บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ดังนี้

   1.1 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล ได้แก่ ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat ETM^{+}

   1.2 ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน การใช้ที่ดินและสาธารณูปโภคพื้นฐาน ฯลฯ

   และสร้างชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพิ่มเติมด้วยซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์

2. นำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม จากข้อ 1. เพื่อวิเคราะห์หาค่าคงที่สำหรับคำนวณค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil Moisture Index, SMI) ตามวิธีของ Zeng, Feng และ Xiang (2004) ดังข้อ 2.1 - 2.4

   2.1 จัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมของจังหวัดสระแก้ว โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat ETM^{+} ภายใต้สภาวะบรรยากาศที่มีเมฆ ฝน ควัน หรือปัจจัยรบกวนอื่นๆ น้อยที่สุด เพื่อลดการรบกวนจากภาพ (Image noise) ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2554

   2.2 แก้ค่าสัญญาณรบกวนด้วยวิธี Quick atmospheric correction algorithm (Richter, 1990 ; Zeng, Feng, and Cao, 2003)

   2.3 แปลงข้อมูลภาพที่มีคลื่นรังสี (Radiance images) เป็นอุณหภูมิการสะท้อน (Reflectance temperature) และอุณหภูมิพื้นผิว (Surface temperature)

   2.4 นำข้อมูลจากข้างต้นมาคำนวณหาค่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ดังสมการ 3.1

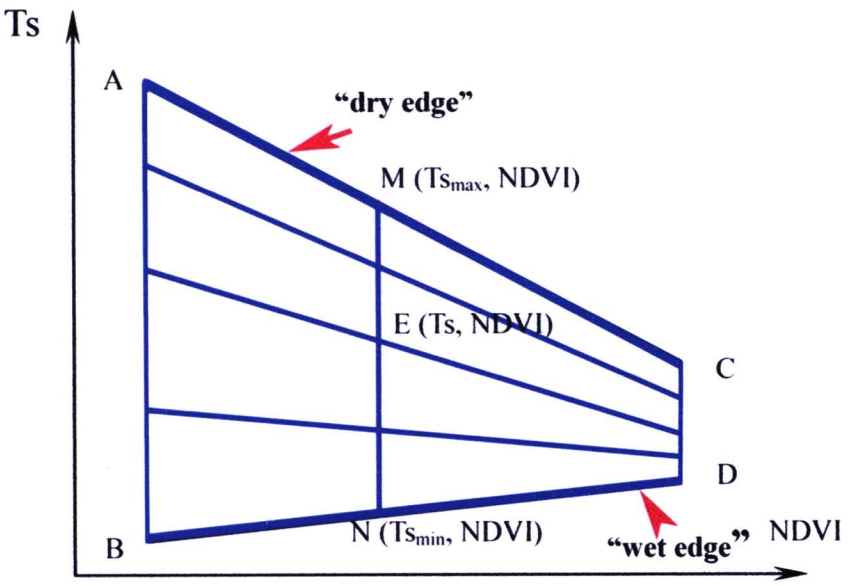
$$NDVI = \frac{(TM_4 - TM_3)}{(TM_4 + TM_3)} \qquad \text{สมการ 3.1}$$

   NDVI = ดัชนีพืชพรรณ

   TM_3 = การแผ่รังสีในช่วงคลื่นตามองเห็น (VIS) ความยาวคลื่น 0.63 - 0.69 ไมโครเมตร

   TM_4 = การแผ่รังสีในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (NIR) ความยาวคลื่น 0.78 - 0.90 ไมโครเมตร

เมื่อระบุตำแหน่งพิกัด Ts, NDVI ที่คำนวณได้ลงบนกราฟดังภาพที่ 3.1 จะพบว่าค่า NDVI จะอยู่ภายใต้ขอบเขตพื้นที่ลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู (Zeng, Feng and Xiang, 2004 ; Lambin, 1996) ABCD ในระนาบ Ts - NDVI โดยมีขอบเขตบนเป็นเส้นขอบเขตความแห้งแล้ง หรือเส้น AC ในขณะที่เส้น BD หรือเส้นขอบเขตความชุ่มชื้นเป็นขอบเขตล่าง พิกัด Ts, NDVI ที่อยู่ใกล้เส้น AC จะมีความแห้งแล้ง ส่วนพิกัด Ts, NDVI ที่อยู่ใกล้เส้น BD จะหมายถึงพื้นที่ซึ่งมีความชุ่มชื้นสูง



ภาพที่ 3.1 การกระจายของข้อมูลในระนาบ Ts - NDVI (Zeng, Feng and Xiang, 2004)

3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil moisture index, SMI) ด้วยสมการ 3.2 ค่าที่ได้จะอยู่ระหว่าง 0 - 1 โดยค่าที่เข้าใกล้ 0 แสดงว่าพื้นที่จะยิ่งมีความแห้งแล้ง สำหรับค่า SMI ที่เข้าใกล้ 1 นั้น หมายถึงยิ่งมีความชุ่มชื้น

$$SMI = \frac{(Ts_{max} - Ts)}{(Ts_{max} + Ts_{min})}$$ สมการ 3.2

Ts_{max} = อุณหภูมิพื้นผิวสูงสุด

Ts_{min} = อุณหภูมิพื้นผิวต่ำสุด

T_s = อุณหภูมิพื้นผิว

SMI คือ อัตราส่วนระหว่างผลต่างของ Tmax –Ts และ Tmax – Tmin เมื่อค่า NDVI เท่ากัน พิจารณาภาพที่ 3.1 จะเห็นว่าจุด E เป็นพิกัดจากค่าผลต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด คือ จุด M และอุณหภูมิต่ำสุด คือ จุด N ทั้งนี้โดยมีค่าคงที่ a1, a2, และ b1, b2 เป็นค่าเฉพาะ ที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ วิเคราะห์ได้จากสมการเส้นตรง (Linear regression)

$$Ts_{max} = a_1 . NDVI + b_1$$
$$Ts_{min} = a_2 . NDVI + b_2$$

สมการ 3.3

4. กำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้กำหนดพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยการสำรวจเอกสารประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง
5. การแปลงข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลมาจัดทำเป็นข้อมูลแผนที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์พร้อมทั้งสร้างข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data)
6. กำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพการปลูกปาล์มน้ำมันโดยศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยแต่ละชนิดมีผลต่อศักยภาพดังกล่าวมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้โดยการสำรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ/หรือสร้างค่าถ่วงน้ำหนักให้มีค่าในแต่ละระดับที่เหมาะสม หลังจากนั้นกำหนดค่าคะแนนให้กับตัวแปรของปัจจัยแต่ละชนิด
7. วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพด้วยวิธีการทับซ้อนข้อมูล (Overlay techniques) โดยการคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนัก
8. สร้างแผนที่แสดงความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดสระแก้ว โดยแสดงผลระดับความเหมาะสมเป็นระดับต่าง ๆ ได้แก่ พื้นที่เหมาะสม พื้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม และพื้นที่ไม่เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)
9. จัดทำรายงานวิจัย นำเสนอผลวิจัยเชิงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อภาคส่วนระดับจังหวัดที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนำเสนอในระดับชาติหรือนานาชาติเพื่อเป็นองค์ความรู้ต่อการพัฒนาการปลูกปาล์มน้ำมัน และ/หรือเทคนิคการประมวลผล (Image Processing Technique) ต่อไป