังเครื่องตรวจวัดกระบวนการต่างๆ ในการประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเลข มีไว้เพื่อช่วยให้เกิดประโยชน์สูงสุด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลภาพไปใช้ ขั้นตอนการประมวลผลภาพ ได้แก่ การเตรียมข้อมูลก่อนการประมวลผล (Pre-processing) ข้อมูลดิบที่ได้จากการถ่ายภาพของดาวเทียมจะต้องมาผ่านกระบวนการที่เรียกว่า การปรับแก้เชิงคลื่น (Radiometric correction) เพื่อปรับแก้ค่าของจุดภาพที่คลาดเคลื่อนจากการบันทึก ซึ่งอาจเกิดจากสัญญาณรบกวนจากชั้นบรรยากาศ เช่น หมอก ไอน้ำ ส่วนการตรวจแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction) ใช้เพื่อปรับแก้ความบิดเบี้ยวเชิงเรขาคณิตที่เกิดจากการบันทึกและจากการหมุนของโลก และปรับให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่อ้างอิงบนพื้นผิวโลกซึ่งต้องใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points: GCP) สำหรับการปรับ และแก้ไขภาพ การเน้นข้อมูลภาพ (Image enhancement) เพื่อปรับเปลี่ยนค่าระดับสีเทาของจุดภาพ ให้มีข้อมูลค่าของจุดภาพใหม่ที่มีความคมชัดมากขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการแปลตีความจากภาพ โดยการปรับในแผนภูมิภาพ (Image histogram) การประมวลผลภาพ (Image processing) เป็นกระบวนการหรือกรรมวิธีจัดจำแนกค่าของจุดภาพลงในชั้นการจำแนกประเภทข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มของจุดภาพให้เป็นกลุ่มหรือชั้นของการจำแนก ตามเงื่อนไขที่กำหนด การจำแนกภาพแบ่งเป็น การจำแนกแบบควบคุม (Supervised classification) โดยใช้การแบ่งประเภทของการสะท้อนช่วงคลื่นออกเป็นกลุ่มตัวอย่างหลายๆ กลุ่ม แล้วกำหนดให้เป็นพื้นที่ของกลุ่มข้อมูลตัวอย่าง (Training area) เพื่อเป็นตัวแทนของลักษณะต่างๆ ใช้สำหรับคำนวณค่าทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ยของแต่ละประเภทข้อมูล ค่าสถิติดังกล่าวใช้เป็นตัวแทนสำหรับการจำแนกประเภทของข้อมูลการจำแนกภาพแบบนี้ต้องใช้ข้อมูลภาคพื้นดินมาช่วย ส่วนการจำแนกภาพอีกแบบเรียกว่า การจำแนกแบบไม่ควบคุม (Unsupervised classification) เป็นการจำแนกโดยใช้การจำแนกประเภทข้อมูลจากค่าสถิติของการสะท้อนของช่วงคลื่นของวัตถุต่างๆ เรียกว่าการจับกลุ่มของข้อมูล (Clustering) การจำแนกข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์แบบกำกับดูแลโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) เป็นอัลกอริทึมแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-parametric algorithms) ไม่ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการกระจายของข้อมูล ไม่ใช้ตัวแปรหรือพารามิเตอร์ทางสถิติ (Statistical parameters) ในการจำแนกข้อมูล สามารถใช้จำแนกข้อมูลที่มีการกระจายหลากหลายแบบ มีความรวดเร็วและแม่นยำในการจำแนกข้อมูลที่มีความซับซ้อนและปริมาณมาก การใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Technique) ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ของเครื่องจักรโดยการจำแนกประเภท (Classification) ข้อมูลออกเป็นกลุ่ม (Class) ต่าง ๆ โดยใช้คุณลักษณะของข้อมูลแล้วสร้างแผนผังการตัดสินใจที่มีความคล้ายกับลักษณะของต้นไม้ ทำให้ทราบถึงเงื่อนไขกำหนดการจำแนกประเภทและความสำคัญของคุณลักษณะแต่ละตัว โดยข้อมูลจะถูกจำแนกออกเพียงสองกลุ่มหรือมากกว่าก็ได้ ดังภาพที่ 1 ให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น



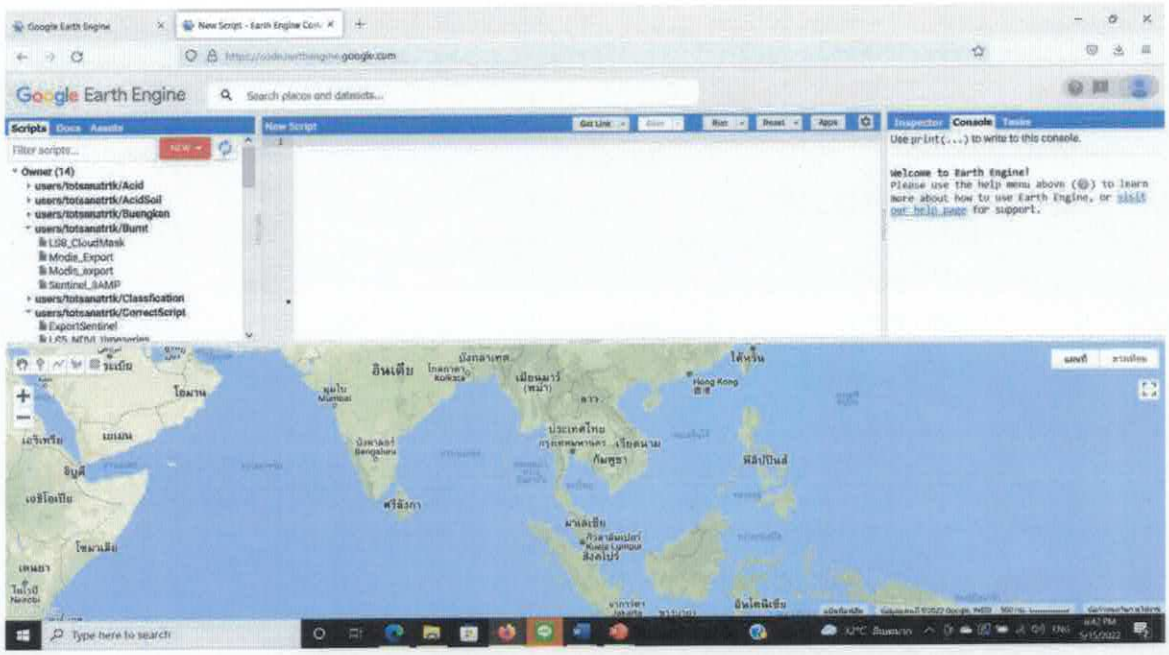
ภาพที่ 1 ตัวอย่างการทำงานของอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกข้อมูลสำรวจระยะไกล

๕.๓.๔ การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติง เพื่องานพัฒนาที่ดิน

(๑) ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีการเปิดเผยวิธีการทำงานให้ผู้อื่น นอกเหนือจากผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ได้รับทราบ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้วิธีการทำงานของซอฟต์แวร์ และปรับปรุงแก้ไขได้ด้วยตนเอง รวมถึงการเผยแพร่ซอร์ซโค้ดได้อย่างสะดวก ภายใต้ข้อตกลงกฎหมายหรือสัญญา ซอฟต์แวร์รหัสเปิดมีการพัฒนาตั้งแต่โปรแกรมอำนวยความสะดวกขนาดเล็กไปจนถึงระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสูง หลายโปรแกรมได้รับการพัฒนาจนมีคุณภาพสูงทั้งในด้านของประสิทธิภาพ และความน่าเชื่อถือจนได้รับความนิยมอย่างสูง และมีการนำไปประยุกต์ใช้งาน อย่างข้อดีที่สำคัญของซอฟต์แวร์รหัสเปิด คือ ความสามารถที่จะนำซอฟต์แวร์ไปใช้งาน การศึกษา แก้ไข และเผยแพร่ได้อย่างเสรี ทำให้คำว่า ซอฟต์แวร์รหัสเปิด ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซ (open source software) และซอฟต์แวร์เสรีนั้นมีความหมายในทางเดียวกันหรือสามารถใช้แทนกันได้ ซึ่งการใช้จะมีความเสรีในการใช้งาน (Freedom of use) มีความเสรีในการแจกจ่าย (Freedom of redistribute) มีความเสรีในการคัดลอก (Freedom of copy) และมีความเสรีในการดัดแปลง (Freedom of modify)

(๒) คลาวด์คอมพิวติง (Cloud Computing) เครื่องมือที่ทำหน้าที่เป็น Host บริการผ่านอินเตอร์เน็ต ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถ จัดเก็บข้อมูล ดำเนินการ และ จัดการข้อมูลต่างๆ ครอบคลุมถึงการให้ใช้กำลังประมวลผล หน่วยจัดเก็บข้อมูล และระบบออนไลน์ต่างๆจากผู้ให้บริการ เพื่อลดความยุ่งยากในการติดตั้ง ดูแลระบบ ช่วยประหยัดเวลา และลดต้นทุนในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเอง ซึ่งก็มีทั้งแบบบริการฟรีและแบบเก็บเงิน

(๓) กูเกิลเอิร์ธเอนจิน (Google Earth Engine: GEE) เป็นแพลตฟอร์มสำหรับแอปพลิเคชันภูมิสารสนเทศบนระบบคลาวด์ที่มีข้อมูลมากมายใช้สำหรับการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างภาพ (Visualization) จากชุดข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geospatial information) ของภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite image) โดยกูเกิลได้จัดทำภาพถ่ายดาวเทียมและเก็บข้อมูลบันทึกย้อนหลังมากกว่า ๔๐ ปี ไว้ในแบบคลังข้อมูลสาธารณะ (Data mining) โดยการใช้งานโปรแกรม GEE จะเป็นการเขียนโค้ดคำสั่ง (Code editor) ในภาษา JavaScript เพื่อเรียกใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม นำมาวิเคราะห์และประมวลผลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา เช่น แสดงข้อมูล อุณหภูมิ (Temperature) ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (Precipitation) หรือข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) เป็นต้น การใช้งาน GEE สามารถดำเนินการผ่านเว็ปไซต์ https://earthengine.google.com/ (ภาพที่ ๒) และใช้งานผ่าน Code Editor ที่ใช้ Javascript ในการเขียนคำสั่ง ซึ่งตัวอย่างคำสั่งในการจัดเตรียมภาพถ่ายและการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินมีดังนี้

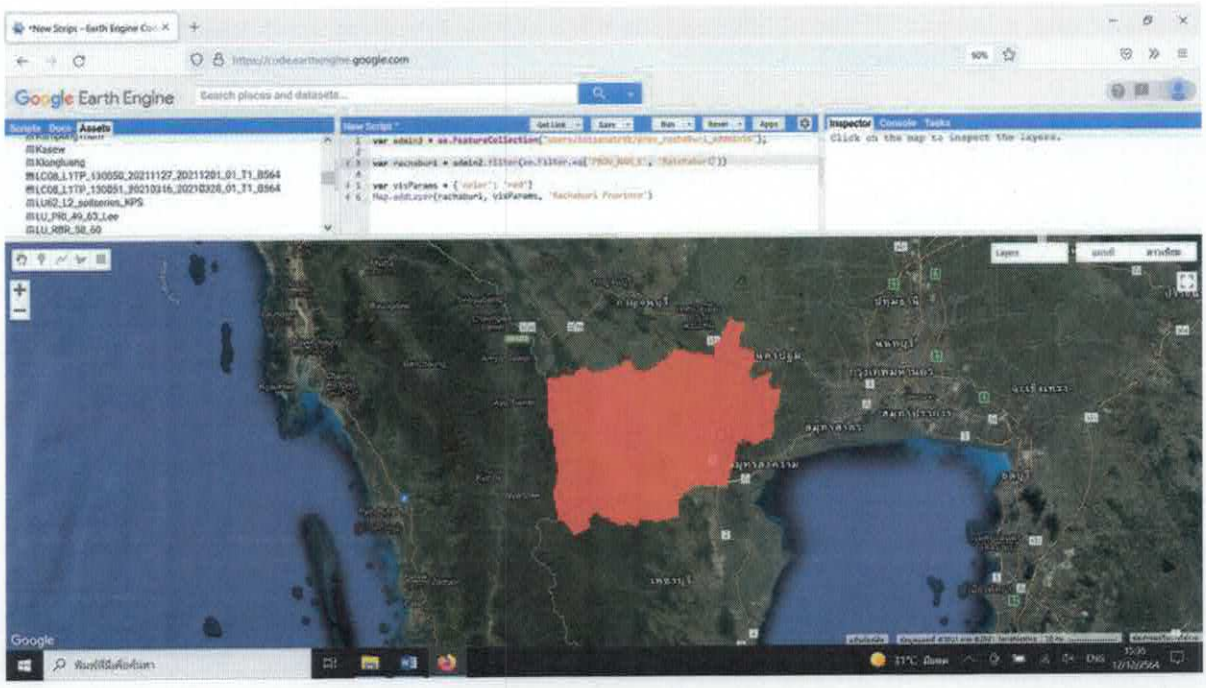


ภาพที่ ๒ หน้าต่างสำหรับการดำเนินการผ่านเว็ปไซต์ https://earthengine.google.com/

(๓.๑) การกำหนดขอบเขตในการดาวโหลดภาพหรือทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน GEE สามารถทำได้โดยการปักหมุดหรือวาดรูปแปลง (Polygon) หรือใช้ขอบเขตที่เตรียมไว้จากโปรแกรม GIS อื่นๆ (Feature Collections) อัพโหลดเข้าในระบบของ GGE จัดเก็บไว้บนคลาวผ่านเมนู Asset โดยการเขียนรหัสดังแสดงใน Code Editor ที่ ๑ และแสดงขอบเขตบนหน้าต่างแสดงผลดังภาพที่ ๓

Code Editor ที่ 1

```
var admin2 = ee.FeatureCollection("users/totsanatrtk/prov_rachaburi_addmin56");
var rachaburi = admin2.filter(ee.Filter.eq('PROV_NAM_E ', 'Ratchaburi'))
var visParams = {'color': 'red'}
Map.addLayer(rachaburi, visParams, 'Rachaburi Province')
```

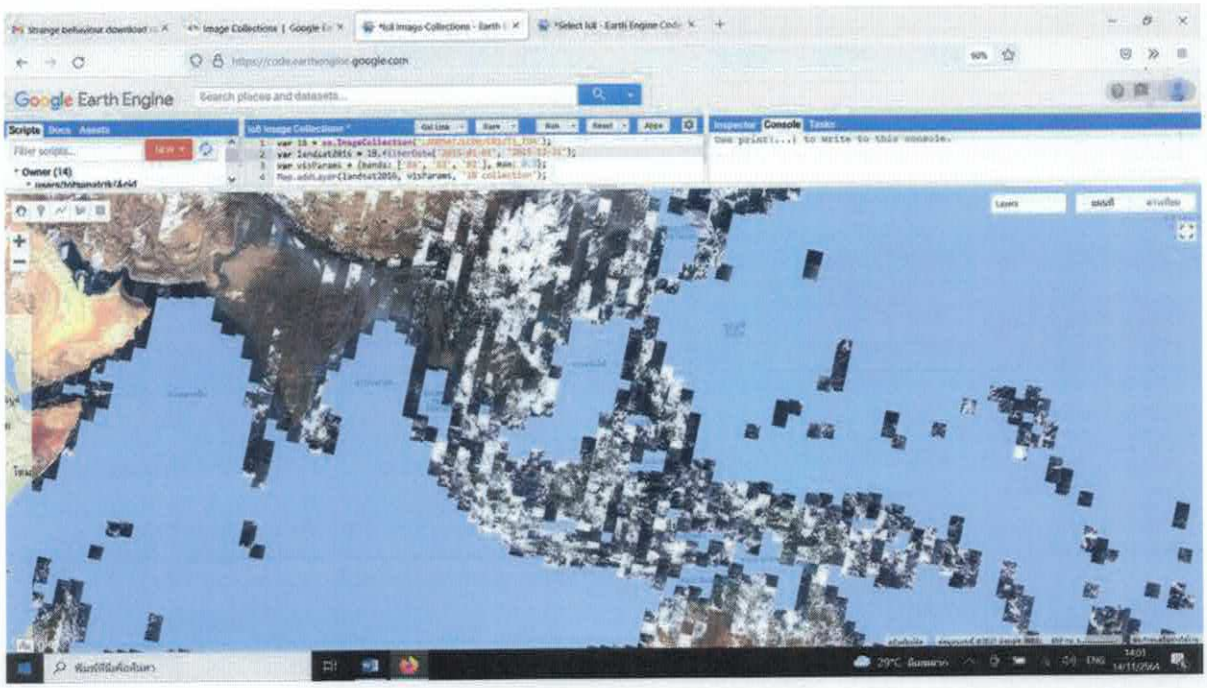


ภาพที่ ๓ ภาพแสดงขอบเขตจังหวัดราชบุรีที่อัพโหลดไว้บนเมนู Asset และแสดงผลบนหน้าต่างแสดงผลของ GGE

(๓.๒) การเตรียมชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมผ่าน GEE เช่น การนำเข้าภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในคลังข้อมูลบนคลาวโดยการเขียนรหัสดังแสดงใน Code Editor ที่ ๒ และแสดงขอบเขตบนหน้าต่างแสดงผลดังภาพที่ ๔

Code Editor ที่ 2

```
var l8 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA');
var l8 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA');
var landsat2016 = l8.filterDate('2016-01-01', '2016-12-31');
var visParams = {bands: ['B4', 'B3', 'B2'], max: 0.3};
Map.addLayer(landsat2016, visParams, 'l8 collection');
```

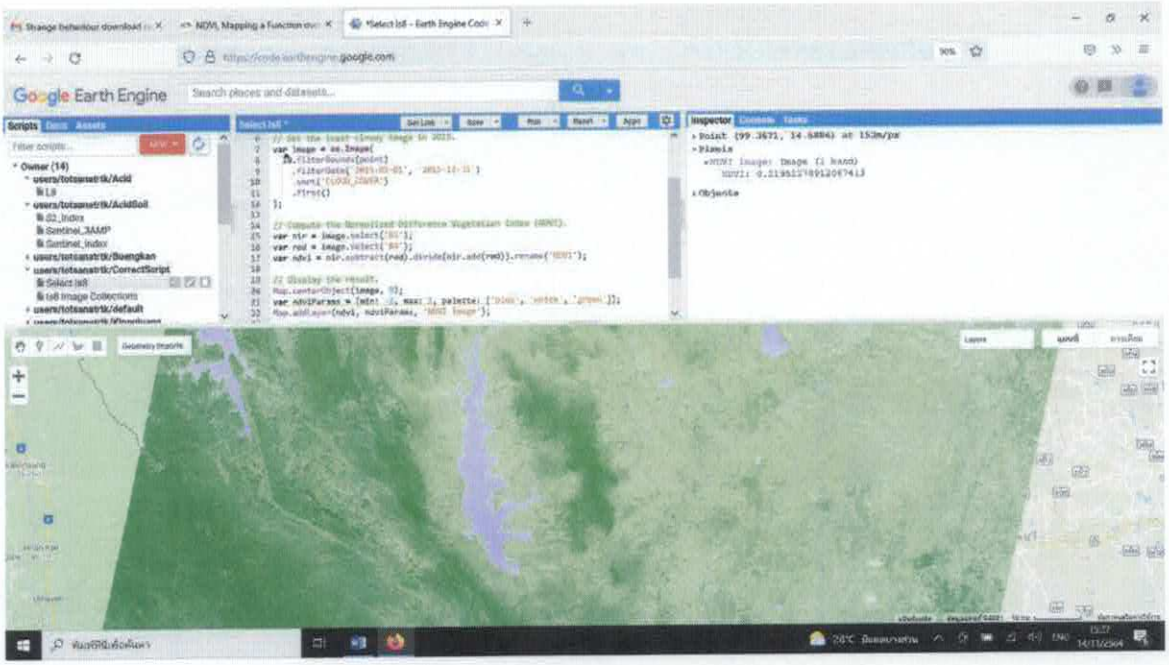


ภาพที่ 4 การเรียกใช้ภาพการนำเข้าภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในคลังข้อมูลบนคลาวด์

(๓.๓) การเตรียมชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-๘ โดยการคำนวณค่า NDVI เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน โดยการเขียนรหัสดังแสดงใน Code Editor ที่ ๓ และแสดงขอบเขตบนหน้าต่างแสดงผลดังภาพที่ ๕

Code Editor ที่ 3

```
var addNDVI = function(image) {
  var ndvi = image.normalizedDifference(['B5', 'B4']).rename('NDVI');
  return image.addBands(ndvi);
};
// Test the addNDVI function on a single image.
var ndvi = addNDVI(image).select('NDVI');
```

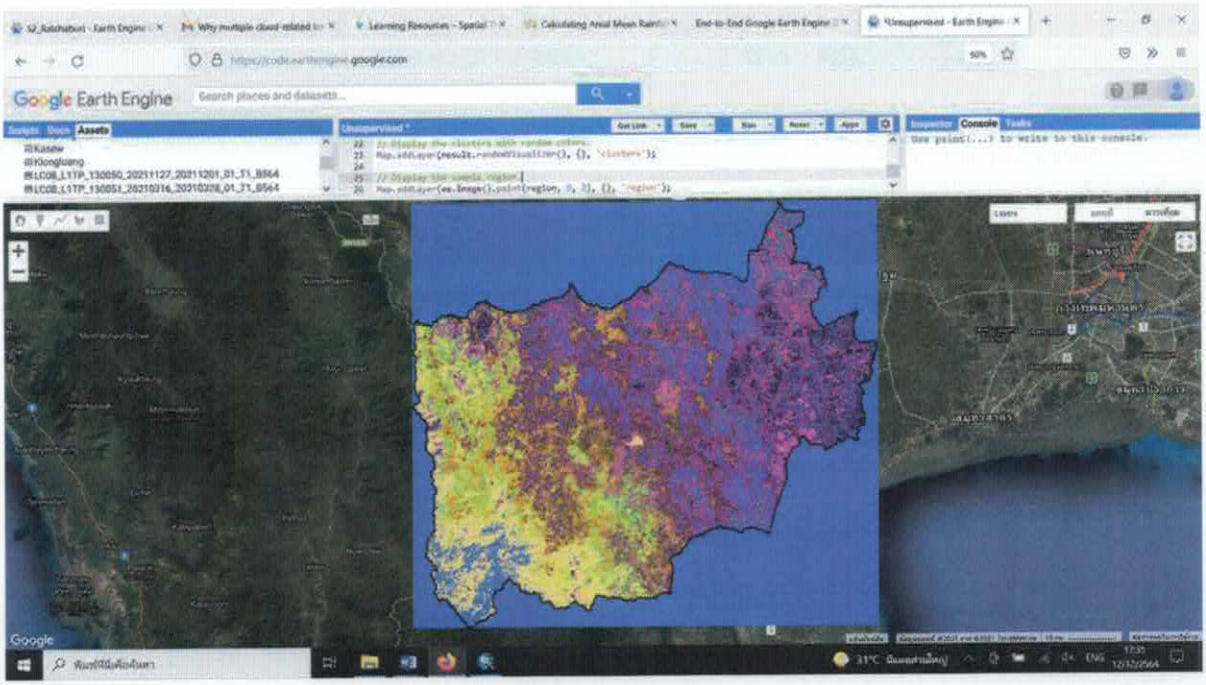


ภาพที่ 5 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 ที่ผ่านการคำนวณค่า NDVI โดยใช้ GGE

(๓.๔) การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินโดยใช้ GGE เช่น การจำแนกแบบไม่ควบคุม (Unsupervised Classifications Algorithms) ใน GEEโดยการเขียนรหัสดังแสดงใน Code Editor ที่ ๔ และแสดงขอบเขตบนหน้าต่างแสดงผลดังภาพที่ ๖

Code Editor ที่ 6

```
// Load a pre-computed Landsat composite for input.
var input = ee.Image('users/totsanatrtk/Ratchaburi_Composite_Visualized_2021');
// Define a region in which to generate a sample of the input.
var region = ee.FeatureCollection("users/totsanatrtk/prov_rachaburi_addmin56");
// Make the training dataset.
var training = input.sample({
  region: region,
  scale: 30,
  numPixels: 5000});
// Instantiate the clusterer and train it.
var clusterer = ee.Clusterer.wekaKMeans(20).train(training);
// Cluster the input using the trained clusterer.
var result = input.cluster(clusterer);
// Display the clusters with random colors.
Map.addLayer(result.randomVisualizer(), {}, 'clusters');
// Display the sample region.
Map.addLayer(ee.Image().paint(region, 0, 2), {}, 'region');
```



ภาพที่ ๖ ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-๘ บริเวณจังหวัดราชบุรีการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินโดยการจำแนกแบบไม่ควบคุม ผ่าน GGE

๖. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๖.๑ เชิงปริมาณ ได้จัดทำฐานข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติม ประกอบด้วย

๖.๑.๑ เอกสารวิชาการการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน ในลักษณะสิ่งพิมพ์และสื่ออิเลคทรอนิคจำนวน ๑ ชุด

๖.๑.๒ แนวทางในการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลเพื่องานพัฒนาที่ดิน จำนวน ๑ แนวทาง

๖.๑.๓ แนวทางในการเตรียมฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงจำนวน ๑ แนวทาง

๖.๒ เชิงคุณภาพ

๖.๒.๑ สามารถใช้ข้อมูลผ่าน GEE) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open-source software) และคลาวด์คอมพิวติง (Cloud computing platform) ที่ให้บริการข้อมูลทางภูมิสารสนเทศที่มีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ทำให้สามารถนำข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งมาใช้ในงานพัฒนาที่ดินได้หลากหลายขึ้น

๖.๒.๒ ลดระยะเวลาการทำงานขั้นตอนการเตรียมภาพถ่ายเนื่องจากมีการรวบรวมภาพถ่ายดาวเทียมมาไว้ในแหล่งเดียว และสามารถเขียนคำสั่งให้สามารถเรียกใช้ภาพถ่ายได้ครั้งละหลายๆ ภาพในเวลาเดียวกัน โดยไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดข้อมูล และลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

๖.๒.๓ ลดระยะเวลาการทำงานขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากข้อมูลทางภูมิสารสนเทศที่มีขนาดใหญ่ ถือเป็นเครื่องมือประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ผ่านระบบคลาวด์ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการประมวลผลสูง

๖.๒.๔ สามารถใช้บริการระบบคลาว ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ถือเป็นการลดปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และลดข้อจำกัดในการเข้าถึงซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทางภูมิสารสนเทศที่อาจมีราคาสูง

๗. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

๗.๑ ประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลเพื่องานพัฒนาที่ดิน

๗.๒ เป็นแนวทางในการเตรียมฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติง

๗.๓ พัฒนากระบวนการจัดทำฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินและถ่ายทอดกระบวนการให้แก่หน่วยงานอื่น

๗.๔ ลดกระบวนการและระยะเวลาทำงาน เนื่องจากมีการเขียนรหัส (code) ครั้งเดียวแล้วนำไปใช้ได้ในพื้นที่อื่น เพียงเปลี่ยนข้อมูลใน code เพียงเล็กน้อย

๗.๕ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายของภาครัฐ ทั้งด้านการจัดซื้อภาพถ่ายดาวเทียม การจัดหาคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง

๗.๖ เพิ่มความถูกต้องแม่นยำเนื่องจากการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมได้หลากหลายและปริมาณมากขึ้น สามารถใช้ฐานข้อมูลในการประมวลผลได้จำนวนมากขึ้นเนื่องจากวิเคราะห์ผ่านระบบคลาวด์

๘. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๘.๑ การเขียนคำสั่ง (code) ครั้งแรกจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนภาษา Javascript

๘.๒ ต้องมี internet ในการทำงานและประสิทธิภาพการทำงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของสัญญาณอินเตอร์เน็ต

๘.๓ เนื่องจากการวิเคราะห์ด้าน GIS ส่วนใหญ่ใช้ฐานข้อมูลปริมาณมาก จึงจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอย่างถี่ถ้วนและรอบคอบ

๙. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ เนื่องจาก GEE ที่ใช้เป็น free version ทำให้อาจมีข้อจำกัดในกระบวนการวิเคราะห์และพื้นที่เก็บหากต้องทำการวิเคราะห์พื้นที่ขนาดใหญ่มาก

๙.๒ ข้อมูลที่ได้ไม่สามารถใช้เพื่อการค้า

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ หน่วยงานภาครัฐควรพัฒนาระบบคลาวด์ โดยการจัดตั้ง server ขนาดใหญ่เพื่อให้หน่วยงานต่างๆ ภายในประเทศสามารถใช้ข้อมูลดาวเทียมและข้อมูล GIS ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

๑๐.๒ ควรสร้าง platform กลางที่มีลักษณะคล้ายกับ GEE เพื่อให้หน่วยงานต่างๆ ภายในประเทศสามารถใช้ข้อมูลดาวเทียมและข้อมูล GIS ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

๑๐.๓ ควรพัฒนาบุคลากรให้สามารถใช้งานฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน

๑๐.๔ กรมพัฒนาที่ดินควรประยุกต์ใช้ GEE ในการจัดทำฐานข้อมูลด้านภูมิสารสนเทศ เช่น ฐานข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน ฐานข้อมูลดิน และการวิเคราะห์สภาพปัจจัยต่างๆ เช่น อุณภูมิผิวดิน ความเสื่อมโทรมของที่ดิน เป็นต้น

๑๑. การเผยแพร่ผลงาน

๑๑.๑ การจัดทำหนังสือ แบบสื่อสิ่งพิมพ์และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

๑๑.๒ การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ

๑๑.๓ การนำเสนอผลงานในวารสารวิชาการ

๑๒. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐๐ มีหน้าที่รับผิดชอบ รวบรวมเอกสารข้อมูล และผลงานวิจัย การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน รวบรวมแผนที่และฐานข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงเลข ได้แก่ ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง เป็นต้น วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อจัดเตรียมเค้าโครงการจัดทำคู่มือ และรายละเอียดของเนื้อหา จัดทำเอกสารวิชาการการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากซอฟต์แวร์รหัสเปิดและคลาวด์คอมพิวติงเพื่องานพัฒนาที่ดิน

๑๓. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)

๑๓.๑ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

๑๓.๒ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

๑๓.๓ .....-ไม่มี-.....สัดส่วนของผลงาน .....มีหน้าที่.....

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ทศพัสร์ รัตนแก้ว (ผู้ขอประเมิน)

(นายทศพัสร์ รัตนแก้ว)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
-ไม่มี-	
-ไม่มี-	
-ไม่มี-	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายอนุวัชร โพธินาม)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

(ลงชื่อ) .....(ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นางสาวภัทราภรณ์ โสเจยยะ)

รองอธิบดีด้านบริหาร

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และ ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับเว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับผู้เชี่ยวชาญ

๑. การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์ ประเมิน และคาดการณ์พื้นที่ปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ

๒. หลักการและเหตุผล

ระบบการเกษตรและการผลิตอาหารสมัยใหม่กำลังเผชิญกับแรงกดดันที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความพร้อมด้านการใช้ที่ดินและน้ำ และล่าสุดคือการระบาดใหญ่ของโรคโควิด ๑๙ ปัจจัยเหล่านี้คุกคามความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของระบบการจัดหาอาหารในปัจจุบันและอนาคต ความจำเป็นด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีมากขึ้นกว่าเดิมเพื่อจัดหาอาหารให้เพียงพอสำหรับประชากรโลกที่เติบโตอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้นำไปสู่ความเข้าใจที่ดีขึ้นว่าองค์ประกอบต่างๆ ของระบบการเกษตรมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร ตั้งแต่เซลล์ไปจนถึงระดับภาคสนาม แม้จะมีความก้าวหน้าการศึกษาในเครื่องมือด้านพันธุกรรมในช่วงสองสามทศวรรษที่ผ่านมา แต่ความสามารถในการประเมินสถานะการปลูกพืชในระดับแปลงยังมีไม่เพียงพอ ปัจจุบันความก้าวหน้าที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจระยะไกลและปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทำให้สามารถศึกษาข้อมูลฟีโนไทป์จากข้อมูลภาคสนามได้อย่างแม่นยำ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถูกรวมเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ไว้ในเครื่องมือสำหรับการจัดการเชิงคาดการณ์

สำหรับประเทศไทยปัจจุบันมีข้อมูลสารสนเทศการเกษตรจำนวนมากจากหลายหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและเอกชน ที่มีความซ้ำซ้อน ไม่มีเอกภาพ และไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูล ดังนั้นการมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ที่บูรณาการและเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ตลอดโซ่อุปทาน ที่มีความละเอียดในระดับแปลงเกษตรกร ครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศ จึงนับว่าจำเป็นอย่างยิ่ง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการ จัดทำมาตรฐานข้อมูล และวิเคราะห์ฐานข้อมูลทางด้านการเกษตรซึ่งมีขนาดข้อมูลที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งข้อมูลในอดีตที่มีการจัดเก็บย้อนหลัง และแนวโน้มข้อมูลที่จะมีขนาดเพิ่มขึ้นในอนาคตอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้มีความเข้าใจถึงรูปแบบข้อมูลในอดีต (Understand Past) สามารถติดตามสถานการณ์ปัจจุบัน (Monitor Present) และคาดการณ์อนาคต (Forecast Future) เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจได้อย่างแท้จริง

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๓.๑ บทวิเคราะห์

ในทศวรรษที่ ๒๐ ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งปกคลุมพื้นผิวโลกที่ได้รับจากการสำรวจทรัพยากรจากระยะไกลนั้นทำให้สามารถทำแผนที่ที่มีรูปทรงและขนาดของพื้นที่มีความถูกต้องมากขึ้นกว่าในอดีต และใช้ระยะเวลาที่รวดเร็วมากขึ้นกว่าในอดีต แผนที่เฉพาะเรื่องที่ได้ ที่เกี่ยวข้องทรัพยากรที่ปกคลุมโลกจึงเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่นักธรณีวิทยา นักปฐพีวิทยา นักสิ่งแวดล้อมและนักนิเวศวิทยาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรและติดตามการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลกที่ใช้ในการติดตามทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้นปัจจุบันได้มีการพัฒนารายละเอียดของภาพที่แสดงผลมากขึ้นจนปัจจุบันมีข้อมูลที่มีรายละเอียดปานกลาง เช่นดาวเทียมสำรวจทรัพยากร LANDSAT-๘ หรือ SPOT-๕ และข้อมูลที่มีรายละเอียดสูงเช่น ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ IKONOS, QUICBIRD รายละเอียดของข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการติดตามทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของโลกมีปริมาณมากขึ้น ซึ่งในยุคดังกล่าวมนุษย์ได้พบกับอุปสรรคของปริมาณของข้อมูลที่มีจำนวนมากขึ้น และขณะเดียวกันข้อมูลเชิงปริมาณที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ขนาดของพื้นที่ ก็ยังขาดเทคนิคใน

การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์ทางสถิติที่เหมาะสมด้วย นอกจากนี้ RS ยังถูกนำมาใช้ติดตามทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมหรือเหตุการณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น ไฟป่า อุทกภัย วาตภัย เป็นต้น หรือภัยพิบัติที่มนุษย์เป็นผู้ดำเนินการให้เกิดขึ้น เช่น วินาศกรรม หรือสงคราม เป็นต้น เหตุการณ์เหล่านี้สามารถติดตามได้ทันท่วงทีในการนำระบบสำรวจข้อมูลระยะไกลมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย ปัจจุบันพบว่ามีอยู่ในสาขาต่างๆ เช่นด้านป่าไม้ ด้านเกษตรกรรม ด้านอุทกวิทยาและแหล่งน้ำ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ด้านธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน ด้านสมุทรศาสตร์และทรัพยากรชายฝั่ง ด้านการทำแผนที่ ด้านภัยธรรมชาติ และด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากระบบข้อมูลระยะไกลมักถูกนำไปผสมผสานกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้สร้างแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

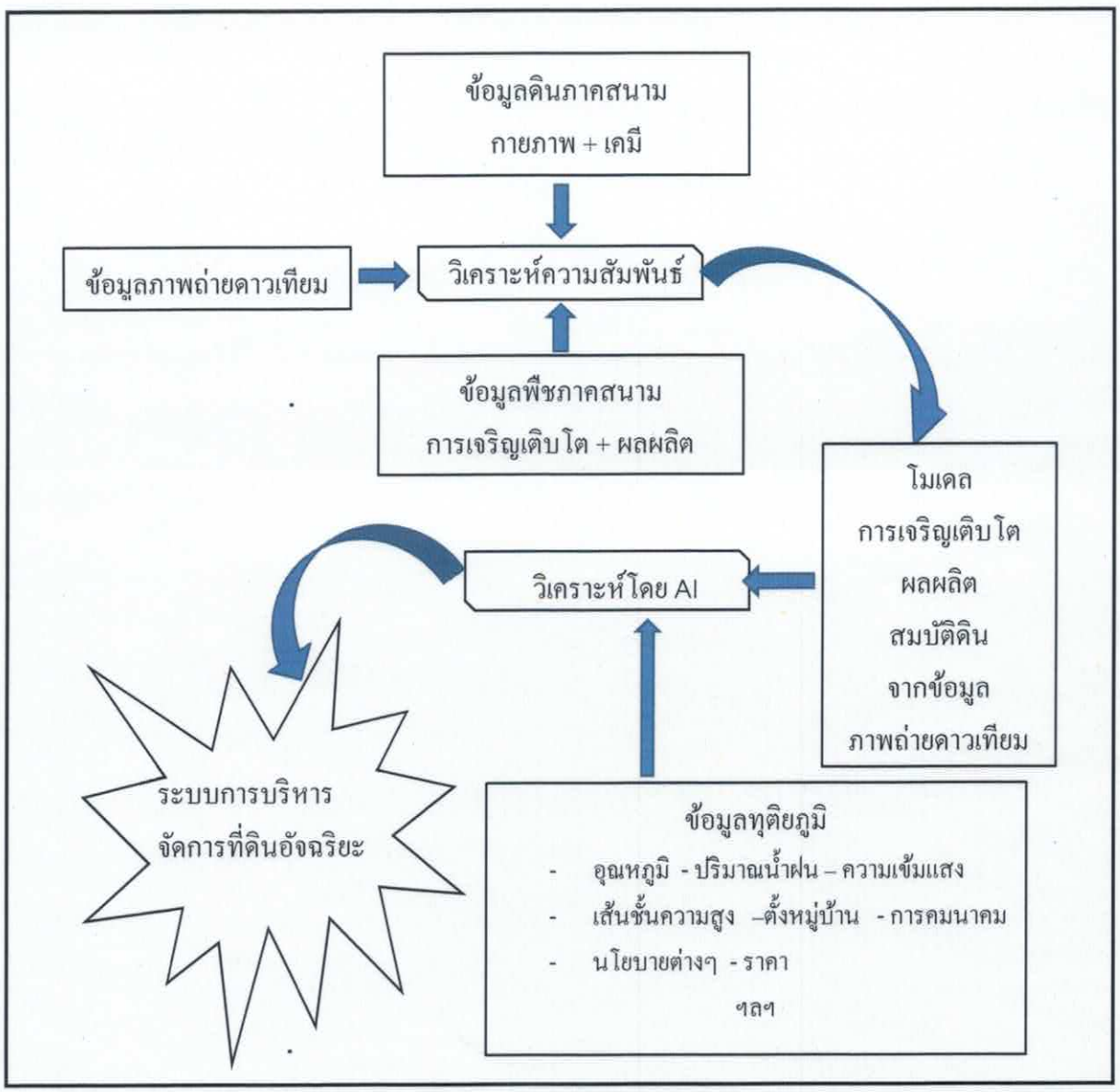
ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางทั้งในระดับท้องถิ่น (local scale) ระดับภาค (regional scale) และระดับโลก (global scale) เพื่อใช้ศึกษาด้านสภาพแวดล้อมที่คลอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ในเวลาอันรวดเร็ว และใช้งบประมาณน้อยกว่าการจัดเก็บข้อมูลแปลง ในช่วง ๒๐-๓๐ ปีที่ผ่านมา RS ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินและพืชพรรณ โดยข้อมูล RS สามารถนำมาใช้งานด้านสำรวจดิน การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช การตรวจวัดป่าไม้หรือพืชพรรณส่วนของใบจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเนื่องจากใบมีคุณลักษณะเฉพาะเมื่อใบได้รับพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า (electro-magnetic energy) จากดวงอาทิตย์ใบจะมีลักษณะการสะท้อนพลังงานและดูดซับพลังงานจะอยู่ใน ๒ ช่วงหลักๆ คือการสะท้อนพลังงานของใบในช่วงแสงขาว (visible light) การสะท้อนจะอยู่ในช่วงความยาวคลื่น ๐.๔-๐.๗ ไมโครเมตร โดยในช่วงนี้ใบจะมีการดูดซับพลังงาน (absorb) ที่ช่วงความยาวคลื่น ๐.๔๕ ไมโครเมตร คือช่วงสีน้ำเงิน และ ๐.๖๗ ไมโครเมตร คือช่วงสีแดง และสะท้อนพลังงานในช่วงความยาวคลื่น ๐.๕ ไมโครเมตรคือช่วงสีเขียวในช่วงแสงสีแดงและน้ำเงินใบจะดูดซับพลังงานโดยคลอโรฟิลล์ เอ และ บี ที่อยู่ภายในใบซึ่งรงควัตถุที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) ของใบดังนั้นจึงทำให้เรามองเห็นใบเป็นสีเขียวการสะท้อนพลังงานของใบในช่วงอินฟราเรดใกล้ (near-infrared) เป็นช่วงที่ใบสะท้อนพลังงานออกมาได้ดีที่สุดที่ช่วงความยาวคลื่น ๐.๗-๑.๓ ไมโครเมตร โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการสะท้อนพลังงานจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างภายในใบและนอกจากนี้ใบพืชยังดูดซับพลังงานที่ช่วงความยาวคลื่น ๑.๕ และ ๑.๙ ไมโครเมตร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ได้โดยตรงเพื่อหาความสัมพันธ์กับคุณสมบัติดิน การเจริญเติบโตของพืช และผลผลิตพืช หรือคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณแล้วจึงนำไปหาค่าความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นๆ ค่าดัชนีพืชพรรณ (vegetation index)

กรมพัฒนาที่ดินเป็นหนึ่งในหลายหน่วยงานที่มีฐานข้อมูลเป็นจำนวนมากที่สามารถช่วยในการบริหารจัดการด้านการเกษตร ความเชื่อมโยงของฐานข้อมูลภาครัฐในปัจจุบัน การปรับปรุงฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบันมากที่สุดฐานข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลดินฐานข้อมูล ซึ่งสิ่งสำคัญเนื่องจากจะถูกนำไปใช้เพื่อวางแผนการจัดการด้านการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๒ แนวความคิด

การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์ ประเมิน และคาดการณ์พื้นที่ปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ มีแนวคิดที่จะใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งปัจจุบันสามารถหาได้ง่าย ใช้วิเคราะห์ข้อมูลให้เป็นปัจจุบันได้เร็วขึ้น และมีความสัมพันธ์กับข้อมูลด้านต่างๆ เช่น การเจริญเติบโตของพืช สมบัติดิน และสภาพอากาศ เป็นต้น และสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความเข้มแสง เส้นชั้นความสูง ตั้งหมู่บ้าน การคมนาคม นโยบายต่างๆ และราคา เป็นต้น ทำให้สามารถวางแผนการใช้ที่ดินได้ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยเฉพาะแผนการใช้ที่ดินระยะสั้นที่ปัจจุบันพบกับความผันผวนทั้งสภาพอากาศ เศรษฐกิจ และนโยบาย ซึ่งหากมีข้อมูล เช่น ปริมาณพื้นที่ปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดก็จะทำให้การบริหารจัดการทั้งภาครัฐ เอกชนและเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินมีปริมาณมาก ระบบ AI ซึ่งถูกจับตามองว่า จะเข้ามามีบทบาทสำคัญกับชีวิตมนุษย์ในอนาคตอันใกล้และมีความสามารถพิเศษในการเรียนรู้และจดจำ และวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณมากได้มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งกรอบแนวคิดของแผนงาน และความเชื่อมโยงแสดงในภาพด้านล่าง



ภาพเสดง กรอบแนวคิดของแผนงาน และความเชื่อมโยง

๓.๒.๑ การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลเพื่อปรับปรุงฐานข้อมูล

เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) กับภาคการเกษตร โดยส่วนใหญ่แล้วการสำรวจจากระยะไกลในภาคการเกษตรจะใช้กล้องถ่ายภาพติดบนอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อเก็บข้อมูลในระดับต่ำ (Aerial Photo) และใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อเก็บข้อมูลในระดับสูง (Satellite Image) แล้วนำข้อมูลทั้งสองส่วนนี้มาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งปัจจุบันภาพถ่ายที่ได้สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อภาคการเกษตรสำหรับการเพาะปลูกพืช เพื่อช่วยด้านการวัด และตรวจวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) ของเกษตรกร เช่น การจำแนกประเภทพืช จำนวนลำต้นในบริเวณที่มีการเพาะปลูกหนาแน่น การประเมินข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพของพืช เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณไนโตรเจนใน ปริมาณความชื้นและน้ำที่ปกคลุมผิวดิน จากคุณสมบัติการดูดซับในแถบสเปกตรัม เป็นต้น การตรวจสอบโรคพืช แมลงศัตรูพืช โดยการวัดการสะท้อนแสง และการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมสเปกตรัมต่อความเข้มของ Bacterial Leaf Bright (BLB) ซึ่งพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสีใบและลักษณะที่ปรากฏอาจเกิดจากระดับความรุนแรงของการระบาด ช่วยเกษตรกรในการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่ให้ผลประโยชน์ต่อต้นทุนสูงสุด ในตำแหน่งและช่วงเวลาที่เหมาะสม การติดตามสถานะการเพาะปลูกช่วงเริ่มต้น ช่วงเจริญเติบโต และสิ้นสุด ด้วยดัชนีพืชพรรณ ที่ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงความเขียว ที่เปลี่ยนไปตามเวลาการประมาณการผลผลิตพืช ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญที่สุดสำหรับการจัดการทางการเกษตร ผลผลิตมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับการนำไฟฟ้าของดินซึ่งกำหนดพื้นผิวดินและลักษณะความเค็มของดินที่แสดงในแถบสเปกตรัม การสะท้อนแถบแสงของพืชแสดงถึงความเร็วในการเติบโตของพืช ช่วยให้เกษตรกรสามารถจัดการปรับปรุงที่ดินและประเมินผลผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว จึงถือได้ว่าเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่สามารถนำมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในงานด้านการเกษตร เพื่อยกระดับภาคการเกษตรให้เป็นการทำเกษตรแบบอัจฉริยะ (Smart Agriculture) หรือการทำเกษตรแบบแม่นยำ (Precision Agriculture) ซึ่งปัจจุบันผู้ที่สนใจ สามารถเข้าไปศึกษา หรือดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียมได้ที่เว็บไซต์หลายแหล่ง เช่น

Global Visualization Viewer (https://glovis.usgs.gov/) สามารถหาข้อมูลภาพดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ แบบ Online ได้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น

NASA Earth Observation (https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/) มีข้อมูล ในหลากหลายประเภทเช่น ชั้นบรรยากาศ (Atmosphere), พื้นดิน (Land), มหาสมุทร (Ocean), พลังงาน (Energy) และสิ่งแวดล้อม (Environment)

USGS Earth Explorer (https://earthexplorer.usgs.gov/) ถือเป็น Portal อันหนึ่งที่ใช้ในการดาวน์โหลดข้อมูล Remote Sensing โดยเฉพาะภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ ผู้ใช้สามารถกำหนดเกณฑ์การค้นหาที่หลากหลายได้

ESA's Sentinel data (https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/home) ของ Copernicus Open Access Hub จะมีข้อมูล Sentinel-๑, Sentinel-๒ และ Sentinel-๓ สำหรับให้ผู้ใช้ดาวน์โหลดได้แบบฟรี ๆ

VITO Vision (https://www.vito-eodata.be/PDF/portal/Application.html) จะมีข้อมูลพืชพรรณแบบความละเอียดต่ำ ได้มาจากดาวเทียม PROBA-V, SPOT-Vegetation และ METOP ข้อมูลประเภทนี้เหมาะกับงานประยุกต์ที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก

NOAA Digital Coast (https://coast.noaa.gov/digitalcoast/) สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการข้อมูลชายฝั่ง ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมได้ เช่น คลื่นช่วง Infrared คลื่นช่วง Radar ข้อมูลภาพสีจริง

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลอื่นๆ เช่น ข้อมูล สิ่งปกคลุมดิน (Land Cover) ความชัน (Elevation) ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม (Socio-economic data) เป็นต้น

Google Earth Engine (GEE) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open-source software) และคลาวด์คอมพิวติง (Cloud computing platform) ให้บริการโดยกูเกิล (Google Inc.) ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นต้นมา ให้บริการเพื่อการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทางภูมิสารสนเทศ (Geospatial data) เช่น ชุดข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ชุดข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวและชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต https://earthengine.google.com

๓.๒.๑ การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์ ประเมิน และคาดการณ์พื้นที่ปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจด้วยระบบ AI

ระบบ AI ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากมายในด้านธรณีศาสตร์และการสำรวจระยะไกล โดยเทคโนโลยี AI เกี่ยวข้องกับอัลกอริธึมและเทคนิคที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถ "เรียนรู้" จุดสนใจหลักของการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) โดยการดึงข้อมูลจากข้อมูลโดยอัตโนมัติด้วยวิธีการคำนวณและสถิติ ซึ่งในช่วงทศวรรษที่ผ่านมามีความก้าวหน้าอย่างมากในการพัฒนาวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่องสำหรับการประยุกต์ใช้ Earth Science ที่หลากหลาย ได้แก่ การติดตามก๊าซเรือนกระจก ปริมาณฝุ่นละออง PM ๒.๕ อุณหภูมิผิวดิน ความชื้น และดัชนีพืชพรรณต่างๆ เป็นต้น ซึ่งระบบ AI จะถูกนำมาจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) ดังนี้

(๑) ระบุประเภทของข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อองค์กร องค์กรต้องเริ่มต้นจากการระบุว่าข้อมูลประเภทใดมีประโยชน์กับวัตถุประสงค์ของงาน ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลที่องค์กรจัดเก็บอยู่แล้ว หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วแต่ยังไม่ได้รับการจัดเก็บหรือบริหารจัดการก็เป็นได้ โดยเป็นได้ทั้งข้อมูลจากภายนอก และเป็นได้ทั้งข้อมูลจากภายใน

(๒) วางแผนการนำข้อมูลไปใช้ องค์กรจำเป็นต้องทำการศึกษาข้อมูลที่องค์กรมีอยู่เพื่อวางแผน ค้นหาวิธีวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการติดตามผลของการใช้งานข้อมูล เพื่อให้โครงการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลขนาดใหญ่ที่ได้รับการออกแบบให้สร้างประโยชน์อย่างชัดเจนและต่อเนื่อง

(๓) เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การบริหารจัดการข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำไปใช้งานนั้นต้องการเครื่องมือที่เหมาะสม ทั้งเทคโนโลยีที่รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ จึงสามารถรองรับข้อมูลได้ในปริมาณไม่จำกัดและมีความน่าเชื่อถือสูง นอกจากนี้องค์กรยังต้องการเทคโนโลยีที่ใช้คัดกรองและเรียบเรียงข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลที่มีคุณภาพและมีความถูกต้อง เครื่องมือในการสร้างโมเดลเพื่อใช้งานข้อมูลผ่านอัลกอริทึมต่าง ๆ เครื่องมือนำเสนอข้อมูลในเชิงภาพในรูปแบบของกราฟิก และอาจต้องการเครื่องมือในการเชื่อมต่อข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลเข้ากับแอปพลิเคชันอื่น ๆ อีกด้วย สิ่งสำคัญคือต้องเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับการใช้งานและประเภทของข้อมูล และวางแผนเพื่อรองรับการใช้งานในอนาคตต่อไป

(๔) จัดทำกระบวนการและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เหมาะสม สิ่งสำคัญที่องค์กรต้องพิจารณาคือการสร้างความมั่นใจว่า ข้อมูลนั้นพร้อมใช้งานในเวลาที่ต้องการ สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีคุณภาพ และนำมาใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้องค์กรต้องกำหนดนโยบายการกำกับดูแลด้านข้อมูล (data governance) เพื่อควบคุมการเข้าใช้งาน การรักษาความเป็นส่วนตัว และควบคุมให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับที่มี ให้ครอบคลุมทุกมิติของระบบและการใช้งาน ยิ่งไปกว่านั้นองค์กรยังจำเป็นต้องสร้างกรอบการทำงานที่ชัดเจนในการกำกับดูแลการเคลื่อนที่ของข้อมูล การจัดการสิทธิการเข้าถึงข้อมูล กฎระเบียบต่าง ๆ กระบวนการบริหารจัดการข้อมูลตลอดช่วงอายุ กำหนดเกณฑ์การวัดคุณภาพของข้อมูล และสื่อสารประเด็นเหล่านี้ให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน

(๕) จัดตั้งทีมงานที่มีความสามารถที่เหมาะสม การใช้ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อวิเคราะห์ต้องอาศัยความร่วมมือและความเข้าใจอย่างต่อเนื่องระหว่างแผนกที่ใช้งานข้อมูลและแผนกพัฒนาโปรแกรมซึ่งเข้าใจธรรมชาติของแหล่งกำเนิดข้อมูล มีประสบการณ์ในการทำงานกับข้อมูลประเภทต่างๆ ผู้บริหารที่ใช้งานข้อมูล ซึ่งสามารถกำหนดวิธีการประเมินความสำเร็จและผลที่ได้รับจากโครงการ และมักเป็นผู้ที่สามารถตัดสินใจในการจัดสรร นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าข้อมูลจะได้รับการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ได้อย่างไร และที่ปรึกษาจากภายนอก ซึ่งจะช่วยสร้างความแข็งแกร่งและเติมเต็มช่องว่างที่ยังขาด รวมถึงการถ่ายโอนความรู้ความชำนาญให้กับบุคลากรของทีมงานอย่างเหมาะสม

(๖) การดำเนินงานและการบริหารงานข้อมูล การลงทุนในโครงการบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจน ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการบริหารจัดการที่เหมาะสมตามช่วงเวลาต่าง ๆ ของการดำเนินงาน และการเริ่มการทดสอบ (pilot) จะช่วยให้สามารถกำหนดประโยชน์ที่ได้รับ เวลาในการดำเนินโครงการที่เป็นไปได้ และงบประมาณที่อาจต้องใช้ในโครงการต่อเนื่องในอนาคต โดยในช่วงแรกของการดำเนินโครงการนั้น ความคาดหวังที่มีต่อโครงการควรถูกจำกัดให้อยู่ในระดับต่ำ เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของงบประมาณและเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ และหลังจากที่เริ่มเห็นความสำเร็จของโครงการแล้ว ทีมงานควรแจ้งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อสร้างความมั่นใจซึ่งจะนำไปสู่การต่อยอดโครงการในอนาคต

(๗) ยกระดับความก้าวหน้า ประสิทธิภาพ และนวัตกรรม เมื่อองค์กรมีความก้าวหน้าด้านโครงการบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในระดับหนึ่งแล้ว ควรพิจารณาจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศด้านการบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อเพิ่มการใช้งานในวงกว้าง อีกทั้งยังเป็นหน่วยงานที่กำกับดูแลข้อมูลขององค์กรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถดำเนินโครงการด้านข้อมูลที่สอดประสานกันได้ดีขึ้น นอกจากนี้องค์กรยังควรตรวจสอบการใช้งานและประโยชน์ของการใช้งานฐานข้อมูลขนาดใหญ่อย่างต่อเนื่อง

๓.๓ ข้อเสนอ

๓.๓.๑ ควรประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลเพื่อวิเคราะห์ ประเมิน และคาดการณ์พื้นที่ปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ โดยการความสัมพันธ์กับข้อมูลด้านต่างๆ เช่น การเจริญเติบโตของพืช สมบัติดิน และสภาพอากาศ เป็นต้น และสามารถนำมาวิเคราะห์กับข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความเข้มแสง เส้นชั้นความสูง ตั้งหมู่บ้าน การคมนาคม นโยบายต่างๆ และราคา เป็นต้น เพื่อให้สามารถวางแผนการใช้ที่ดินได้ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะแผนการใช้ที่ดินระยะสั้นที่ปัจจุบันพบกับความผันผวนทั้งสภาพอากาศ เศรษฐกิจ และนโยบาย ซึ่งจะทำให้ภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรสามารถบริหารจัดการพื้นที่ปลูกและผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๓.๒ ควรพัฒนาด้าน AI เนื่องจากการวางแผนการใช้ที่ดิน การบริหารจัดการ พื้นที่ปลูกและผลผลิต มีฐานข้อมูลมีใช้วิเคราะห์ปริมาณมาก การพัฒนากระบวนการและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เหมาะสม สิ่งสำคัญที่องค์กรต้องพิจารณาคือการสร้างความมั่นใจว่า ข้อมูลนั้นพร้อมใช้งานในเวลาที่ต้องการ สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีคุณภาพ และนำมาใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งระบบ AI เป็นระบบที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอัตโนมัติอย่างแพร่หลาย

๓.๓.๓ ควรบูรณาการระหว่างหน่วยงาน โดยเฉพาะการบริการด้านข้อมูล เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม การส่งข้อมูลภาคสนามจากหน่วยงานในภูมิภาค เช่น ปฏิทินการเพาะปลูก การจัดการแปลง เป็นต้น

๓.๓.๔ ควรพัฒนาบุคลากรด้านการสำรวจระยะไกลและด้าน Data Science

๓.๔ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้น

๓.๔.๑ การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านต่างๆ ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้หน่วยงานภาครัฐไม่สามารถปรับตามได้ทันต่อเหตุการณ์

๓.๔.๒ ความพร้อมด้านบุคลากร เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีด้านต่างๆ ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องเรียนรู้ และปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

๓.๔.๓ ความพร้อมด้านงบประมาณ เนื่องจากเทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาปัจจุบัน โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและ Data Science จำเป็นต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมักมีราคาสูง

๓.๔.๔ ข้อจำกัดจากเหตุการณ์ไม่คาดคิด ปัจจุบันนอกจากเทคโนโลยีด้านต่างๆ ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วจนไม่สามารถพัฒนาตามได้ทัน เหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นจำนวนมากและส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น เหตุการณ์โรคระบาดทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานภาคสนาม การเกิดภัยแล้ง น้ำท่วมที่เกิดถี่ขึ้น และคาดเดาได้ยากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อวิเคราะห์ ประเมิน และคาดการณ์พื้นที่ปลูกและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ

๓.๕ แนวทางแก้ไข

๓.๕.๑ การเตรียมความพร้อมด้านเทคโนโลยี เทคโนโลยีและสถาปัตยกรรม IT รุ่นใหม่ ที่ได้รับการออกแบบให้สามารถรองรับการจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการใช้งานข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาล (volume) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในระดับนาทีหรือวินาที (velocity) และมีความหลากหลาย ทั้งจากประเภทของตัวข้อมูลเอง และจากแหล่งที่มาของข้อมูลที่แตกต่างกัน (variety) ข้อมูลที่จะนำมาใช้งานมีปริมาณมากกว่าการพัฒนาความพร้อมทั้งระบบการได้มาของข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การบริการข้อมูล จึงต้องได้รับการพัฒนาจากของเดิมที่มีอยู่

๓.๕.๒ การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร จากที่เทคโนโลยีด้านต่างๆ ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว บุคลากรในหน่วยงานต้องเรียนรู้ และปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยวิธี up-skill และ re-skill

๓.๕.๓ การเตรียมความพร้อมด้านงบประมาณ ควรมีการบูรณาการระหว่างหน่วยงานในด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการจัดหาข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

๓.๕.๔ ควรจัดตั้งหน่วยงานกลางเพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยตลอดเวลา

๓.๕.๕ การเตรียมความพร้อมด้านข้อจำกัดจากเหตุการณ์ไม่คาดคิด เช่น การช่วยเทคโนโลยีช่วยในการเก็บข้อมูล ได้แก่ การใช้ data logger ในการเก็นภาคสนาม เพื่อลดความถี่ในการออกเก็บภาคสนาม เป็นต้น

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

พัฒนากระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่ง ในการวิเคราะห์พื้นปลูกพืชเศรษฐกิจ ครอบคลุมทั้งเนื้อที่ปลูก สภาพการเจริญเติบโต และผลผลิต ซึ่งจะถูกนำไปเชื่อมโยงกับสภาพพื้นที่และอากาศที่ ข้อมูลดินและผลิตภาพของดินต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปตามพื้นที่และสภาพแวดล้อมต่างๆ ทำให้ทราบศักยภาพการผลิตพืชได้แม่นยำและส่งผลให้สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้แม่นยำยิ่งขึ้น และวางแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาวได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถใช้งานได้ทันเหตุการณ์

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ สามารถลดระยะเวลาในการเตรียมข้อมูลโดยการใช้ open source data ไม่ต่ำกว่า ๒ เดือน จากวิธีการเดิม

๕.๒ สามารถลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ต่ำกว่า ๒ เดือนจากวิธีการเดิม

๕.๓ สามารถส่งต่อข้อมูลให้ผู้ใช้งานต่อ เร็วขึ้นไม่ต่ำกว่า ๒ เดือนจากวิธีการเดิม

๕.๔ ข้อมูลถูกต้องแม่นยำขึ้นจากวิธีการเดิม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๒๐

(ลงชื่อ) .....ทศนัศร์ รัตนแก้ว.....(ผู้ขอประเมิน)

(นายทศนัศว์ รัตนแก้ว)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

(วันที่) ๒ / ก.ย. / ๖๕