การศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

Study of agricultural land use using the MOLUSCE model: A Case study of agricultural areas in Phitsanulok District Phitsanulok Province.

ดารัตน์ ร้อยเกิด

วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณา วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “การศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก” (Study of agricultural land use using the MOLUSCE model: A Case study of agricultural areas in Phitsanulok District Phitsanulok Province.) ของ ดารัตน์ ร้อยเกิด เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ธัญญาลัคน์ จันทร์สมบัติ)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร. รังสรรค์ เกตุอ๊อด)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิทยานิพนธ์การเปลี่ยนแปลงและการคาดการณ์การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในอนาคตด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคณาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้องหลายท่านที่ช่วยเหลือให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ขอขอบพระคุณอาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการให้ความรู้ข้อมูล ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณกรมที่ดินที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน อีกทั้งขอขอบคุณเพจมิตรเอริธ์ที่ให้ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในครั้งนี้

ขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวที่สนับสนุนทุนทุกด้าน ให้ความห่วงใยให้ความช่วยเหลือและการสนับสนุนทั้งทางจิตใจและทางกำลังทรัพย์มาโดยตลอดระยะเวลาที่ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอบคุณเพื่อนที่คอยอยู่เคียงข้างทุกๆสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิต และให้กำลังใจในทุกๆเรื่อง เป็นผู้สนับสนุนตัวผู้วิจัยในทุกๆด้าน รวมถึงขอขอบคุณตัวเองที่สู้จนทำวิจัยเล่มนี้ออกมาได้สำเร็จ

ดารัตน์ ร้อยเกิด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การเปลี่ยนแปลงและการคาดการณ์การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในอนาคต ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ผู้วิจัย นางสาวดารัตน์ ร้อยเกิด

ที่ปรึกษา อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,2566

คำสำคัญ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม,แบบจำลอง MOLUSCE

บทคัดย่อ

จังหวัดพิษณุโลกประชากรส่วนใหญ่มีรายได้มาจากอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก มีการทำเกษตรกรรมมากกว่า 50% ของพื้นที่อำเภอเมืองพิษณุโลก อำเภอเมืองพิษณุโลกนับเป็นหนึ่งในอำเภอเมืองที่มีความเจริญมากที่สุดในภาคเหนือตอนล่าง ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเพื่อศึกษาการการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมโดยใช้วิธีการซ้อนทับ (Overlay Analysis) ปี พ.ศ. 2555และปี พ.ศ. 2564 และ คาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมใน ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2555 มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 283,674.53 ไร่ และปี พ.ศ.2564 มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 269,063.39 ไร่ จะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีจำนวนลดลง และพบว่า มีพื้นเกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง 14,775.42 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด 46แบบ โดยพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ พื้นที่นาเปลี่ยนเป็นพืชไร่ มีพื้น 6718.24 ไร่ คิดเป็นร้อยละ45.47และพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ ไม้ยืนต้นเปลี่ยนเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ มีพื้น 1.56 ไร่คิดเป็นร้อยละ0.01 ส่วนผลจากคาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงปี 2574 ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE ดังนี้มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 268,612.50 ไร่ เรียงลำดับการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ พื้นที่นา คิดเป็น 84.76% พื้นที่พืชไร่ คิดเป็น 9.84% พื้นที่ไม้ยืนต้นคิดเป็น 2.38% พื้นที่ไม้ผล คิดเป็น 1.90% พื้นที่พืชสวนคิดเป็น 0.47% พื้นที่สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คิดเป็น 0.38% พื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ คิดเป็น 0.27% พื้นที่พืชน้ำ คิดเป็น 0.01% และผลและคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงปี พ.ศ.2564-2574 พบว่า พื้นที่นามีแนวโน้มพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.25 ของพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ที่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุดคือพื้นที่พืชไร่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.24 ของพื้นที่เกษตรกรรมและมีพื้นพืชน้ำที่ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

Title Changes and predictions of future agricultural land use using the MOLUSCE model : A case study of Phitsanulok District. Phitsanulok Province.

Author Darat Roykird

Advisor Prasit Mekarun

Academic Paper Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2023

Keywords Agricultural area change, MOLUSCE model

ABSTRACT

Phitsanulok Province, the majority of the population earns income mainly from the occupation of farmers. There is agriculture in more than 50% of the area of Mueang Phitsanulok District. Mueang Phitsanulok District is considered one of the most prosperous city districts in the lower northern region. Therefore, this study aims to study changes in agricultural areas using the Overlay Analysis method for the years 2012 and 2021 and to predict trends in land use in agricultural areas as well. MOLUSCE model

Results of this study It was found that agricultural land in 2012 had a total agricultural area of 283,674.53 rai and in 2021 there was a total agricultural area of 269,063.39 rai. It can be seen that the amount of agricultural land has decreased and it was found that there was a changed agricultural area of 14,775.42 rai area. Agriculture has a total of 46 types of change. The agricultural area that has changed the most is rice fields changing to field crops, with an area of 6718.24 rai, accounting for 45.47 percent, and the agricultural area that has the least change is perennial trees changing to grassland. Animal raising and animal housing have a floor area of 1.56 rai, accounting for 0.01 percent. As for the results from forecasting trends in agricultural land use during 2031 with the MOLUSCE model, there is a total of 268,612.50 rai of agricultural land. Arranged in order of agricultural land use from highest to lowest is as follows: rice fields accounted for 84.76%, field crop areas accounted for 9.84% The area of perennial trees is 2.38%. The area of fruit trees is 1.90%. The area of horticultural plants is 0.47%. The area of aquaculture plants is 0.38%. The area of pastures and animal houses is 0.27%. The area of aquatic plants is 0.27%. calculated as 0.01% and the results and forecast of trends in land use changes in agricultural areas during the year 2021-2031 found that rice fields have the greatest tendency to increase in area. It accounts for 0.25 percent of the agricultural area and the area that is most likely to decrease is the field crop area that is most likely to decrease. It accounts for 0.24 percent of the agricultural area and has aquatic plants that are not likely to change.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.4 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.4.1 ขอบเขตพื้นที่ 2

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาและข้อมูล 3

1.4.3 ขอบเขตเชิงเวลา 4

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 4

1.6 กรอบแนวคิด 4

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 5

2.1.1 นิยามและความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 5

2.1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 6

2.1.3 ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 8

2.1.4 กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 10

2.1.5 การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 11

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน 12

2.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 14

2.3.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร 22

2.4.1 ทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร 22

2.4.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร 25

2.4.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเกษตรกรรม 26

2.5 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินMOLUSCE 26

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

3 วิธีดำเนินงานวิจัย 35

3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล 35

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 36

3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน 36

3.4 การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม จากแบบจำลอง MOLUSCE 43

4 ผลการศึกษา 54

4.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม 54

4.2 การคาดการณ์การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574 60

4.3 การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม 62

อำเภอเมืองพิษณุโลก ช่วงปี พ.ศ.2564 – 2574

5 สรุปผล อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 64

5.1 ผลการศึกษา 64

5.1.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 64

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

5.1.2 คาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม 65
อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก ปี พ.ศ.2574

5.2 อภิปรายผลการศึกษา 65

5.3 ข้อเสนอแนะ 67

บรรณานุกรม 68

ประวัติผู้วิจัย 70

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตาราง 2.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Classification) 15

ตาราง 3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล 35

ตาราง 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 36

ตาราง 4.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ.2555 – 2564 56

ตาราง 4.2 การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574 60

ตาราง 4.3 การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 63

พื้นที่เกษตรกรรม พ.ศ. 2564 – 2574

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพ 1.1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา 3

ภาพ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 4

ภาพ 2.1 โครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จัดเก็บค่าพิกัดใน 9
รูปแบบ Point Line และ Polygon

ภาพ 2.2 เปรียบเทียบโครงสร้างของข้อมูล Raster และ Vector 9

ภาพ 2.3 แสดงถึงโครงข่ายประสาทเทียม 29

ภาพ 2.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง MOLUSCE 30

ภาพ 3.1 แสดงขั้นตอนการเตรียมข้อมูล 36

ภาพ 3.2 แสดงขั้นตอนการเปรียบเทียบพื้นที่เกษตรกรรม 38

ภาพ 3.3 แสดงขั้นตอนการ Add field 38

ภาพ 3.4 แสดงขั้นตอนหาพื้นที่เปลี่ยนแปลง 39

ภาพ 3.5 แสดงขั้นตอนการแยกพื้นที่เปลี่ยนแปลงออกจากพื้นที่ที่ไม่เปลี่ยนแปลง 39

ภาพ 3.6 แสดงขั้นตอนการบันทึกผลลัพธ์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง 40

ภาพ 3.7 แสดงขั้นตอนการคำนวณพื้นที่ 41

ภาพ 3.8 แสดงขั้นตอนการ Dissolve 42
รวมกลุ่มข้อมูลพื้นที่ที่เหมือนกันที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน

ภาพ 3.9 แสดงขั้นตอนการดูค่าพื้นที่ทั้งหมด 43

ภาพ 3.10 แสดงปัจจัยที่ใช้ในโปรแกรม MOLUSCE 44

ภาพ 3.11 แสดงวิธีการติดตั้ง MOLUSCE 44

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 3.12 แสดงการนำเข้าข้อมูล 45

ภาพ 3.13 แสดงขั้นตอนการตั้งค่าชั้นข้อมูล 46

ภาพ 3.14 แสดงวิธีการตั้งค่าชั้นข้อมูล 47

ภาพ 3.15 แสดงวิธีการตั้งค่าชั้นข้อมูล 48

ภาพ 3.16 แสดงที่เมนู 49

ภาพ 3.17 นำเข้าข้อมูลในแบบจำลอง 49

ภาพ 3.18 การประเมินความสัมพันธ์ 50

ภาพ 3.19 แสดงตารางการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม 50

ภาพ 3.20 แสดงการบันทึกชั้นข้อมูลที่ทำการ Update 51

ภาพ 3.21 แสดงการ Transition Potenial Modeling 52

ภาพ 3.22 แสดงการแสดงการกำหนดปีที่จะคาดการณ์และ 52
การสร้างแบบจำลอง MOLUSC

ภาพ 3.23 แสดงผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอีก 10 ปีข้างหน้า 53
(ปีพ.ศ.2574)

ภาพ 4.1 แผนที่การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2555 54

ภาพ 4.2 แผนที่การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2564 55

ภาพ 4.3 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ.2555 – 2564 59

ภาพ 4.4 แผนที่การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574 61

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามสภาพสังคม เศรษฐกิจ นโยบายทางการเมือง รวมถึงเมื่อประชากรเพิ่มขึ้นความต้องการในการใช้ที่ดินก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นไปด้วย ส่งผลให้รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในพื้นที่นั้นๆ มีการปรับเปลี่ยนไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เมืองหรือสิ่งปลูกสร้าง แต่ทั้งนี้ด้วยขนาดพื้นที่ของที่ดินมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงมีลักษณะในการทดแทนกัน เช่น การปรับเปลี่ยนจากพื้นที่เกษตรกรรมกลายเป็นพื้นที่พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย เป็นต้น (จิตรภณ, 2561)

ในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่เขตเกษตรกรรม 153, 184,527 ไร่ หรือร้อยละ 47.77 ของพื้นที่ประเทศไทย แต่บางปีพื้นที่เขตเกษตรกรรมก็อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น ผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่มีความรุนแรงและเกิดขึ้นในวงกว้างไปทั่วโลก ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป ถือเป็นทั้ง โอกาสและอุปสรรคสำหรับสินค้าเกษตร การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก การเป็นสังคมผู้สูงอายุ และการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร แรงงานลดลง เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานต่างด้าวมากขึ้น การลงทุนและการออมน้อยลง รายได้ประชาชาติลดลง การขยายตัวของความเป็นเมือง การขยายตัวของความเป็นเมือง กระบวนการที่เมืองขยายตัวออกไปสู่บริเวณโดยรอบอันเป็นผลเนื่องมาจากการที่ประชากรโยกย้ายเข้าไปอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีหนาแน่นน้อย จำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เขตเมืองมีลักษณะความหนาแน่นแบบกระจุกตัว และทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนทรัพยากรต่างๆ การขยายตัวไปตามชานเมืองและถูกรายรอบด้วยพื้นที่ทางการเกษตรทำให้เกิดพื้นที่เมืองที่ไม่ต่อเนื่องกันและลักษณะการตั้งถิ่นฐานเป็นไปอย่างเบาบาง การเติบโตแบบกระจัดกระจายทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสาธารณูปโภค การจัดการด้านสาธารณสุขต่างๆ เพิ่มขึ้นรวมทั้งการขยายตัวรุกล้ำพื้นที่การเกษตรและพื้นทีสี่เขียวอาจก่อให้เกิดปัญหาทางสภาพแวดล้อมตามมามากมายเช่น การเพิ่มขึ้นของมลพิษทางน้ำ อากาศ การทำให้ดินเสื่อมโทรมเนื่องจากการใช้ที่ดินในการอยู่อาศัยแทนการเพาะปลูก ราคาผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ เป็นต้น การใช้พื้นที่บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนไปแต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยก็ยังมีพื้นทีเกษตรกรรมมากเกือบ50%ของพื้นที่รวมทั้งยังเป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
Copyright by Hotchamber University
All rights reserved

ให้กับประเทศ และส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ ทำให้คนไทยมีความมั่นคงด้านอาหาร และมีรายได้เข้าสู่ประเทศไทย โดยสามารถแข่งขันกับประเทศต่างๆได้ ด้วยความมั่นคงและยั่งยืน

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษาอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวังหวัดพิษณุโลก โดยนำข้อมูลการการใช้ที่ดินมาใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นทีเกษตรกรรม โดยใช้ข้อมูลที่บันทึกบริเวณเดียวกันในช่วงเวลาที่ต่างกันมาตีความด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งสามารถแสดงการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละช่วงเวลาได้ และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินซึ่งจะช่วยให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง โดยนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแบบจำลอง MOLUSCE เพื่อใช้คาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต ซึ่งจะทำให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดความยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก

2) คาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก ใน ปี พ.ศ.2574 ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก

2) ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก ในอนาคต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตพื้นที่

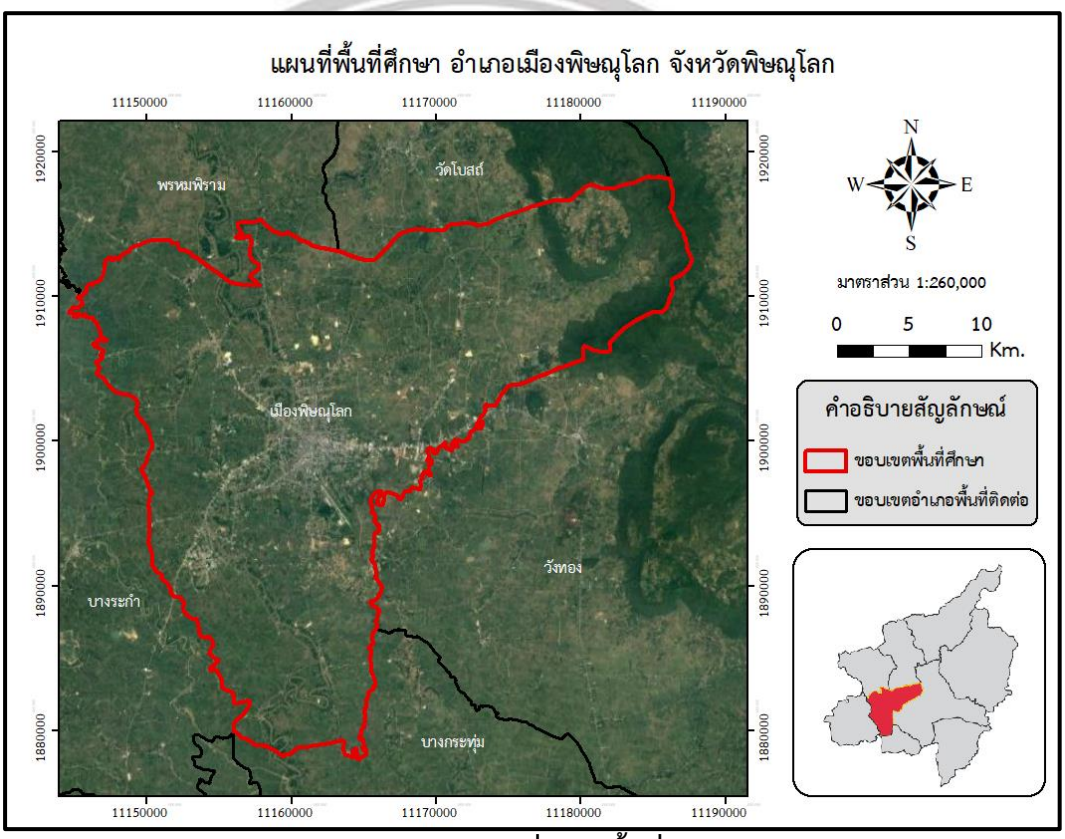
พื้นที่ศึกษาครอบคลุมทั้งหมดของพื้นที่อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยตั้งอยู่ละติจูดที่ 16.829737° ลองจิจูดที่ 100.258495° อำเภอเมืองพิษณุโลกตั้งอยู่ทางตอนกลางค่อนไปทางตะวันตกของจังหวัด มีพื้นที่ 758.80 ตารางกิโลเมตรหรือ 469,250ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอพรหมพิรามและอำเภอวัดโบสถ์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอวังทอง

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอบางกระทุ่ม

ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอบางระกำ



ภาพ 1.1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาและข้อมูล

1) การนำข้อมูลการใช้ดินอำเภอมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2555และปี พ.ศ. 2564 ของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2) การนำแบบจำลอง MOLUSCE มาใช้ในการคาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก ใน ปี พ.ศ.2574

1.4.3 ขอบเขตเชิงเวลา

ผู้วิจัยได้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานรวมทั้งสิ้น 4 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

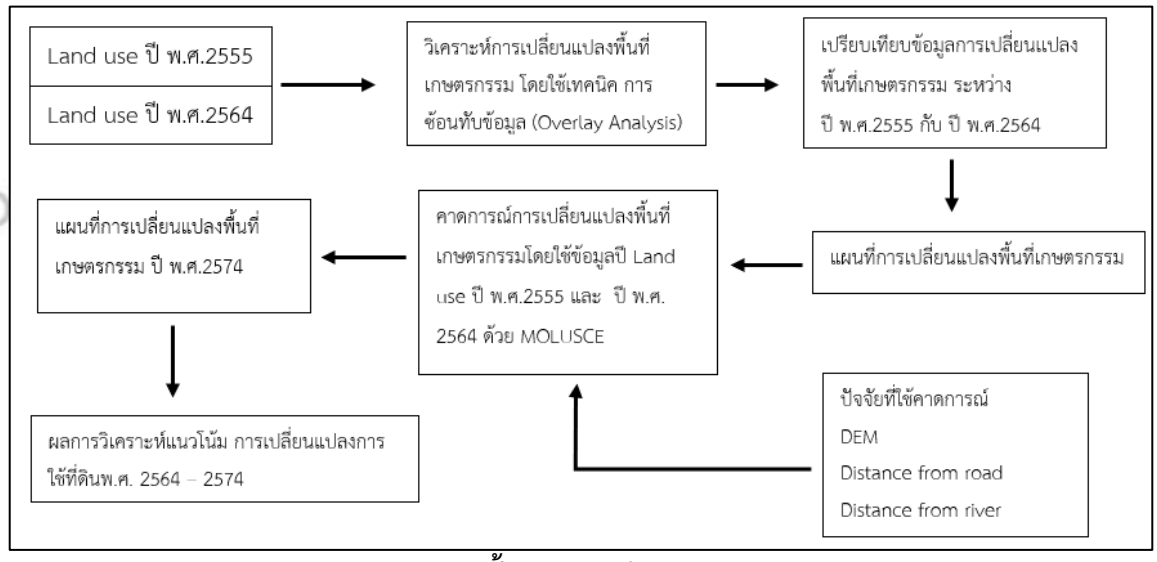
การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งเช่นเพื่อที่อยู่อาศัยกิจกรรมทางธุรกิจการค้าการอุตสาหกรรมสถานที่ราชการโรงเรียนถนนหรือสาธารณสถานต่างๆการใช้ที่ดินในเมืองจะแตกต่างกับการใช้ที่ดินในชนบทกล่าวคือการใช้ที่ดินในชนบทจะมุ่งใช้ที่ดินเพื่อผลิตผลทางการเกษตรเช่นการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ดิน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินว่าเป็นไปในรูปใด เช่น การทำเกษตรกรรม เหมืองแร่ การก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย เป็นต้น

พื้นที่เกษตรกรรม หมายถึง นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวน ไร่หมุนเวียน ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ สถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ไร่นำสวนผสม

แบบจำลองการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินสิ่งปกคลุมดิน MOLUSCE หมายถึง แบบจำลองที่ใช้คาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

1.6 กรอบแนวความคิด



ภาพ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวน แนวคิด ทฤษฎีเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกโดยมีรายละเอียดประเด็นต่างๆหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

2.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

2.5 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินMOLUSCE

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.1.1 นิยามและความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (2558) ให้คำจำกัดความไว้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่นำเอาข้อมูลมารวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถทำการสืบค้นข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล รวมไปถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ ข้อมูลที่นำมารวบ รวมและจัดเก็บในระบบที่สามารถนำไปจัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ยังมีการเชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งจะทำให้การนำข้อมูลไปใช้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

สรรค์ใจ กลิ่นดาว (2542) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการสืบค้นข้อมูลและกาแสดงผล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

แผนที่เชิงเลข และข้อมูลเชิงคุณลักษณะเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นให้ได้ผลออกมาเป็นข้อสนเทศและนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ

ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย (ม.ป.ป.) ให้ความหมาย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่และสัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ โดยข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

สุพรรณิกา โกยสิน (2563) ให้ความหมาย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute data) มีความสามารถในการเก็บรวบรวม นำเข้า ปรับแก้ สืบค้น จัดการข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ วิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลข้อมูลภูมิศาสตร์ได้ นอกจากนั้นยังสามารถแสดงความสัมพันธ์ แบบรูป และแนวโน้มของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาในรูปแบบของแผนที่เป็นหลัก ที่อาจจะประกอบด้วยรูปภาพ แผนภูมิ รายงาน เพื่อให้เข้าใจพื้นที่ทางภูมิศาสตร์มากขึ้น

โดยสรุประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบสารสนเทศที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการรวบรวม นำเข้า ปรับแก้ สืบค้น จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)โดยข้อมูลเชิงพื้นที่มีการเชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นๆ ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการในด้านต่าง ๆ

2.1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ดังนี้ (สุพรรณิกา โกยสิน, 2563)

Copyright by Naresuan University

1) อุปกรณ์ (Hardware) คือ คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ช่วยในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผลข้อมูล แสดงผลข้อมูลทั้งในรูปแบบ Digital และ Hard copy สามารถแบ่งตามหน้าที่การใช้งานได้ ดังนี้

All rights reserved

- หน่วยรับข้อมูลหรือนำเข้าข้อมูล (Input unit) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้เข้าสู่ระบบ เช่น Keyboard, Scanner เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนในการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Digital

- หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) คือ อุปกรณ์ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับข้อมูลผ่านชุดคำสั่งหรือโปรแกรมต่างๆเปรียบเสมือนกับสมองของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะประกอบด้วย หน่วยควบคุม (Control unit) และหน่วยคำนวณ (Arithmetic & logical unit) ในการประมวลผลข้อมูลซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะขึ้นอยู่กับความเร็วในการประมวลผลด้วย

- หน่วยความจำหลัก (Main memory หรือ Random Access Memory [RAM]) คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลหลักที่ได้จากการประมวลผลรวมถึงการจัดเก็บชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลด้วย

- หน่วยความจำสำรอง (Secondary storage unit) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการประมวลผลครั้งต่อไป ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้สำรองข้อมูลมีด้วยกันหลายประเภท เช่น Hard disk, External Hard disk, Flash drive เป็นต้น การเลือกหน่วยความจำสำรองจะต้องสอดคล้องกับความต้องการและขนาดของข้อมูลเป็นหลัก

- หน่วยแสดงผล (Output unit) คือ อุปกรณ์ที่แสดงข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลทั้งในรูปแบบ Digital โดยแสดงผลผ่านจอภาพ (Monitor) และรูปแบบ Hard copy โดยแสดงผลผ่านเครื่อง Printer หรือ Plotter

- หน่วยติดต่อสื่อสาร (Communication unit) คือ อุปกรณ์ในการเชื่อมโยง ถ่ายโอนข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายที่มีอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารต่าง ๆ

2) ซอฟต์แวร์ (Software) คือ ชุดคำสั่งสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูล รวมทั้งการนำเข้าข้อมูล การปรับแก้ข้อมูล การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลตัวอย่างซอฟต์แวร์ เช่น ArcGIS, Mapinfo, QGIS เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันโปรแกรมทางด้าน GIS ได้มีการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

3) ข้อมูล (Data) คือ รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่จะถูกเก็บรวบรวมในรูปแบบของฐานข้อมูล หรือแฟ้มข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงหรืออ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4) บุคลากร (People) คือ บุคคลที่ปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งหมด เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ผู้วิเคราะห์ข้อมูล ผู้เขียนโปรแกรม รวมถึงผู้ใช้ด้วย

5) วิธีการ (Method) คือ การกำหนดขั้นตอนการทำงานด้วยระบบ GIS ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ นอกจากนี้ยังรวมถึงวิธีการของหน่วยงานต่าง ๆ ที่นำ GIS ไปใช้จัดการกับข้อมูลหรือวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมให้แก่หน่วยงานนั้น ๆ

2.1.3 ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute data) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (สุพรรณิกา โกยสิน, 2563)

1) ข้อมูลเชิงพื้น

ข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นตัวแทนของสิ่งต่างๆบนพื้นโลกที่สามารถอ้างอิงพิกัดหรือตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ได้โดยจำแนกตามลักษณะของการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งเป็น2ประเภท ดังนี้

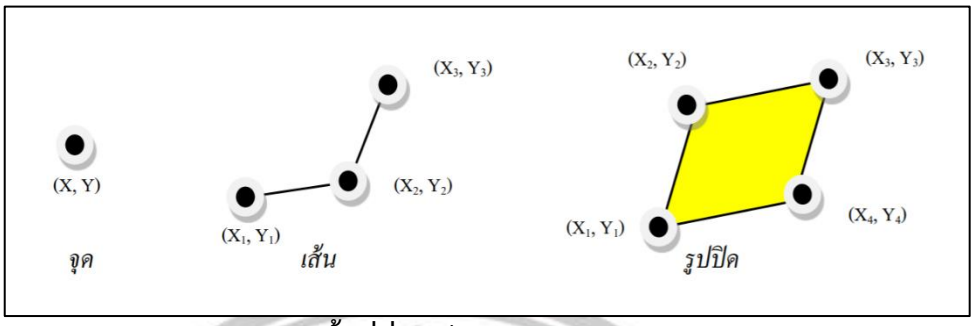
- ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จัดเก็บค่าพิกัดในรูปแบบจุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่(Polygon)

ก. จุด (Point) เป็นข้อมูลที่เป็นตัวแทนแสดงที่ตั้งหรือตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ข้อมูลจุดเก็บตำแหน่งพิกัดแบบ X และ Y ไม่สามารถบอกทิศทาง ระยะทาง และขนาดได้ เช่น ที่ตั้งโรงเรียน ที่ตั้งมหาวิทยาลัย ที่ตั้งโรงพยาบาล เป็นต้น

ข. เส้น (Line) เป็นข้อมูลที่เป็นตัวแทนของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นเส้นประกอบด้วยจุดพิกัดสองจุดขึ้นไป สามารถแสดงเฉพาะทิศทางและระยะทาง โดยมีจุดเริ่มต้น ไปยังจุดระหว่างทาง จนถึงจุดสิ้นสุด ข้อมูลเส้นเป็นได้ทั้งเส้นตรงและเส้นโค้ง เช่น ถนน คลอง ทางรถไฟเป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ค. พื้นที่ (Polygon) เป็นข้อมูลที่เป็นตัวแทนของสิ่งต่าง ๆ ที่มีขอบเขตชัดเจนประกอบด้วยจุดพิกัดตั้งแต่สามจุดขึ้นไป โดยที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดต้องเป็นจุดพิกัดเดียวกับสามารถแสดงได้ทั้งทิศทาง ระยะทาง และขนาด เช่น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เมือง เป็นต้น



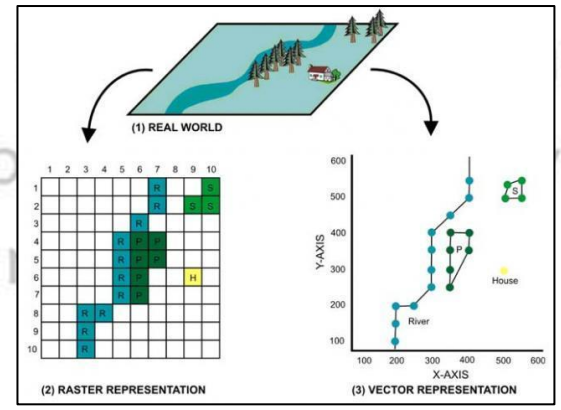
ภาพ 2.1 โครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จัดเก็บค่าพิกัดในรูปแบบ Point Line และ Polygon

ที่มา: สำนักงานวิจัยแห่งชาติ, 2558

- ข้อมูลแรสเตอร์ (Raster data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จัดเก็บในรูปแบบตารางกริด (Grid) แต่ละกริดมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม เรียกว่า เซลล์ (Cell) หรือจุดภาพ (Pixel) แต่ละจุดภาพสามารถเก็บข้อมูลได้เพียง 1 ค่าเท่านั้น เมื่อนำจุดมาเรียงต่อกันในแนวนอนและแนวตั้งเพื่อแสดงข้อมูลที่ต้องการ ความละเอียดขึ้นอยู่กับขนาดของจุดภาพ ข้อมูลที่มีความละเอียดยิ่งมาก ขนาดของจุดภาพจะยิ่งมีขนาดเล็ก ตัวอย่างข้อมูลแรสเตอร์ เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพดาวเทียม เป็นต้น

2) ข้อมูลเชิงบรรยาย

ข้อมูลที่อธิบายถึงคุณสมบัติรายละเอียด หรือคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่ได้ทำการรวบรวมมา ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น การสำรวจหรือเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการรังวัดในพื้นที่จริงหรือใช้แบบสอบถาม ข้อมูลเชิงคุณลักษณะจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง สามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ(Qualitative) แล้วแต่รูปแบบหรือวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพ 2.2 เปรียบเทียบโครงสร้างของข้อมูล Raster และ Vector

ที่มา: www.gis.stackexchange.com, 2562

ลิขสิทธิ์ Copyright by University All rights

2.1.4 กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ การกำหนดขั้นตอนการทำงานด้วย GIS ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยมีขั้นตอน ดังนี้ (สุเพชร จิรขจรกุล, 2560)

1) การนำเข้าข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล (Data Input and Verification)เป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบ ภาพดาวเทียม และภาพถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงเลข (Digital) โดยผ่านอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้า เช่น Scanner, Keyboard เป็นต้นในขณะนำข้อมูลเข้าทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute data)จะมีระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อลดความผิดพลาดของการนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เช่น มีคำสั่งในการป้องกันการนำเข้าข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน ป้องกันการนำเข้าข้อมูลผิดประเภทข้อมูล

2) การเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล (Data manipulation and Data storage) เป็นการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับจุด เส้น หรือพื้นที่ ให้มีโครงสร้างที่สามารถจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้สามารถเรียกมาใช้ได้โดยสะดวก ซึ่งจะมีโครงสร้างหรือรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลต่างกัน อีกทั้งการจัดการฐานข้อมูลให้ทันสมัยจะต้องมีการปรับแก้ฐานข้อมูลอยู่เสมอ

3) การเรียกค้นและการวิเคราะห์ข้อมูล (Query and analysis) การเรียกค้นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเรียกค้นโดยเลือกพื้นที่ที่ต้องการและแสดงผลลัพธ์จากที่สืบค้นจากตารางข้อมูลเชิงบรรยาย โดยใช้ภาษาSQL ในการใส่เงื่อนไขซึ่งเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ในฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสามารถในการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่หลายๆชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกันเพื่อวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่างๆตามวัตถุประสงค์หรือตามแบบจำลอง (Model) เช่น แบบจำลองทางสถิติหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีหลายวิธีการ เช่น การสร้างแนวกันชน(Buffer) การซ้อนทับข้อมูล (Overlay) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface analysis) เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4) การแสดงผลแผนที่และรายงานข้อมูลผลลัพธ์ (Data display and data output)เป็นวิธีการแสดงข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยผลที่ได้อยู่ในรูปของแผนที่ ตาราง กราฟ เป็นต้นและพิมพ์รายงานผลโดยแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ Plotter หรือ Printer หรืออาจเชื่อมโยงกับโปรแกรมอื่น ๆ ในการรายงานผลได้อย่างสมบูรณ์

2.1.5 การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของประเทศไทยในปัจจุบันถูกใช้งานอย่างกว้างขวางในหลาย ๆ ด้านทั้งในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน เนื่องจากโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ถูกพัฒนาให้ใช้งานง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นกว่าในอดีต โดยตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังนี้ (สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2558)

1) ด้านป่าไม้ เช่น ประยุกต์ใช้งานร่วมกับการรับรู้จากระยะไกลเพื่อสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรป่าไม้ของประเทศ ตรวจสอบการบุกรุกทำลายป่าในเขตอุทยานแห่งชาติ เป็นต้น

2) ด้านการเกษตร เช่น ประยุกต์ใช้ร่วมกับภาพดาวเทียมสำหรับการกำหนดศักยภาพพื้นที่เพื่อการเกษตร หรือเขตเศรษฐกิจพืชที่สำคัญของประเทศ เป็นต้น

3) ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินเช่นการจัดทำฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อประกอบการวิเคราะห์ตัดสินใจวางแผนจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ เป็นต้น

4) ด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้ประกอบการวิเคราะห์เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม(EIA)การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดมลพิษด้านต่าง ๆ เพื่อประกอบการวางแผนเพื่อป้องกันมลพิษที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น

5) ด้านการบริหารจัดการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น การจัดทำระบบแผนที่ภาษีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษีบำรุงท้องที่ของเทศบาลองค์การบริหารส่วนตำบลและองค์การบริหารส่วนจังหวัด เป็นต้น

6) ด้านการจัดการสาธารณภัย เช่น การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ภัยแล้ง อุทกภัย และดินโคลนถล่ม เพื่อประกอบการวางแผนป้องกัน และเตือนภัยแก่ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยนั้น ๆ เป็นต้น

7) ด้านอาชญากรรม เช่น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงพื้นที่และเวลาต่อการเกิดอาชญากรรม รวมถึงการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรมแต่ละประเภทเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันและปราบปราม เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

8) ด้านสาธารณสุข เช่น การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคระบาด รวมถึงการวิเคราะห์ขอบเขตและศักยภาพของระบบการให้บริการด้านสุขภาพและสาธารณสุขที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินวางแผนเฝ้าระวัง เตือนภัยโรคระบาด รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการด้านการให้บริการ เป็นต้น19

9) ด้านการบริหารจัดการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เช่น ใช้ประกอบการวางแผนเพื่อซ่อมบำรุง จัดทำ และขยายเครือข่ายการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ เช่น โครงข่ายถนน โทรศัพท์ ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น

10) ด้านธุรกิจ สามารถใช้เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาคุณภาพด้านการให้บริการขององค์กรในภาคธุรกิจให้มีความทันสมัยอำนวยความสะดวกในด้านการจัดจำหน่ายสินค้าการติดตามลูกค้าและการลดความซ้ำซ้อนในพื้นที่ปฏิบัติงาน เช่น ประยุกต์ใช้งานแผนที่ร่วมกับการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (GPS) และระบบลูกค้าสัมพันธ์ (Call Center) ที่ทำให้ทราบถึงตำแหน่งของลูกค้าที่ติดต่อเข้ามา เพื่อให้ผู้ให้บริการหรือเจ้าของธุรกิจ สามารถทราบถึงพื้นที่ที่เกิดปัญหาของลูกค้าได้ทันทีเช่น ธุรกิจการประกันภัย การให้บริการระบบมือถือ เป็นต้น

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization) ได้ให้ความหมายของที่ดินหมายถึง ส่วนประกอบต่างๆทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อุทกวิทยารวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นบนผิวโลก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันหรืออนาคต เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น เกษตรกรรม พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงมีความเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบของการใช้ประโยชน์ตามความต้องการของผู้ที่เป็นเจ้าของ หรือผู้ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆเช่น การเปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม หรือเป็นแหล่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมเป็นที่อยู่อาศัย หรือเป็นพื้นที่เกษตรกรรม

การใช้ที่ดินในเมืองจะแตกต่างกับการใช้ที่ดิน ในชนบทกล่าวคือการใช้ที่ดินในชนบทจะมุ่งใช้ที่ดิน เพื่อผลิตผลทางการเกษตร เช่น การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์การใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ การใช้ที่ดินในปัจจุบันหรืออนาคตเพื่อการเกษตร การอุตสาหกรรมป่าไม้ หรือเปลี่ยนพื้นที่ป่าบางส่วนเป็นแหล่งน้ำ เช่นการสร้างเขื่อน เป็นต้น (กาญน์เขจร,2523)

Charles Abrams (1971 อ้างถึงใน นิพันธ์ วิเชียรน้อย, 2552) ได้ให้ความหมายการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ การใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อที่อยู่อาศัย กิจกรรมทางธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม สถานที่ราชการ โรงเรียน ถนน หรือสาธารณสถานต่าง ๆ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม ได้ให้ความหมายของการที่ใช้ประโยชน์ที่ดินไว้ว่า การใช้ที่ดินของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ที่ดินประหนึ่งเป็นอีกประเภทหนึ่ง โดยพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรและที่อยู่อาศัยเปลี่ยนไปเพราะการเพิ่มของประชากร ได้แบ่งชนิดการใช้ที่ดินสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1) การใช้ที่ดินในชนบท ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร เช่น ที่นา ที่ปลูกพืชไร่ ที่ปลูกผลไม้และไม้ยืนต้น ที่ป่า เป็นต้น

2) การใช้ที่ดินในเมือง เนื่องจากกิจกรรมในเมืองมีหลากหลายประเภท ดังนั้น การใช้ที่ดินเมืองจึงมีมากกว่าการใช้ที่ดินแบบชนบท ในพื้นที่ที่มีขนาดเท่ากันในเขตชนบทอาจใช้ทำการเพียงอย่างประเภทเดียวแต่ในเขตเมืองอาจจะมีการใช้ที่ดินหลายประเภท การใช้ที่ดินในเขตเมือง

แนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพอที่มีต่อรูปแบบและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน สำนักพัฒนาเกษตรที่สูง (2548) จำแนกกลุ่มของปัจจัยต่าง ๆ ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ปัจจัยที่มีอิทธิพอต่อรูปแบบการใช้ที่ดินการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรปัจจัยทางด้านกายภาพ ลักษณะทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกษตรประกอบด้วยสภาพภูมิอากาศ ลักษณะดิน ความลาดชันและความสูงต่ำของภูมิประเทศ สิ่งเหล่านี้ถ้วนมีความสำคัญต่อรูปแบบการใช้ที่ดิน พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป ส่วนปริมาณน้ำฝนจะสัมพันธ์กับความชื้นในดินที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืช ดินเป็นปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเติบโตของพืช เพราะดินเป็นแหล่งชาตุอาหาร น้ำ อากาศ และเป็นที่ยึดของรากพืช พืชแต่ละชนิดต้องการลักษณะดินที่แตกต่างกัน เช่น เนื้อดิน ความลึกของดิน การระบายน้ำ ความสามารถในการซึมผ่าน ความสามารถในการอุ้มน้ำและดความสามารถของดินจะให้ธาตุอาหารพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

- ปัจจัยทางด้านสังคม - วัฒนธรรม ประเพณีวัฒนธรรมก็เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินประการหนึ่ง ประเพณีดั้งเดิมมีส่วนเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน ดังเช่น ในประเทศเนปาลเกษตรกรที่นับถือศาสนาฮินดูหรืออยู่ในวรรณะพราหมณ์จะไม่ใช้โดในการทำการเกษตร จึงทำให้การเพาะปลูกทำได้น้อยครั้งในรอบปี กลุ่มชนที่มีความแตกต่างกันในเรื่องของชาติพันธุ์หรือชนกลุ่มน้อยก็จะมีลักษณะการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน ในบางประเทศที่มีการอพยพเข้ามาของชนกลุ่มอื่นในพื้นที่ผู้อพยพก็จะมีการนำเอาวิธีการและการทำการเกษตรที่แตกด่างไปจากคนพื้นเมืองหรือคนท้องถิ่น ส่วนระบบการถือครองที่ดินนั้นจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณของผลผลิต โครงสร้างของขนาดฟาร์ม และรูปแบบการใช้ที่ดิน ในพื้นที่ที่มีครอบครองเป็นเจ้าของที่ดินจะมีการควบคุมการตัดสินใจหลักในการทำการเกษตรทั้งหมด พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ใกล้เขตเมืองจะมีขนาดเล็กกว่าพื้นที่อื่นๆ และจะมีอัตราส่วนที่สูงของเกษตรกรที่ถือครองที่ดิน ซึ่งการถือครองที่ดินมีอยู่ 4ประเภทคือ แบบส่วนรวมแบบของรัฐ แบบส่วนบุคคล และแบบเช่า

สรุปได้ว่าการใช้ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงเกือบตลอดเวลา ที่ดินมักจะถูกเปลี่ยนจากการใช้ประเภทหนึ่งเป็นอีกประเภทหนึ่ง ส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นผลจากการขยายหรือการเจริญเติบโตของเมือง ซึ่งส่วนใหญ่มักมีผลกระทบต่อพื้นที่ในเขตรอบนอกของเมือง โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ที่ดินแบบชนบท (เช่น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ ฯลฯ) เป็นการใช้ที่ดินแบบเมือง นอกจากนั้นยังมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินภายในเขตเมืองด้วยโดยมีการจัดรูปแบบใหม่ของการใช้ที่ดินที่มีอยู่ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สลับซับซ้อน และพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพ สังคม การเมืองและเทคโนโลยี

2.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.3.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระบบการจำแนกระบบจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของ กรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักของประเทศไทย ที่ได้ศึกษาและพัฒนาระบบการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเข้าสู่ระบบสากลและสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย ซึ่งได้จำแนกแบ่งเป็น 3 ระดับ (อนุสรณ์, 2542)

ตาราง 2.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Classification)

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
U พื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง	U1 ตัวเมืองและย่านการค้า City, Town, Commercial and services	
	U2 หมู่บ้าน Village	U200 โครงการที่ดินจัดสรร Allocated land project
		U201 หมู่บ้านชาวไทยThai village
		U202 หมู่บ้านชาวไทยภูเขา Thai hilltribe village
		U203 หมู่บ้านชาวเล
	U3 สถานที่ราชการ และสถาบันต่าง ๆ Institutional land	
	U4 สถานีคมนาคม Transportation, Communication and Utility	U401 สนามบิน Airport
		U402 สถานีรถไฟ Railway station
		U403 สถานีขนส่ง Bus station
		U404 ท่าเรือ Harbour
	U5 พื้นที่อุตสาหกรรม Industrial land	U501 นิคมอุตสาหกรรม Industrial estate
		U502 โรงงานอุตสาหกรรม Factory
	U6 อื่นๆ Other	U601 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ Recreation area
		U602 สนามกอล์ฟ Golf course
		U603 สุสาน,ป่าช้า Cemetery
		U604 ศูนย์อพยพ Refugee camp
		U605 รีสอร์ท, โรงแรม, เกสต์เฮ้า Resort, Hotel, Gesthouse

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
A พื้นที่เกษตรกรรม Agricultural land	A1 นาข้าว Paddy field	A100 นาร้าง Abandoned
		A101 นาดำTransplanting
		A102 นาหว่าน Broadcasting
	A2 พืชไร่ Field crop	A200 ไร่ร้าง Abandoned
		A201 พืชไร่ผสม Mixed
		A202 ข้าวโพด Corn
		A203 อ้อย Sugarcane
		A204 มันสำปะหลัง Cassava
		A205 สับปะรด Pineapple
		A206 ยาสูบ Tobacco
		A207 ฝ้าย Cotton
		A208 ถั่วเขียว Mungbean
		A209 ถั่วเหลือง Soybean
		A210 ถั่วลิสง Peanut
		A211 ปอแก้ว ปอกระเจ
		A212 ถั่วดำ ถั่วแดงBlack bean, Red bean
		A213 ข้าวฟ่าง Sorghum
		A214 ละหุ่ง Castor bean
		A215 งา Sesame
		A216 ข้าวไร่ Upland rice
		A217 มันฝรั่ง Potato
		A218 มันแกว Jam potato
		A219 มันเทศ Sweet potato
		A220 แตงโม Watermelon
		A221 ลูกเดือย Millet
		A222 ขิง Ginger
		A224 มะเขือเทศ Tomato

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
		A225 ว่านหางจระเข้ Aloe Vera
		A226 ป่านศรนารายณ์ Agaves
		A227 ปอสา Paper mulberry
		A228 ทานตะวัน Sunflower
		A229 พริก Chili
		A230 ข้าวสาลี Wheat
		A231 ข้าวบาร์เลย์ Barley
		A232 ข้าวไรย์ Rye
		A233 ฝิ่น Opium
		A234 กัญชา Marihuana
		A235 กระเจี๊ยบ Roselle
		A236 เผือก Toro
	A3 ไม้ยืนต้น Perennial	A301 ไม้ยืนต้นผสม Mixed
		A302 ยางพารา Para rubber
		A303 ปาล์มน้ำมัน Oil palm
		A306 สะเดา Magosa
		A308 กระถิน Acacia
		A312 กาแฟ Coffee
		A313 ชา Tea
		A314 หม่อน Mulberry
		A315 ไผ่ Bamboo
		A316 นุ่น Kapok
		A317 หมาก Bettel palm
		A318 จามจุรี Rain tree
		A320 เปล้าน้อย Croton sp.
	A4 ไม้ผล Orchard	A401 ไม้ผลผสม Mixed
		A402 ส้ม Orange
		A403 ทุเรียน Durian
		A404 เงาะRambutan

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
		A405 มะพร้าว Coconut
		A406 ลิ้นจี่ Linchi
		A407 มะม่วง Mango
		A408 มะม่วงหิมพานต์ Cashew
		A409 พุทรา Jujube
		A410 น้อยหน่า Custard apple
		A411 กล้วย Banana
		A412 มะขาม Tamarind
		A413 ลำไย Longan
		A414 ฝรั่ง Guava
		A415 มะละกอ Papaya
		A416 ขนุน Jack fruit
		A417 กระท้อน Santol
		A418 ชมพู่ Rose apple
		A419 มังคุด Mangosteen
		A420 ลางสาด ลองกองLangsat
		A421 ระกำ สละ Rakum, Sala
		A422 มะนาว Lime
		A423 ไม้ผลเมืองหนาวSubtropical fruit
		A424 มะขามเทศManila Tamarind
		A425 มะกอกน้ำ Olive
		A426 แก้วมังกร Dragon fruit
	A5 พืชสวน Horticulture	A501 พืชสวนผสม Mixed
		A502 พืชผัก Truck crop
		A503 ไม้ดอก Floricultural
		A504 องุ่น Vine
		A505 พริกไทย Pepper
		A506 สตรอเบอรี่ Strawberry
		A507 เสาวรสPassion fruit

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
		A508 แรสเบอรี่ Raspberry
		A509 พืชสมุนไพร Herb
		A510 นาหญ้า (หญ้าสนาม) Grass plantation
	A6 ไร่หมุนเวียน Swidden cultivation	A600 ไร่ร้าง Bush fallow รหัสระดับ 3 เช่นเดียวกับ A2
	A7 ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ Pasture and farm house	A701 ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ Pasture
		A702 โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ และม้า Cattle farm house
		A703 โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก Poultry farm house
		A704 โรงเรือนเลี้ยงสุกร Swine farm house
	A8 พืชน้ำ Aquatic plant	A801 พืชน้ำผสม Mixed
		A802 กก Reed
		A804 กระจับ Water chestnut
		A805 แห้ว Water chestnut
		A806 ผักบุ้ง Water spinach
		A807 ผักกะเฉด Watercress
	A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ Aquacultural land	A900 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง Abandoned
		A901 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม Mixed
		A902 สถานที่เพาะเลี้ยงปลา Fish farm
		A903 สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง Shrimp farm
		A904 สถานที่เพาะเลี้ยงปู หอย Crab/ Shellfish farm

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
		A905 ฟาร์มจระเข้ Crocodile farm
	A0 เกษตรผสมผสาน/ ไร่นา สวนผสม Integrated farm/ Diversified farm	
F พื้นที่ป่าไม้ Forest land	F1 ป่าไม่ผลัดใบ Evergreen forest	F100 ป่าไม่ผลัดใบทุติยภูมิ Secondary evergreen forest
		F101 ป่าดิบชื้น Moist Evergreen forest
		F102 ป่าดิบแล้ง Dry Evergreen forest
		F103 ป่าดิบเขา Hill Evergreen forest
		F104 ป่าสนเขา Tropical Pine forest
		F105 ป่าบึงหรือป่าพรุ Swamp forest
		F106 ป่าชายเลน Mangrove forest
		F107 ป่าชายหาด Beach forest
	F2 ป่าผลัดใบ Deciduous forest	F200 ป่าผลัดใบทุติยภูมิ Secondary Deciduous forest
		F201 ป่าเบญจพรรณ Mixed Deciduous forest
		F202 ป่าแดง หรือป่าเต็งรัง หรือ ป่าโคก หรือป่าแพะ หรือป่าหนาม Deciduous Dipterocarp forest Deciduous forest

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
	F3 สวนป่า Forest Plantation	F300 สวนป่าเสื่อมโทรม Disturbed
		F301 สวนป่าผสม Mixed
		F302 สน 2 ใบ, สน 3 ใบ Pine
		F303 ยาง Dipterocarpus sp.
		F304 ยูคาลิปตัส Eucalyptus
		F305 สัก Teak
		F306 สะเดา Margosa
		F307 สนประดิพัทธิ์ Casuarina
		F308 กระถิน Acacia
		F309 ประดู่ Pterocapus sp.
		F310 ซ้อ Gmelina sp.
		F311 ไม้ชายเลน Mangrove
		F312 นางพญาเสือโคร่งPrunus sp.
		F313 สีเสียด Catechu
		F314 ตีนเป็ด Ceriera sp.
	F4 วนเกษตร Agro -forestry พื้นที่ปลูกป่าร่วมกับการเกษตร	
W พื้นที่น้ำ Water Body	W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ Natural water body	W101 แม่น้ำลำคลอง River,Canal
		W102 ทะเลสาบ บึง Lake
	W2 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น Reservoir (Built-up)	W201 อ่างเก็บน้ำ Reservoir
		W202 บ่อน้ำในไร่นา Farm pond
M พื้นที่เบ็ดเตล็ด Miscellaneous land	M1 ทุ่งหญ้าธรรมชาติ Rangeland	M101 ทุ่งหญ้า Grass
		M102 ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม Scrub, Grass and Scrub
		M103 ไผ่Bamboo

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับ 1 /Level 1	ระดับ 2 /Level 2	ระดับ 3 /Level 3
	M2 พื้นที่ลุ่ม Marsh and Swamp	
	M3 เหมืองแร่ บ่อขุด Mine, pit	M300 เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า Abandoned
		M301 เหมืองแร่ Mine
		M302 บ่อลูกรัง Late rite pit
		M303 บ่อทราย Sand pit
		M304 บ่อดิน Soil pit
	M4 อื่นๆ Other	M401 นาเกลือ Salt flat
		M402 หาดทราย Beach
		M403 ที่หินโผล่ Rock out crop
		M404 ที่ทิ้งขยะ Garbage dump
		M405 พื้นที่กองวัสดุของกรมทางหลวง Material pile area of the Department of Highways royal
		M406 พื้นที่ดินถล่ม Land slide
		M407 พื้นที่ถมดิน land reclamation area

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

2.4.1 ทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของ Von Thunen Von Thunen (1966 อ้างในวันเพ็ญ, 2538) ได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบทางพื้นที่(spatial order) ของกิจกรรมทางการเกษตร เขาได้เสนอทฤษฎีคังกล่าวในหนังชื่อ "รัฐโดคเดี่ยว"(the isolated state) ซึ่งสาระสำคัญทางทฤษฎีนี้ก็คือแสดงถึงความแตกต่างของรูปแบบการใช้ที่ดินที่แตกต่างกันไปตามระยะทางที่ห่างไกลจากตัวเมืองหรือตลาด เขาได้กำหนดแบบจำลองพื้นฐาน 2 ประการ ดังนี้

ประการแรก คือ ความเข้มข้นของการใช้ที่ดิน (intensity of production) ซึ่งการเพาะปลูกทางการเกษตรจะลดลงตามระยะทางที่ห่างไกลจากตลาด

ประการที่สอง คือ ประเภทของที่ดินจะแปะเปลี่ยนไปตามระยะทางที่ห่างไปจากตลาดโดย Von Thunen ได้ตั้งถามุติฐานว่า พื้นที่ที่ทำการเกษตรนี้เป็นรัฐเคี่ยว (isolated state)ซึ่งไม่มีการคิดต่อค้าขายกับพื้นที่ โดยรอบ และในพื้นที่นี้ดินมีความอุคมสมบูรณ์ทำเทียมกันมีสภาพภูมิอากาศเหมือนกัน (isotropic plain) โดยที่เกษตรกรทุกคนมีโอกาสในการขนส่งเท่าเทียมกัน ระยะทางจะเป็นเส้นตรงตลอด ซึ่งด่าขนส่งจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระยะทาง ส่งผลให้ผลตอบแทนลคลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น Von Thunen ยังได้กำหนดโซนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปวงแหวนหรือวงกลม ประกอบด้วยวงแหวน 6 วง คังนี้

เขตที่ 1 เขตปลูกพืชผัก และนมสด เขตนี้จะติดกับตลาด เนื่องจากผลผลิตเหล่านี้เน่าเสียให้ง่าย จึงจำเป็นต้องอยู่ติดกับตลาค ซึ่งในเขตนี้มีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างเข้มข้นที่สุด

เขตที่ 2.เขตป่าไม้ เขตนี้จะเป็นแหล่งผลิตไม้เข้าสู่ตัวเมืองหรือตลาด เหตุที่เขตนี้ใช้เป็นเขตผลิตไม้ก็เพราะว่าไม้มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก จะได้ลดค่าใช้ง่ายในการขนส่ง

เขตที่ 3 เขตเพาะปลูกพืชแบบเข้มข้น เขตนี้จะมีการใช้ที่ดินต่อนข้างจะเข้มข้นเนื่องจากมีการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกตลอดปี

เขตที่ 4 เขตเพาะปลูกแบบเบาบาง การใช้ที่ดินคล้ายแบบที่ 3 แต่ความเข้มขันจะเบาบางกว่าในเขตที่ 3

เขตที่ 5 เขตปลูกพืชหมุนเวียน 3 แปลง ในเขตนี้จะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน แล้วใช้ที่ดินหมุนเวียนกันไป ส่วนแรกจะปลูกข้าว ส่วนที่สองจะปล่อยทิ้งไว้ให้ว่างเปล่า และส่วนสุดท้ายจะใช้เป็นที่สำหรับเลี้ยงสัตว์ ซึ้งในปีต่อ ๆ ไปก็จะหมุนเวียนไปใช้ในพื้นที่ส่วนอื่น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เขตที่ 6 เขตเลี้ยงสัตว์ ในเขตนี้จะอยู่นอกสุด อยู่ห่างไกลจากตลาดมากที่สุด ซึ่งจะมีฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่

ทฤษฎีดังกล่าวของ Von Thunen ให้ถูกคัดแปลงในสภาพพื้นที่ที่มีแม่น้ำ ลำคลอง หรือเมืองที่ตั้งอยู่บนริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งรูปแบบการใช้ที่ดินยังคงเป็นทำนองเดียวกับรัฐ โดดเดี่ยว แต่ก็มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ พื้นที่ในแต่ละเขตจะขยายไปเป็นแนวยาวไปตามแม่น้ำหรือลำคลองนั้น ซึ่งพื้นที่คังกล่าวสอดคล้องกับพื้นที่ศึกบาที่มีคลองชลประทานเป็นตัวกำหนด

ทฤษฎีรูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของSinclair ทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของ Robert Sinclair (1967 อ้างใน วันเพ็ญ, 2538: 50) จะมีความแตกต่างกับทฤษฎีของ Von Thuncn ตรงที่ความเข้มข้นของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรจะ มีความเข้มข้นน้อยที่สุดในเขตใกล้ตัวเมือง และจะเข้มข้นเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่ห่างไปจากตัวเมืองSinclair ได้อธิบายว่าปัจจัยหลักที่เป็นตัวควบคุมในการใช้ที่ดินนั้นคือการขยายตัวของเมือง ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อค่าเช่าทางเศรษฐกิจ ค่าขนส่งผลผลิตและการกำหนดราคาของผลผลิต

sinclair ได้กล่าวไว้อีกว่าการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วนั้น ทำให้เกษตรกรลดความเข้มข้นในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร เพื่อที่จะขายที่ดินให้แก่นักลงทุนหรือกลุ่มผู้มีอำนาจเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำให้ราคาของที่ดินสูงขึ้นมา ดังนั้นราคาของที่ดินจึงมีผลต่อความเข้มข้นของการใช้ที่ดิน บริเวณที่ติดกับเมืองจะมีความเข้มข้นในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรน้อย และเกษตรกรจะรอเวลาเพื่อที่จะขายที่ดินแปลงนั้นๆ จากสมมติฐานของ Sinclair จึงได้เสนอทฤษฎีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรบริเวณรอบ ๆ ชุมชนเมืองโดยได้แบ่งโซนการใช้ที่ดินออกเป็นวงแหวนคล้ายกับทฤษฎีของ Von Thunen แต่ประกอบด้วยวงแหวน 5 โซนดังนี้

โซนที่ 1 พื้นที่เกษตรแบบเมือง เป็นพื้นที่อยู่ติดกับเมือง แต่เดิมเคยเป็นพื้นที่ทางการเกษตรต่อมาถูกเปลี่ยนให้เป็นพื้นที่ทางเศรษฐกิจของเมือง มีการใช้ที่ดินที่เข้มข้นน้อยที่สุด

โซนที่ 2 พื้นที่ว่างเปล่าและการเลี้ยงสัตว์แบบชั่วคราว อยู่ถัดจากโซนที่ 1 ออกมา ที่ดินในพื้นที่นี้มีการแบ่งพื้นเพื่อให้เป็นพื้นที่ว่าง เนื่องจากเจ้าของที่ดินกำลังรอที่จะขาย แต่ก็ยังมีการเลี้ยงสัตว์อยู่บ้าง ภายใต้สัญญาเช่าแบบสั้น

โซนที่ 3 พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่และการเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่นี้เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน มีการเพาะปลูกพืชไร่และการเลี้ยงสัตว์ แต่การลงทุนในที่ดินมีน้อย เนื่องการเกษตรกรเก็งกำไรในที่ดินเพื่อที่จะรอการขยายตัวของเมือง แต่ก็ยังมีความเข้มข้นในการใช้ที่ดินนมากกว่าโซนที่และโซนที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โซนที่ 4 พื้นที่เลี้ยงโดนมและเพาะปลูกพืชไร่ โซนนี้มีการใช้ที่ดินที่เข้มขันมากยิ่งขึ้น เป็นการปลูกพืชไร่เพื่อการค้า และการเลี้ยงสัตว์เพื่อเอาเนื้อมาขาย

โซนที่ 5 โซนการเกษตรแบบผสม ระหว่างการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรมีการปลูกพืชที่หลากหลาย พืชแต่ละชนิดต้องการผลผลิตต่อพื้นที่ที่มากเพื่อต้องการป้อนเข้าสู่ตลาดระดับชาติ มีการลงทุนในที่ดินที่สูง

ดังนั้นทั้งทฤษฎีเกี่ยวกับทำเลที่ตั้งเพื่อการเกษตรของทั้ง Von Thunen และ Sinclairเป็นทฤษฎีที่ว่าด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากตัวเมืองหรือตลาดกับความเข้มข้นของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร ซึ่งหากจะมองในพื้นที่ศึกษาทฤษฎีของ Von Thunen จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากรูปแบบการใช้ที่ดินมีความคล้ายคลึงกัน มีความเข้มข้นในการใช้ที่ดินที่มากในพื้นที่ที่อยู่ติดกับตลาดหรือตัวชุมชน ชาวบ้านจะมีการปถูกข้าวหรือปลูกผักในพื้นที่ที่ติดกับตัวหมู่บ้าน เนื่องจากไม่ต้องการที่จะทำให้ผลผลิตเกิดความบอบช้ำจากการขนส่ง พื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากหมู่บ้านออกไป จะเป็นพื้นที่สำหรับเพาะปลูกพืชไร่และพืชสวนซึ่งผลผลิตจะมีความคงทนจากการขนส่งมากกว่าพืชผัก บริเวณที่ห่างไกลจากหมู่บ้านจะเป็นพื้นที่ของป่าอนุรักษ์ป่าใช้สอย ป่าธรรมชาติและพื้นที่เลี้ยงสัตว์ ซึ่งทฤษฎีของ sinclair นั้นจะมีความคล้ายคถึงกับเมืองใหญ่ๆของประเทศไทย เช่น กรุงเทพ เชียงใหม่ ซึ่งการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรบริเวณใกล้ตัวเมืองจะมีความเข้มข้นน้อยกว่าบริเวณที่อยู่ไกลออกจากตัวเมือง

2.4.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ปัจจัยทางด้านที่ดิน แรงงาน และเงินทุน จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ที่ดินเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตร เนื่องจากในแต่ละหน่วยของที่ดินก็คือทำเลที่ตั้งที่มีลักษณะเฉพาะ และจะมีความสัมพันธ์ไปตามการหมุนเวียนหรือรูปแบบการทำการเกษตร ที่จะเกี่ยวข้องกับคุณภาพ ราคา และทำเลที่ตั้ง ในส่วนทางด้านทุนการดำเนินงานนั้นก็เป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรจะนำมาใช้ในการปรับปรุงสภาพการผลิตของตนเองให้ดีขึ้น และจะลดต้นทุนในการใช้เครื่องจักร ปุ๋ย และการลงทุนด้านอื่นๆเมื่อได้รับนวัตกรรมใหม่ๆเข้ามาใช้ ส่วนแรงงานจะมีผลต่อความต้องการผลผลิตที่สูงขึ้น และประเภทของระบบการเกษตร การผลิตที่ไม่คุ้มทุนจึงทำให้ต้องเพิ่มจำนวนแรงงานขึ้นอีก ส่วนปัจจัยตลาดจะมีความสำคัญในส่วนที่จะรองรับผลผลิต

ปัจจัยทางด้านการเมืองและนโยบาย ผลของการกระทำของรัฐในพ้นที่เกษตรกรรมสามารถที่จะเห็นได้ทุกประเทศของโลก นโยบายทางการเมือง เศรษฐกิจและสังคม คือสิ่งที่สะท้อนรูปแบบการใช้ที่ดินในประเภทต่าง ๆ นโยบายทั้งหมดก็คือ กฎเกณฑ์หรือการตัดสินใจทั้งในระดับระหว่างประเทศและในประเทศ ในหลาย ๆ นโยบายของประเทศมักจะมีการนำไปใช้ในระดับภูมิภาคด้วย ในประเทศไทยมีนโยบายสาธารณะที่ประกาศใช้เพื่อที่จะอนุรักษ์พื้นที่ป่า เช่น พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2481 พระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 นโยบายการส่งเสริมพืชเศรษฐกิจเพื่อทดแทนการปลูกฝืนในช่วง พ.ศ. 2500 -2520 นโยบายไม้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

แห่งชาติปี พ.ศ. 2528 เป็นดัน ซึ่งนโยบายเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาตามมาภายหลังเป็นอย่างมาก ระหว่างคนท้องถิ่นกับรัฐหรือผู้ที่มีอำนาจทางการเมือง

2.4.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเกษตรกรรม

ระบบเกษตรกรรมที่สำคัญของโลกเป็น 3 ระบบคือ การเกษตรเพื่อยังชีพ การเกษตรเพื่อการค้าและการเกษตรสังคมนิยม ความแตกต่างในระบบเกษตรเหล่านี้จะเกิดขึ้นภายใต้ความสัมพันธ์ของระยะทางสภาพแวดล้อมธรรมชาติและน โยบายที่ใช้ควบคุม ซึ่งระบบเกษตรที่สามารถที่จะพบได้ในประเทศไทย (แพร่พรรณ, 2547) คือ

การเกษตรกรรมเพื่อยังชีพ (subsistence agriculure) ระบบนี้เกษตรเป็นผู้ที่จะบริโภคผลผลิตเอง มีการใช้ต้นทุนที่ต่ำ มีการจัดสรรแรงงานที่น้อยหรือมีทักษะต่ำ ซึ่งเป็นระบบเกษตรกรรมที่ล้าหลังและมีขนาดเล็ก มีการใช้เครื่องมือ เทคโนโลยีหรือนวตกรรมใหม่ๆที่น้อย แต่จะใช้แรงงานจำนวนมาก

เกษตรกรรมเพื่อการค้า (cormercial agricuiture) ระบบนี้จะมีการแลกเปลี่ยนมากขึ้นเกษตรกรจะมีดวามตอบสนองกับความต้องการของตลาด และมีทักษะในการทำการเกษตรดีเยี่ยม มีการใช้ต้นทุนสูงทดแทนการใช้แรงงานมาก เป็นระบบเกษตรกรรมขนาดใหญ่ มีการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องมือต่าง ๆ สามารถจำแนกได้เป็น เกษตรกรรมเพื่อการค้าแบบเข้ม (intensive commercial agriculture) เกษตรกรรมเพื่อการค้าแบบขยาย (extensive commercial agriculture) เกษตรกรรมเพื่อการค้าแบบเน้นเฉพาะ (specialize commercial agriculture)

2.5 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินMOLUSCE

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

MOLUSCE (Modules for Land Use Change Evaluation) เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการประเมินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดย MOLUSCE เป็นปลั๊กอินที่ใช้งานสำหรับ QGIS 2.0 ขึ้นไป MOLUSCE ถูกพัฒนามาจากบริษัท Asia Air Survey (http://www.asiaairsurvey.com) และ NextGIS (http://nextgis.com) ถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์แบบจำลองและจำลองการใช้ที่ดิน / การเปลี่ยนแปลงที่ครอบคลุม ปลั๊กอินประกอบด้วยอัลกอริทึมสำหรับการจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเช่น ANN, LR, WoE, MCE รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้สถิติแคปปา โดยใช้การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่เป็นตัวแปร ที่ประกอบด้วยระดับความสูง ความชัน ลักษณะระยะทางถึงถนน

ประชากร ฯลฯ ในการเป็นตัวแปรหรือปัจจัยในการเปลี่ยนแปลงพื้นทีซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์การใช้ที่ดิน / การเปลี่ยนแปลงที่ครอบคลุมการวิเคราะห์เมืองและการใช้งานด้านป่าไม้และโครงการต่างๆMOLUSCEเหมาะสำหรับวิเคราะห์การใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ระหว่างช่วงเวลาต่างๆ แบบจำลองการใช้ที่ดิน / ครอบคลุมศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงหรือพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการตัดไม้ทำลายป่าและจำลองการใช้ที่ดินในอนาคตและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ โดยโมดูลนี้สามารถประมวลผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบจำลอง MOLUSCE มีขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

1) Input ข้อมูลสำคัญที่ต้องนำเข้าได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่ดินครั้ง 2ช่วงเวลา และปัจจัยที่จะเป็นตัวแปรในการเปลี่ยนแปลงที่ดิน เช่น DEM ความชัน ระยะทางห่างถนน ระยะทางห่างแม่น้ำ ประชากร เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่สร้างแบบจำลองการใช้ที่ดินขึ้นมา

2) Evaluation Correlation การประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย 3 วิธี ได้แก่ Pearson’s Correlation, Crammer’s coefficient และ Joint Information Uncertainly

2.1) Pearson’s Correlation คือสถิติการทดสอบที่วัดความสัมพันธ์ทางสถิติหรือเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรต่อเนื่องสองตัวแปร เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สนใจเนื่องจากเป็นไปตามวิธีการแปรปรวนร่วม ให้ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของความสัมพันธ์หรือความสัมพันธ์ตลอดจนทิศทางของความสัมพันธ์

2.2) Cramer’s coefficient ใช้วัดความสัมพันธ์ของคุณลักษณะหรือตัวแปรที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม (Nominal scale) โดยอาจมีค่าคงที่เดิมไม่ว่าการจัดตารางจะใช้แถวนอนและแถวตั้งเป็นคุณลักษณะใด และอาศัยการวัดจากพื้นฐานของสถิติทดสอบความเป็นอิสระของ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Cramer coefficient (C^2) = $\sqrt{\frac{x^2}{N(t-1)}}$ โดยที่ t = min (r, k)

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)}{E_i}$$

ดังนั้นค่า C^2 จะมีค่า $0 \leq C^2 \leq 1$ โดยไม่มีค่าเป็นลบ

ค่า C^2	ค่าความสัมพันธ์
0 - 0.25	มีค่าความสัมพันธ์น้อย
0.26 - 0.50	มีค่าความสัมพันธ์ปานกลาง
0.51 - 0.75	มีค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างมาก
0.76 - 0.10	มีค่าความสัมพันธ์มาก

2.3) Joint Information Uncertainly ความไม่แน่นอนของผลลัพธ์ของการทดลองแต่ละครั้งไม่สามารถให้คำอธิบายที่สมบูรณ์ของหลักการความไม่แน่นอนของควอนตัมได้เนื่องจากความสัมพันธ์ของความไม่แน่นอนส่วนใหญ่เป็นขอบเขตที่ต่ำกว่าในการวัดความไม่แน่นอนร่วมของผลลัพธ์จากการวัดอย่างน้อยสองครั้ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจน จึงทำการทดสอบไว้เพียงคู่เดียวโดยแต่ละรายการจะมีผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ จำกัด จำนวน การขยายไปสู่การทดลองอื่น ๆ นั้นตรงไปตรงมา

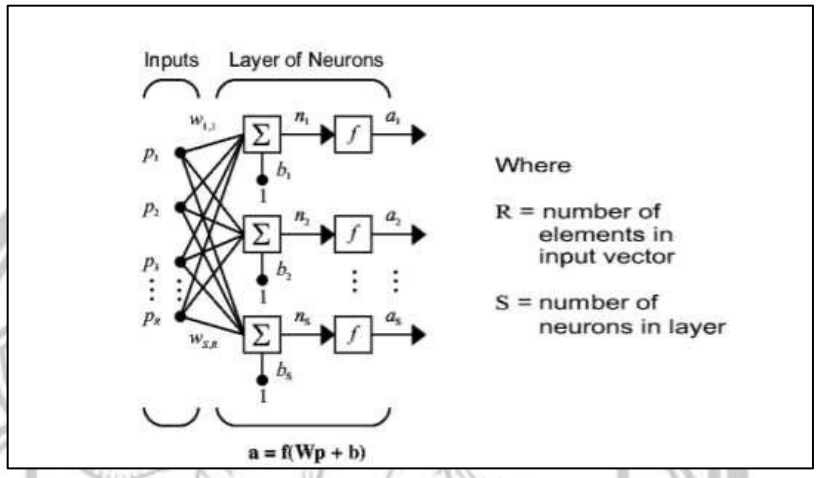
3) Area Changes มีการประมวลผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และเกิดแผนที่ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินรวมถึงแสดงมีการคำนวณเปลี่ยนแปลงที่ดินออกมาในหน่วยต่างๆ เช่น กิโลเมตร เฮกแตร์ เป็นต้น

4) Transition Potential Modelling ข้อมูลการใช้ที่ดิน / การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุม และตัวแปรเชิงพื้นที่เป็นข้อมูลอินพุตสำหรับที่จะปรับเทียบและสร้างแบบจำลองการใช้ที่ดิน / การเปลี่ยนแปลงที่ครอบคลุม มี 4 วิธี คือ Artificial Neuron Network (ANN), Weight of Evidence (WOE), Logistic regression (LR) และ Multi-criteria evaluation (MCE)

4.1) Artificial Neuron Network (ANN) คือ ระบบการคำนวณที่สร้างเลียนแบบการทำงานของระบบสมองมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนเหตุการณ์จากข้อมูลที่มีอยู่ ANN ประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neural) ซึ่งจำลองมากจากการทำงานของระบบสมองมนุษย์ โดยใช้ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Function, f) ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight, w) และค่าไบแอส (Bias, b) เป็นเครื่องมือจำลองคุณสมบัติของเซลล์ประสาท เซลล์ประสาทหลายส่วนจะถูกเชื่อมต่อกันให้เกิดเป็นลักษณะโครงข่ายเป็นชั้น (Layer) ซึ่งเซลล์ประสาทแต่ละตัวที่อยู่ในชั้นเดียวกันจะไม่มีการเชื่อมต่อถึงกันโครงสร้างการเชื่อมต่อโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้เป็นโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multi Layer Neural Networks) ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งโครงสร้างประกอบขึ้นจากการจัดเรียงตัวของเซลล์ประสาทตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป (ไม่นับชั้นอินพุต) โดยปกติโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นจะอยู่ในรูปของการทำงานที่ป้อนไปข้างหน้า (Feed Forward) และชั้นที่อยู่ระหว่างชั้นอินพุตและชั้นเอาท์พุต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เรียกวาชั้นซ่อน (Hidden Layer) ซึ่งเป็นตัวเพิ่มความสามารถให้แก่โครงข่ายประสาทเทียม และสามารถมีชั้นซ่อนได้มากกว่า 1 ชั้น จำนวนของชั้นซ่อนและจำนวนของเซลล์ประสาทในแต่ละชั้นมีค่าไม่คงที่ ซึ่งในแต่ละชั้น อาจจะมีจำนวนเซลล์ประสาทที่แตกต่างกัน (บดินทรและคณะ, 2559)



ภาพ 2.3 แสดงถึงโครงข่ายประสาทเทียม

4.2) Weight of Evidence (WOE) คือ การให้น้ำหนักของข้อมูลเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์สูงสุด ระหว่างตัวแปรต้นที่ได้รับการแปลงค่าให้อยู่ในรูป WOE และตัวแปรตาม โดยจะทำให้ความสัมพันธ์ของทั้งสองตัวแปรเป็นไปในทางเดียวกัน (ศศิวุฒิ, 2563)

4.3) Logistic regression (LR) คือการถดถอยโลจิสติกเป็นกระบวนการในการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ลักษณี พูลภักตร์ (2552) และชุติพงศ์ ร่มสนธิ์ (2551) ได้อธิบายว่า การถดถอยโลจิสติกเป็นการศึกษาเพื่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่มีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม โดยสามารถแบ่งการถดถอยโลจิสติกตตามลักษณะของตัวแปรตาม ได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

4.3.1) Binary Logistic ใช้ศึกษาตัวแปรตาม (y) ในกรณีที่มี 2 ค่า โดยที่ค่าของตัวแปรนั้นไม่สามารถบอกได้ว่าค่าของตัวแปรใดมีค่ามากกว่ากัน

4.3.2) Multinomial Logistic ใช้ศึกษาตัวแปรตาม (y) ในกรณีที่มี 3 ค่าขึ้นไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

- Nominal Logistic เป็นการแบ่งกลุ่มของตัวแปรตามออกเป็นกลุ่มๆ โดยที่ค่าของตัวแปรนั้นไม่สามารถบอกได้ว่า ค่าของตัวแปรมีค่าใดมากกว่ากัน

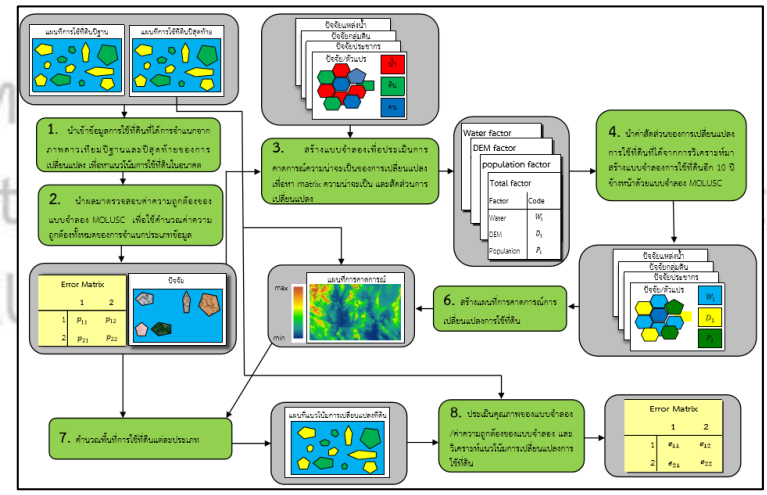
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- Ordinal Logistic เป็นการแบ่งกลุ่มออกเป็นล าดับ โดยที่ค่าของตัวแปรสามารถบอกได้ว่าล าดับไหนของตัวแปรมีค่ามากที่สุดแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าแต่ละตัวแปรมีค่ามากเท่าใด

4) Multi-criteria evaluation (MCE) เป็นวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยของพื้นที่ที่เลือกเพื่อศึกษาการจัดสรรที่ดินเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ การทำงานของ Multi-criteria evaluation โดยทั่วไปจะมีการซ้อนทับของบูลีน เกณฑ์ทั้งหมดจะถูกประเมินโดยการสร้างเกณฑ์การใช้แผนที่บูลีนและจากนั้นจะถูกรวมโดยผู้ประกอบการตรรกะเช่นการตั้งค่าและหรือรวมกัน เมื่อต้องการที่จะพิจารณาคุณสมบัติหลายเพื่อหาสถานที่ที่เหมาะสมที่สุดคุณจะได้รับน้ำหนักสำหรับแต่ละคุณสมบัติขึ้นอยู่กับความสำคัญของ ผลลัพธ์ที่ได้คือคุณสมบัติเชิงพื้นที่ของคะแนนสุดท้ายสูงกว่าคะแนนดีกว่าพื้นที่

5) Cellular Automata ทำงานโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงจากจุดภาพใกล้เคียง (Adjacent Neighbor Cells) โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กับพื้นที่รอบข้างและแบบจำลอง Markov ใช้ในการอธิบายสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท (ธีรเวทย์, 2557)โดยใช้ตารางความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในช่วงเวลาหนึ่งไปยังอีกช่วงเวลาหนึ่ง (Transition Probability Matrix) ดังนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างน้อยสองช่วงเวลา (สุธี และคณะ, 2560)

6) Validation เป็นการตรวจสอบค่าความถูกต้องคำนวณสถิติ kappa (มาตรฐาน kappa, kappa histogram และ kappa location) ซึ่งจะใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การใช้ที่ดิน / แผนที่จำลอง



ภาพ 2.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง MOLUSCE

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิชชุดา วงษ์ปถัมภ์(2564)ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2556 – 2561 และนำแบบจำลอง CA – Markov มาใช้เพื่อคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ. 2571 โดยจำแนกประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่น้ำ และ พื้นที่เบ็ดเตล็ดผลการศึกษา พบว่า สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2561 มีสัดส่วนของพื้นที่เกษตรกรรม มากที่สุด ร้อยละ 69.65 รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าไม้ ร้อยละ 16.18 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างร้อยละ 6.73 พื้นที่เบ็ดเตล็ด ร้อยละ 3.08 พื้นที่น้ำ ร้อยละ 2.95 และพื้นที่อุตสาหกรรม ร้อยละ 1.41สำหรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2556 – 2561 พบว่า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่น้ำมีเนื้อที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.39,0.23, 0.07 และ 0.05 ของพื้นที่ศึกษา ตามลำดับ ส่วนพื้นที่เบ็ดเตล็ดและพื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ลดลงร้อยละ 0.50 และ 0.24 ของพื้นที่ศึกษา ตามลำดับ และผลการคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2561 - 2571 ด้วยแบบจำลอง CA – Markov พบว่า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่เบ็ดเตล็ด และพื้นที่น้ำ มีเนื้อที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.50, 1.14,0.39 และ 0.07 ของพื้นที่ศึกษา ตามลำดับ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ลดลงร้อยละ2.02 และ 1.08 ของพื้นที่ศึกษา ตามลำดับ จากการตรวจสอบค่าความถูกต้องของแบบจำลองพบว่า มีร้อยละความถูกต้องโดยรวม เท่ากับ 95.09 และมีค่าสัมประสิทธิ์ Kappa เท่ากับ 0.90จากผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนสำหรับกำหนดแนวทางและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

ฐิติยา พัดคำตัน (2563) ศึกษาเรื่อง การประเมินการกักเก็บคาร์บอนจากชีวมวลแลพแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต บริเวณคุ้งบางกระเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE โดยการศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่การจำแนกประเภทการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมและการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อให้ได้การปลดปล่อยคาร์บอนทั้งช่วงเวลาปัจจุบันและอนาคต โดยใช้ภาพดาวเทียม Sentinel-2A โปรแกรมในการวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม ENVI การจำแนกประเภทการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ปี 2559 ปี 2562 ปี 2564ด้วยวิธี Supervised Classification หลังจากที่ได้ผลจากการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตรวจสอบความถูกต้อง ผลการศึกษาการจำแนกการใช้ ประโยชน์ที่ดินตั้งแต่ปี 2559 – 2564 พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ ที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง โดยมีพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป 1,266.11 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.24 จากพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งหมด อันดับสองคือ ไม้ผลและไม้ยืนต้น มีพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป 832.54 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.23 และอันดับสาม คือ ป่าชายเลน มีพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป 54.50 คิดเป็นร้อยละ 1.26 ส่วนพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปโดยลดลงมากที่สุด ได้แก่ ป่าละเมาะ มีพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไป 1,228.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.37 ผลที่ได้สร้างแบบจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่บางกระเจ้า โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ QGIS Desktop 2.1.8 ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินและมีผลต่อการปล่อยคาร์บอนมากที่สุด คือ ที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง 3,489.13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35.41 สุดท้ายเมื่อได้ช่วงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี 2559 – 2562 จะทำให้ทราบว่า พื้นที่คุ้งบางกระเจ้ามีการกักเก็บคาร์บอนเป็น 1,896.86 ตันคาร์บอนรวม ปล่อยคาร์บอน 16,134.21 ตันคาร์บอนรวม และคาร์บอนสุทธิ 14,237.75 ตันคาร์บอนรวม และช่วงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี 2562 – 2572 สามารถคาดการณ์ได้ว่าพื้นที่คุ้งบางกระเจ้า มีการกักเก็บคาร์บอนเป็น 3,575.13 ตันคาร์บอนรวม ปล่อยคาร์บอน 8,726.82 ตัน คาร์บอนรวม และคาร์บอนสุทธิ

ณัฏฐ์ชาภา สุยะตา (2562) ศึกษาเรื่องการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม : กรณีศึกษา อำเภอปัว จังหวัดน่าน โดยการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่มีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าวโพดด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุโดยใช้ภาพดาวเทียม Landsat-5 และ Landsat-8 และวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 ด้านในทัศนคติของประชาชนในพื้นที่ ได้แก่ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านคุณภาพชีวิต ด้วยแบบสอบถามจำนวน 100 ชุด จากนั้นทำการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าวโพดด้วยแบบจำลอง MOLUSCE ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าปีพ.ศ.2560 มีปลูกข้าวโพดมากที่สุด ส่วนปีพ.ศ.2540 มีพื้นที่เกษตรกรรมและป่าธรรมชาติสูงสุด ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าวโพดส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่มากที่สุด ส่วนผลจากการคาดการณ์การขยายตัวของพื้นที่ปลูกข้าวโพดใน 50 ปีข้างหน้าพบว่าในปีพ.ศ.2560-2610 มีแนวโน้มว่าพื้นที่ปลูกข้าวโพดจะเพิ่มขึ้น 31.63% ส่วนพื้นที่ป่าธรรมชาติ มีแนวโน้มว่าจะลดลง 45.54% ทั้งนี้การศึกษาครั้งนี้เป็นการนำปัจจัยแหล่งน้ำ และแบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลขมาใช้ในการคาดการณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Eman A. Alshariและคณะ (2565) ศึกษาเรื่องการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเมืองซานาของเยเมนกับ MOLUSCE การศึกษานี้ให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับขนาดของความแตกต่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงและการเปลี่ยนแปลงที่คาดการณ์ไว้ในภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8สำหรับกรณีศึกษากรุงซานาแห่งเยเมน การจำแนกประเภทของ LULC ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในปี 2005, 2010, 2015 และ 2020 โดยใช้เครื่องมือ MOLUSCE สำหรับทำนายการเปลี่ยนแปลงของที่ดินสำหรับปี 2553 2558 2563 2568 และ 2573 วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่ดินที่เกิดขึ้นจริงและที่คาดการณ์ในปี 2553, 2558 และ 2563 และเพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ MOLUSCE และเพื่อระบุขนาดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่ดินในปี 2558 ต่อการเปลี่ยนแปลงที่ดินในปี 2563,2568 และ 2573ผลการศึกษาพบว่าผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่ดินในปี 2553 แสดงให้เห็นความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของ MOLUSCE ในการทำนายที่ดินการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความแตกต่างต่ำระหว่างปี 2010 ที่เกิดขึ้นจริงและที่คาดการณ์ไว้ก่อนที่จะเกิดความขัดแย้งในภูมิภาคการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงสำหรับปี 2558 เป็นลบและไม่สนับสนุนแนวโน้มเชิงตรรกะไปสู่ความก้าวหน้า ซึ่งเป็นเรื่องปกติที่องค์ประกอบของมนุษย์ดำเนินการก่อสร้างเพิ่มขึ้นระบุการเปลี่ยนแปลงการคาดการณ์สำหรับ (2020,2025,2030) ได้รับผลกระทบจากความขัดแย้งของเหตุการณ์ซึ่งแสดงในผลงานภาพปี 2558

Wenyin Zhang (2565)ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และการทำนายการใช้ที่ดินในอนาคตและการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมที่ดินโดยใช้ปลั๊กอิน QGIS MOLUSCE และการสำรวจข้อมูลขนาดใหญ่จากระยะไกล: กรณีศึกษา เมืองหลินอี้ ประเทศจีน โดยศึกษา การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (LULC) เป็นเทคนิคที่เป็นระบบซึ่งช่วยในการทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพและไม่ใช่ทางกายภาพกับที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติและการแสวงหาความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม การวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และเวลาของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน และการจำลองสถานการณ์ในอนาคตนำเสนอมุมมองที่สมบูรณ์ของความเป็นไปได้ในการพัฒนาในปัจจุบันและอนาคต ในการจำลองศักยภาพการเปลี่ยนผ่านการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และการจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ในอนาคต เราใช้ข้อมูลขนาดใหญ่การรับรู้จากระยะไกลแบบหลายช่วงเวลาตั้งแต่ปี 1990 ถึง 2020 โดยมีช่วงเวลา 10 ปี โดยใช้ตัวแปร DEM ความชัน และระยะห่างจากถนน และวิธีการ CA-ANN วิเคราะห์ภายในปลั๊กอิน MOLUSCE ของ QGIS ถูกนำมาใช้ในการทำนายการใช้ที่ดินในอนาคตและการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมที่ดินผลการวิจัยพบว่าตัวแปรการขับขี่ทางกายภาพและทางเศรษฐกิจและสังคมมีผลอย่างมากต่อรูปแบบของภูมิประเทศ ในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมา พื้นที่ศึกษามีพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อย่างมากจาก 10.48% เป็น 26.91% เช่นเดียวกับน้ำที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 1.30% เป็น 1.67% ส่งผลให้พื้นที่ป่าลดลงจาก 12.60% เป็น 8.74% พื้นที่สีเขียวลดลงจาก 26.34% เป็น 16.57% และพื้นที่แห้งแล้งลดลงจาก 49.28% เป็น 46.11% นอกจากนี้ การคาดการณ์ (พ.ศ. 2573-2593) ยังสนับสนุนแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ ซึ่งเป็นผลจากปริมาณป่าและพื้นที่สีเขียวจำนวนมาก

จากการทบทวนงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นแนวทางของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นเกษตรกรรม รวมถึงยังมีการศึกษาถึงศักยภาพของภาพถ่ายจากดาวเทียมในการวิเคราะห์พื้นที่อีกด้วย มีการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ รวมถึงมีการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตอีกด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ด้วยแบบจำลอง MOLUSC กรณีศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกโดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.4 การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม จากแบบจำลอง MOLUSCE

3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตาราง 3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้	ประเภทข้อมูล	แหล่งที่มา
ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเภท Vector รูปแบบ Polygon	กรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2555, 2564
ข้อมูลขอบเขตการปกครอง	ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเภท Vector รูปแบบ Polygon	กรมการปกครอง
ข้อมูลแหล่งน้ำ	ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเภท Vector รูปแบบ Polygon	มิตรเอิร์ธ
ข้อมูลถนน	ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเภท Vector รูปแบบ Line	มิตรเอิร์ธ
ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข(DEM)	ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเภท Raster	สถาบันธรณีฟิสิกส์ที่มหาวิทยาลัย Alaska Fairbanks

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

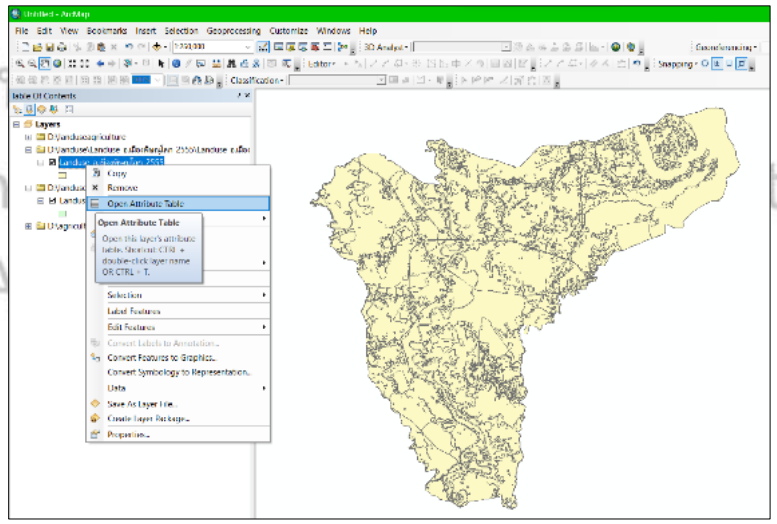
ตาราง 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้	รายละเอียด
โปรแกรม ArcGIS 10.4	ใช้ในการแสดงผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ คำนวณพื้นที่ และจัดทำแผนที่ เพื่อประกอบผลการศึกษา
โปรแกรม QGIS 2.18.10	ใช้ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ด้วย MOLUSCE
โปรแกรม Microsoft Excel โปรแกรม Microsoft Word	ใช้ในการจัดการผลการศึกษางานวิจัย

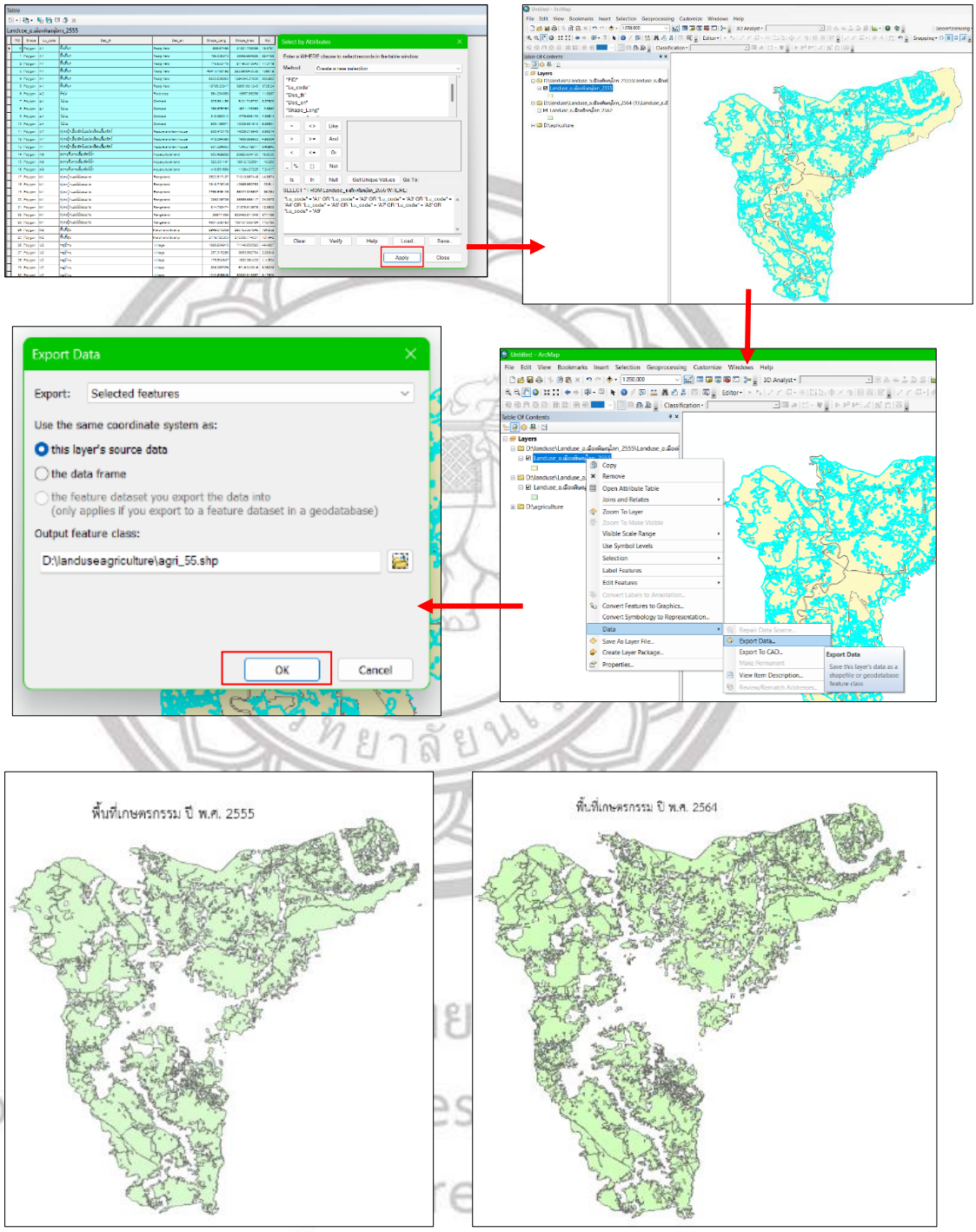
3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงและกาคาดการณ์การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในอนาคต กรณีศึกษาอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ข้อมูล Land use ปี พ.ศ.2555 และปี พ.ศ.2564 จากกรมพัฒนาที่ดินด้วยวิธีการใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เปิดโปรแกรม ArcGIS นำเข้าข้อมูลLand usปี พ.ศ.2555 และปี พ.ศ.2564 ทำการตัดพื้นที่ให้เหลือแต่พื้นที่เกษตรกรรม โดยทำการ คลิกขวาที่ Layers>> Open Attribute Table>> Select By Attribute>> คลิกขวาที่ Layers>>data>> Export Data

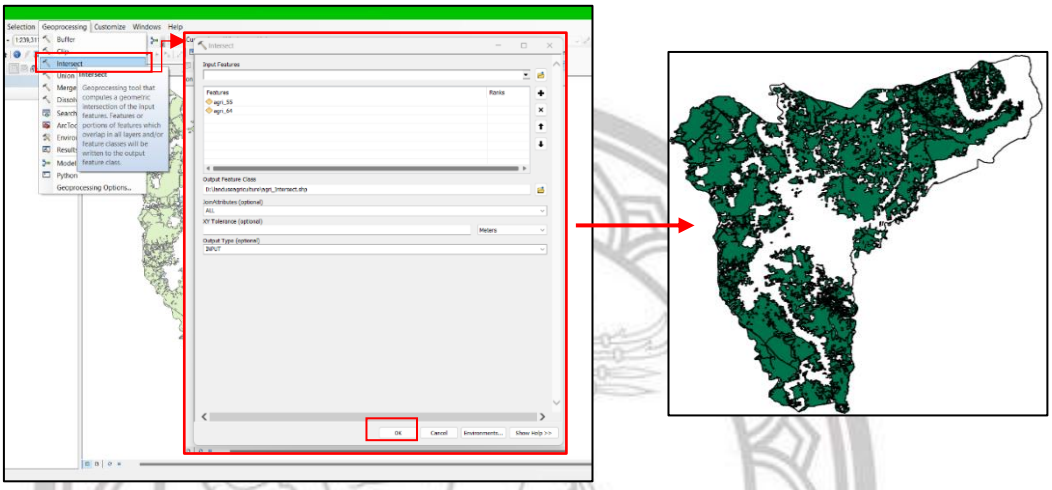


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright © by Naresuan University
All rights reserved



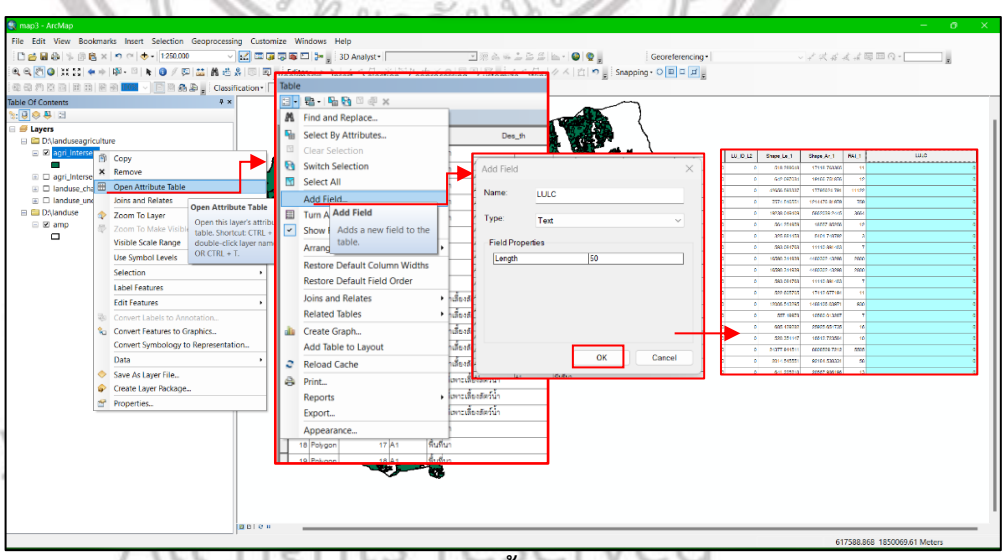
ภาพ 3.1 แสดงขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

- ทำการนำShapefileพื้นที่เกษตรกรรมทั้งสองปีมาทำการเปรียบเทียบพื้นที่เกษตรกรรมการ โดยไปที่Geoprocessing เลือกIntersectจากนั้นจะขึ้นหน้าต่าง Intersect ให้ทำการนำเข้าชั้นข้อมูลปี พ.ศ.ตั้งต้นที่จะทำการเปรียบเทียบ และบวกด้วยปีพ.ศ.สุดท้ายที่ต้องการเปรียบเทียบ



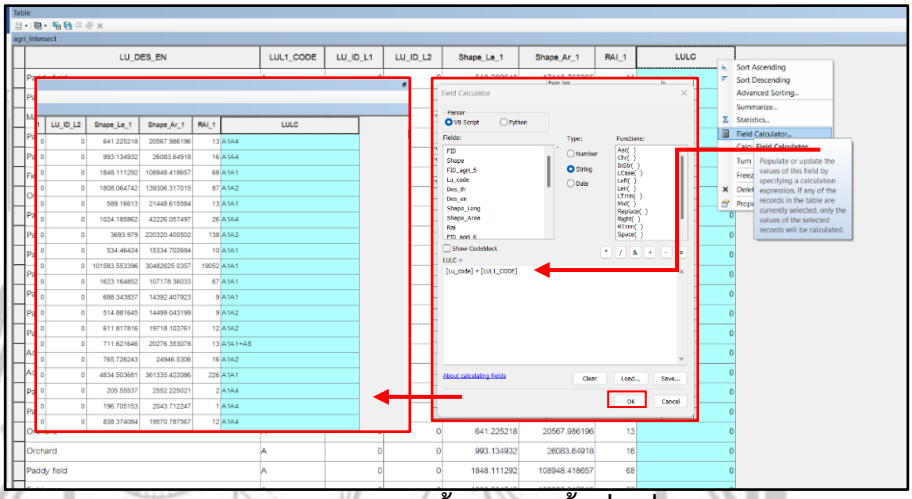
ภาพ 3.2 แสดงขั้นตอนการเปรียบเทียบพื้นที่เกษตรกรรม

- ทำการ Add field โดยทำการคลิกขวาที่ไฟล์ >>Open Attribute Table >>Table Options >> Add field >>OK จะพบว่ามี field LULC เพิ่มขึ้นในตาราง



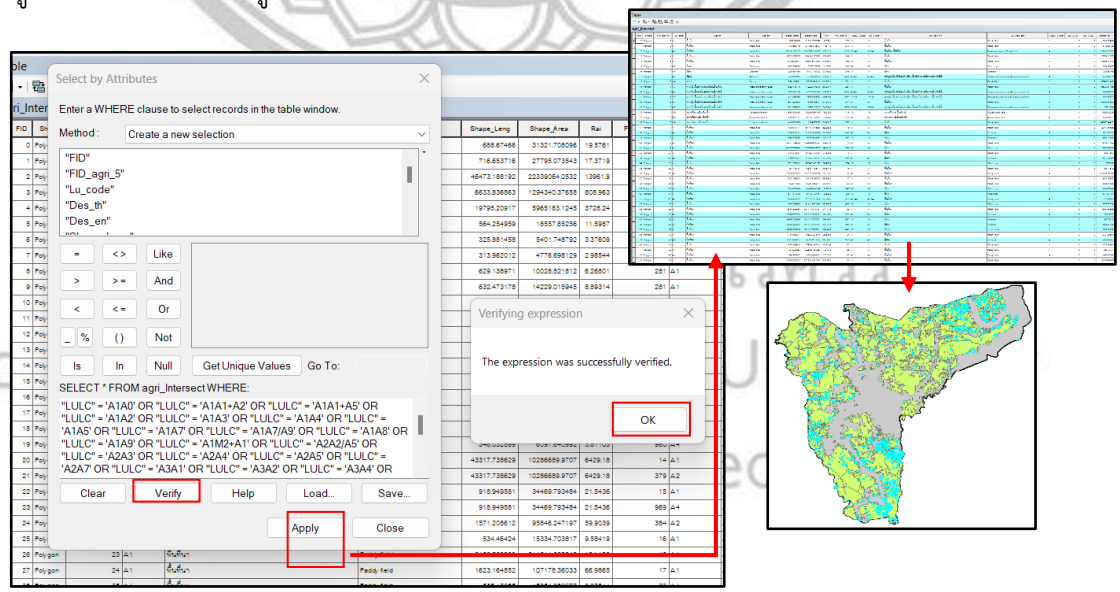
ภาพ 3.3 แสดงขั้นตอนการ Add field

- ทำการ field Calculator >>คลิกขวาที่ field LULC>> field Calculator>> ใช้ field [Lu_code] + field[LUL1_CODE] เพื่อหาพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง>>OK จะพบว่าใน field LULCจะมีผลลัพธ์พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง



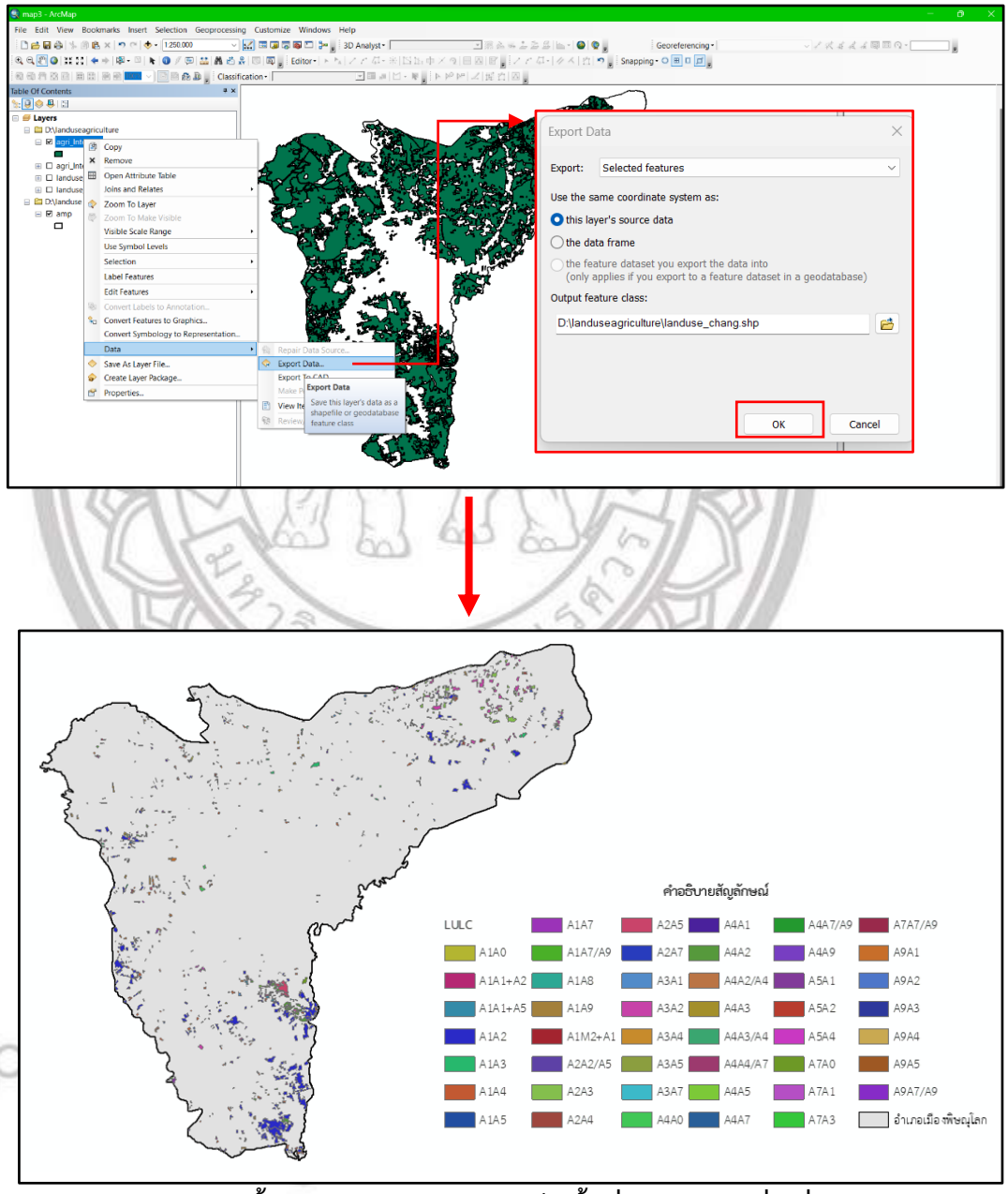
ภาพ 3.4 แสดงขั้นตอนหาพื้นที่เปลี่ยนแปลง

- จากนั้นทำการแยกพื้นที่เปลี่ยนแปลงออกจากพื้นที่ที่ไม่เปลี่ยนแปลง โดยไปที่ Select By Attribute ทำการเลือกfield LULCเพื่อเลือกทำการเลือกข้อมูลที่ไม่ใช่ A1A1, A2A2, A3A3, A4A4, A5A5, A7A7, A8A8, A9A9>> เมื่อทำการเลือกเสร็จจากนั้นคลิกที่ Verify เพื่อตรวจสอบสูตรว่าถูกต้องหรือไม่>> เมื่อถูกต้องแล้วกด OK



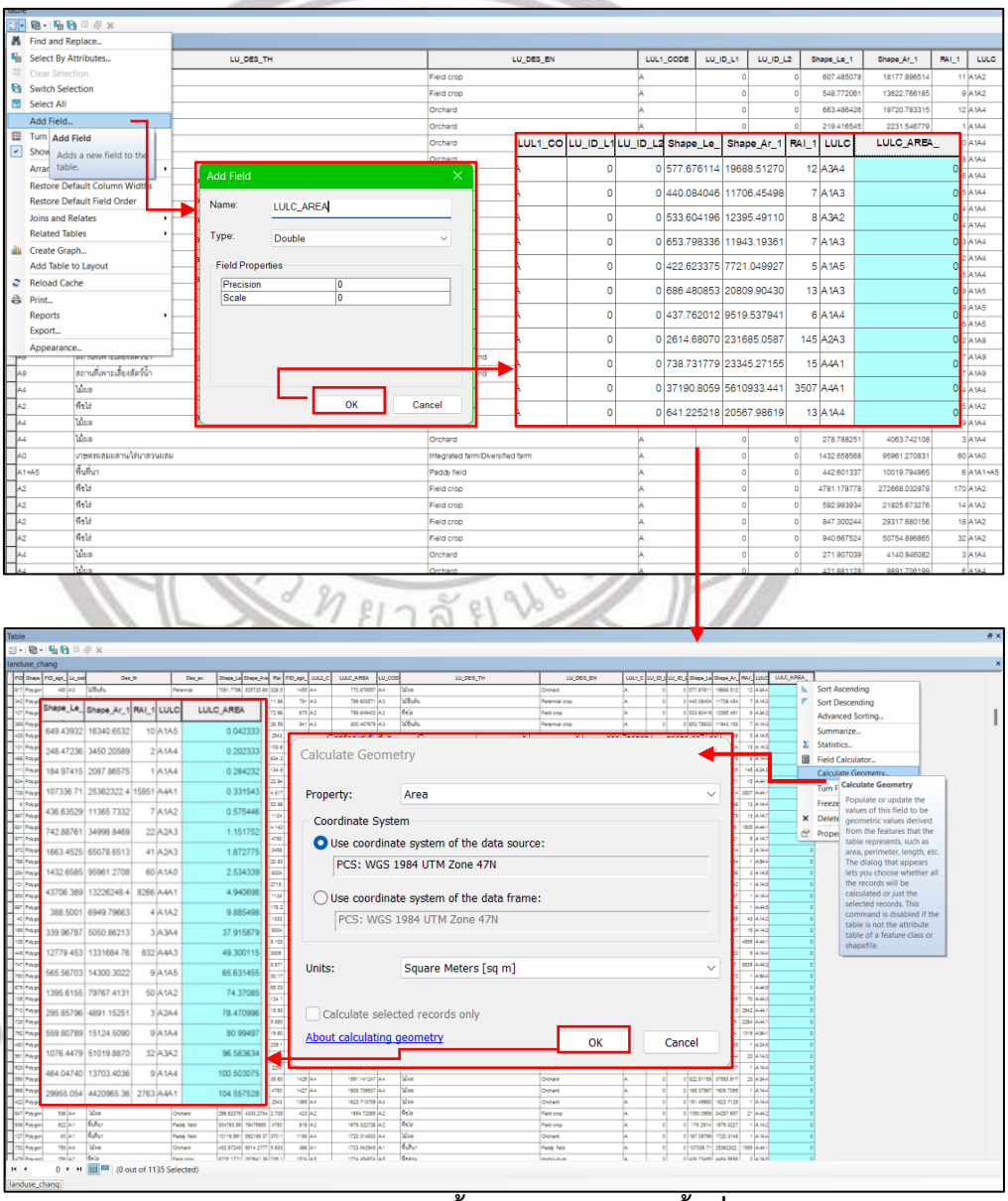
ภาพ 3.5 แสดงขั้นตอนการแยกพื้นที่เปลี่ยนแปลงออกจากพื้นที่ที่ไม่เปลี่ยนแปลง

- ทำการ Export Selected features คลิกขวาที่ไฟล์>>Data>>Export Data>> Selected features >> ทำการเลือกที่ Save>> กด OK จะได้ผลลัพธ์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลงของอำเภอเมืองพิษณุโลก



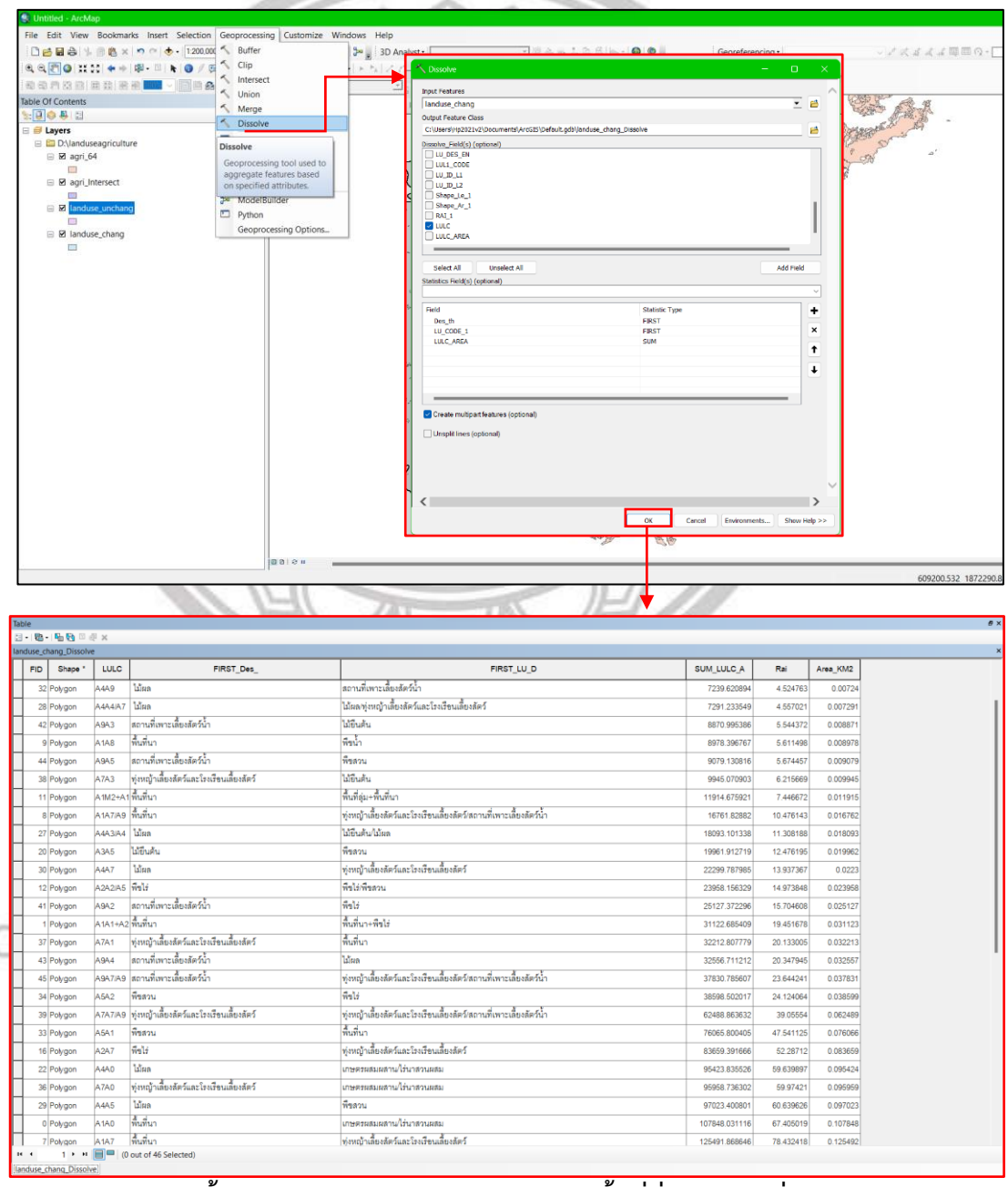
ภาพ 3.6 แสดงขั้นตอนการบันทึกผลลัพธ์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง

ทำการ Add field โดยทำการคลิกขวาที่ไฟล์ >>Open Attribute Table >> Table Options >> Add field >>OK จะพบว่ามี field LULC_AREA เพิ่มขึ้นในตารางเพื่อทำการคำนวณพื้นที่เปลี่ยนแปลงทั้งหมด โดยคลิกขวาที่ field LULC >>Calculation Geometry จะปรากฏหน้าต่าง Calculation Geometry ขึ้นมาหนึ่งหน้าต่าง จากนั้นทำการกำหนดหน่วยที่ต้องการคำนวณ โดยในที่นี้ต้องการคำนวณพื้นที่เป็นหน่วยตารางเมตร >> OK



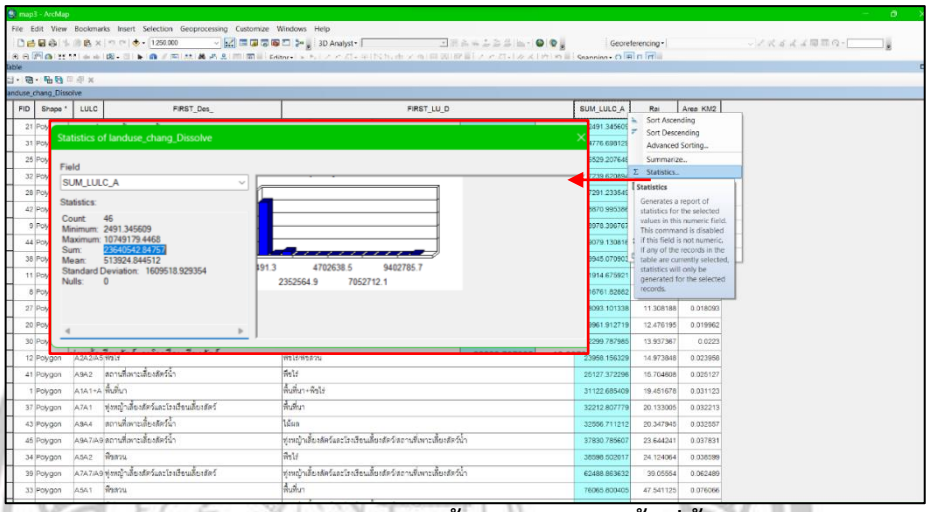
ภาพ 3.7 แสดงขั้นตอนการคำนวณพื้นที่

- ทำการ Dissolve เพื่อการรวมกลุ่มข้อมูลพื้นที่ที่มีคุณสมบัติหรือ ค่า Attributeเหมือนกันที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของชั้นข้อมูล โดยไปที่แถบเครื่องมือ>>Geoprocessing>> Dissolve>>ช่องInput landuse_chang>>เลือกที่ Save>>ช่องDissolveติกถูกช่อง LULC >> Statistics Field เลือกไฟล์ที่ต้องการเพิ่มเติม>>กด OK >> เปิดชั้นข้อมูลที่ Dissolveคลิกขวาเลือก Open Attribute Table>>ทำการคำนวณพื้นที่หน่วยไร่และตารางกิโลเมตร



ภาพ 3.8 แสดงขั้นตอนการ Dissolve รวมกลุ่มข้อมูลพื้นที่ที่เหมือนกันที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน

- ถ้าต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดให้คลิกขวาตาราง Area > เลือก Statistcs จากนั้นดูค่า Sum ซึ่งถ้าต้องการแปลงหน่วยเราก็สามารถทำได้เช่นกัน



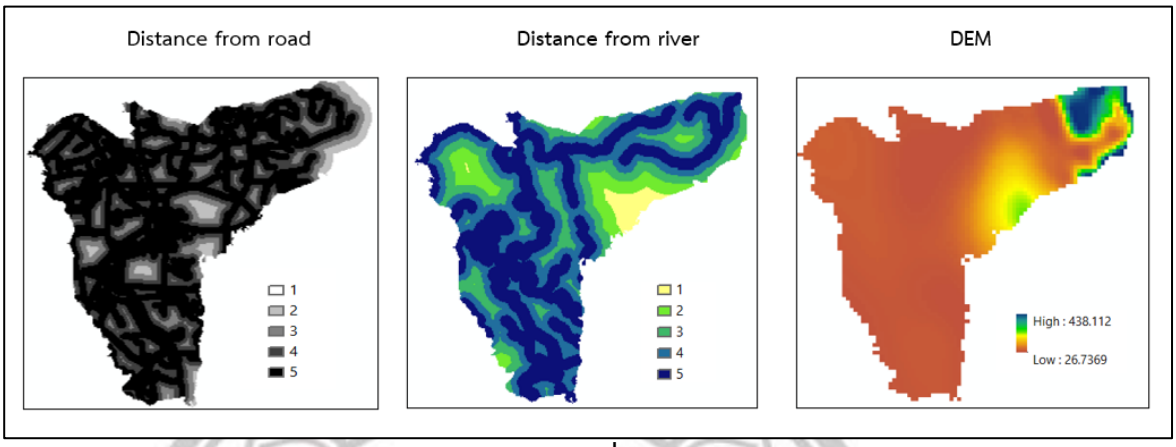
ภาพ 3.9 แสดงขั้นตอนการดูค่าพื้นที่ทั้งหมด

3.4 การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม จากแบบจำลอง MOLUSCE

วิธีการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมในอนาคต ด้วยแบบ MOLUSCE เป็นโปรแกรมเสริม (plug-in) ของ Quantum GIS โดยถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เป็นการใช้งานรวมกับอัลกอริทึมสำหรับการจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเช่น ANN, LR, WoE, MCE โดยใช้ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่โดยมีขั้นตอนดังนี้

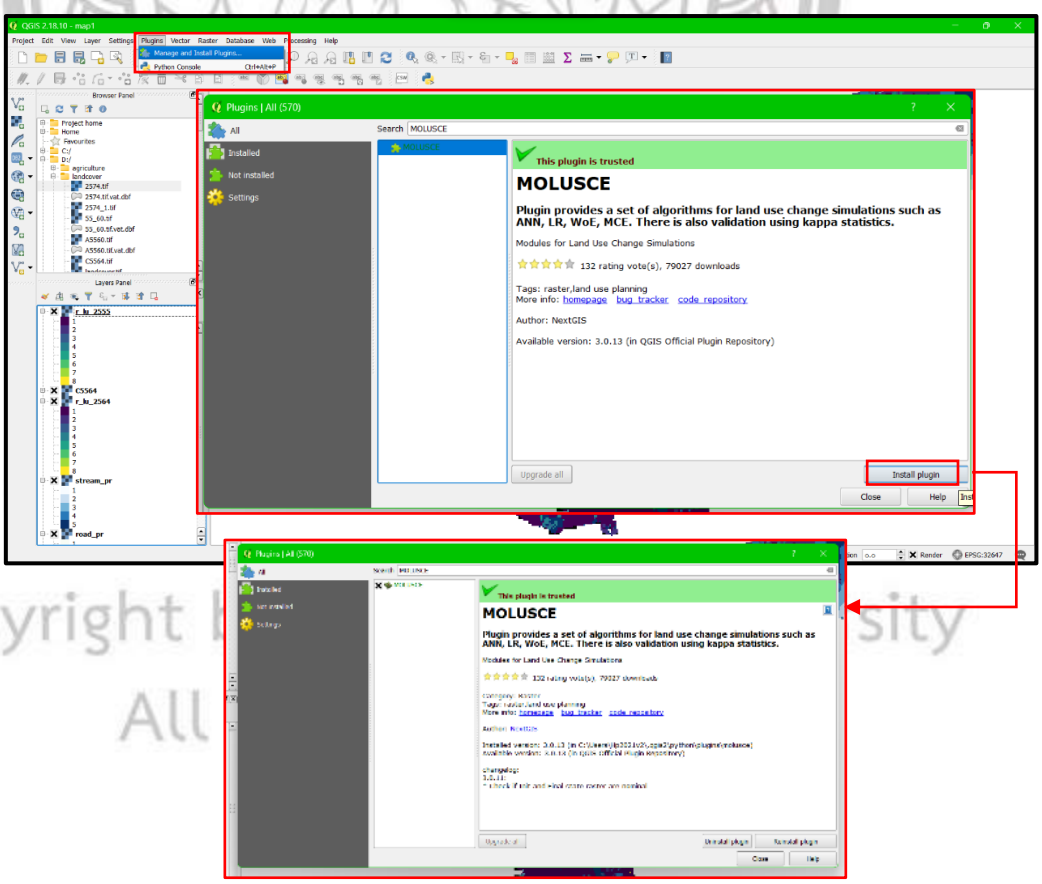
- ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมในอนาคตต้องเป็นข้อมูล Raster ได้แก่ ข้อมูลการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ. 2555 – 2564 โดยแบ่งการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมออกเป็น 8 ประเภท คือ พื้นที่นา พืช ไม้ยืน ไม้ผล พืชสวน ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ พืชน้ำ และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ 3 ปัจจัย ได้แก่ คือ DEM ,Distance from road, Distance from river

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



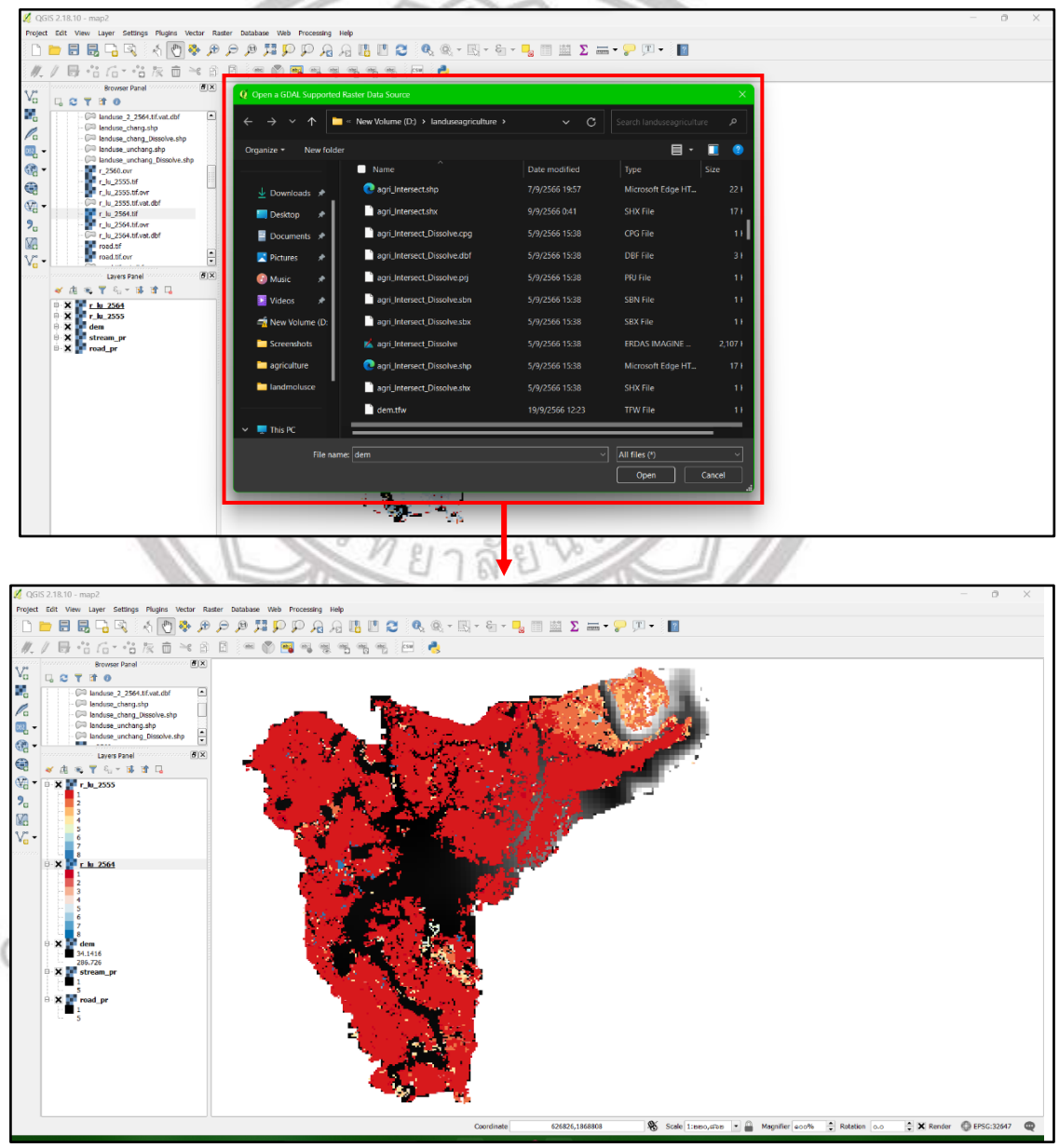
ภาพ 3.10 แสดงปัจจัยที่ใช้ในโปรแกรม MOLUSCE

- เปิดโปรแกรม QGIS จากนั้นไปทำการเปิดโมเดล MOLUSCE ขึ้นมา โดยไปที่เครื่องมือ Plugins Manage and Install Plugins... เมื่อกดเข้าไปจะปรากฏหน้าต่าง Plugins ขึ้นมา จากนั้นค้นหาคำว่า MOLUSCE ในช่องการค้นหา >> ทำการติดตั้ง MOLUSCE >> OK



ภาพ 3.11 แสดงวิธีการติดตั้ง MOLUSCE

- เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการนำเข้าชั้นข้อมูลที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (โดยชั้นข้อมูลต้องเป็นนามสกุลไฟล์ Raster) ปีตั้งต้นที่เริ่มทำการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ดินและปีสุดท้ายที่ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินคือ (ในที่นี้ให้ปีตั้งต้นคือพ.ศ. 2555 และปีสุดท้ายคือพ.ศ. 2564) และปัจจัยที่ต้องการเป็นตัวบ่งชี้ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม โดยในที่นี้ให้ เป็นตัวบ่งชี้ DEM, Distance from road, Distance from river

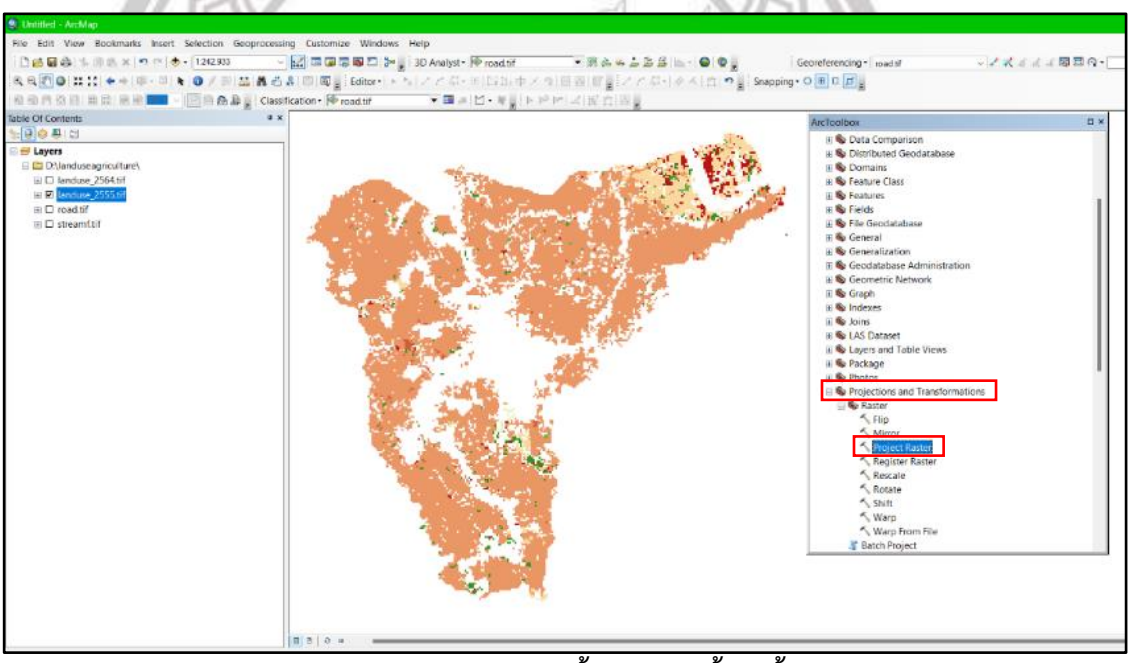


ภาพ 3.12 แสดงการนำเข้าข้อมูล

หมายเหตุ : ชั้นข้อมูล ทุกข้อมูลที่จะนำมาสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินใน MOLUSCE ต้องมีค่า cell size, coordinate reference system, extent เหมือนกันทุกค่า ไม่เช่นนั้นโปรแกรมจะไม่ทำการคาดการณ์

วิธีการแก้ไข*

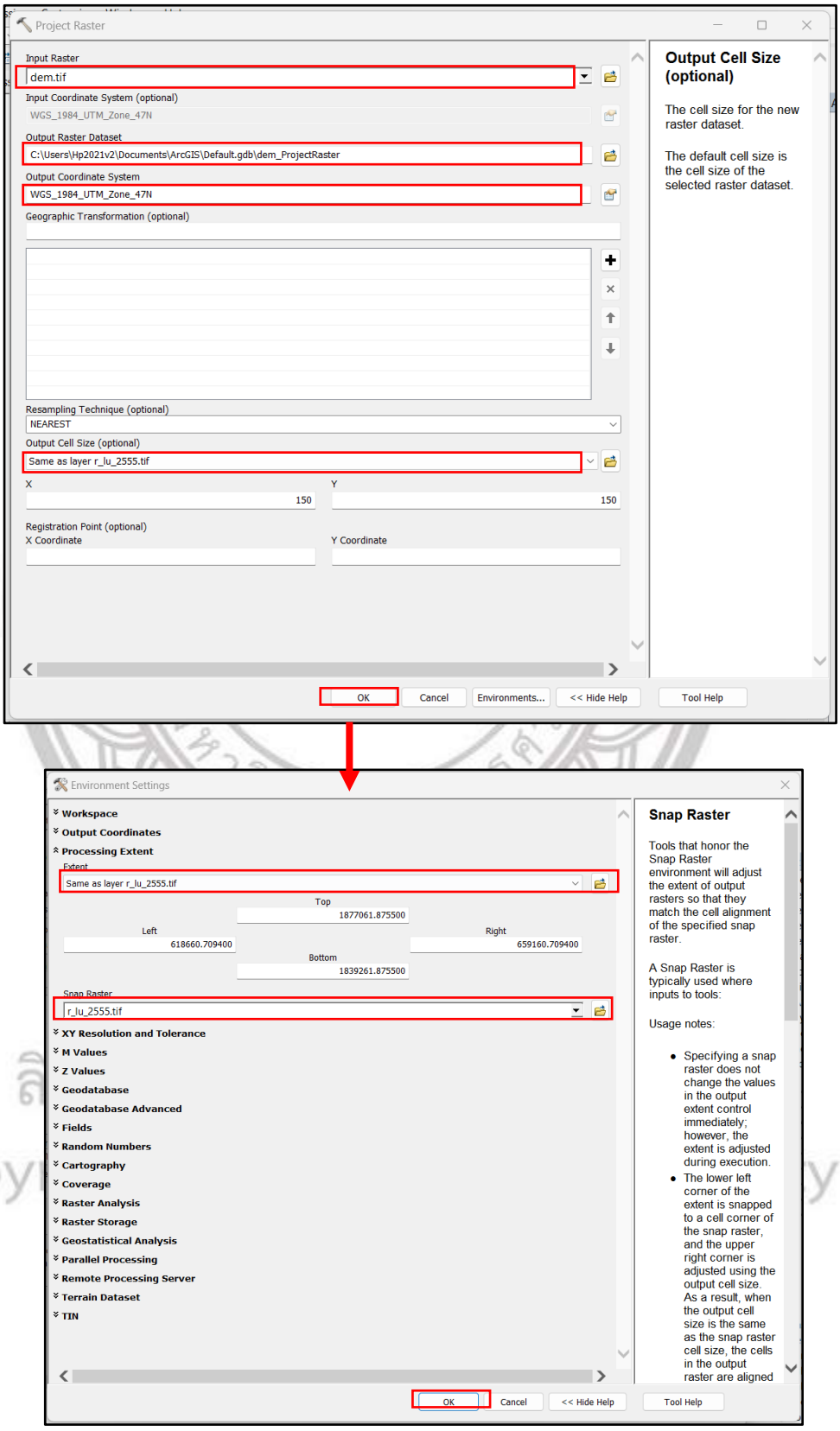
1. เปิดโปรแกรม ArcGIS จากนั้นนำเข้าชั้นข้อมูลที่ต้องการจะการตั้งค่าข้อมูลแล้วไปที่ Arc Toolbox >>Data Management Tools >> Projections and Transformations >> Raster >>Project Raster



ภาพ 3.13 แสดงขั้นตอนการตั้งค่าชั้นข้อมูล

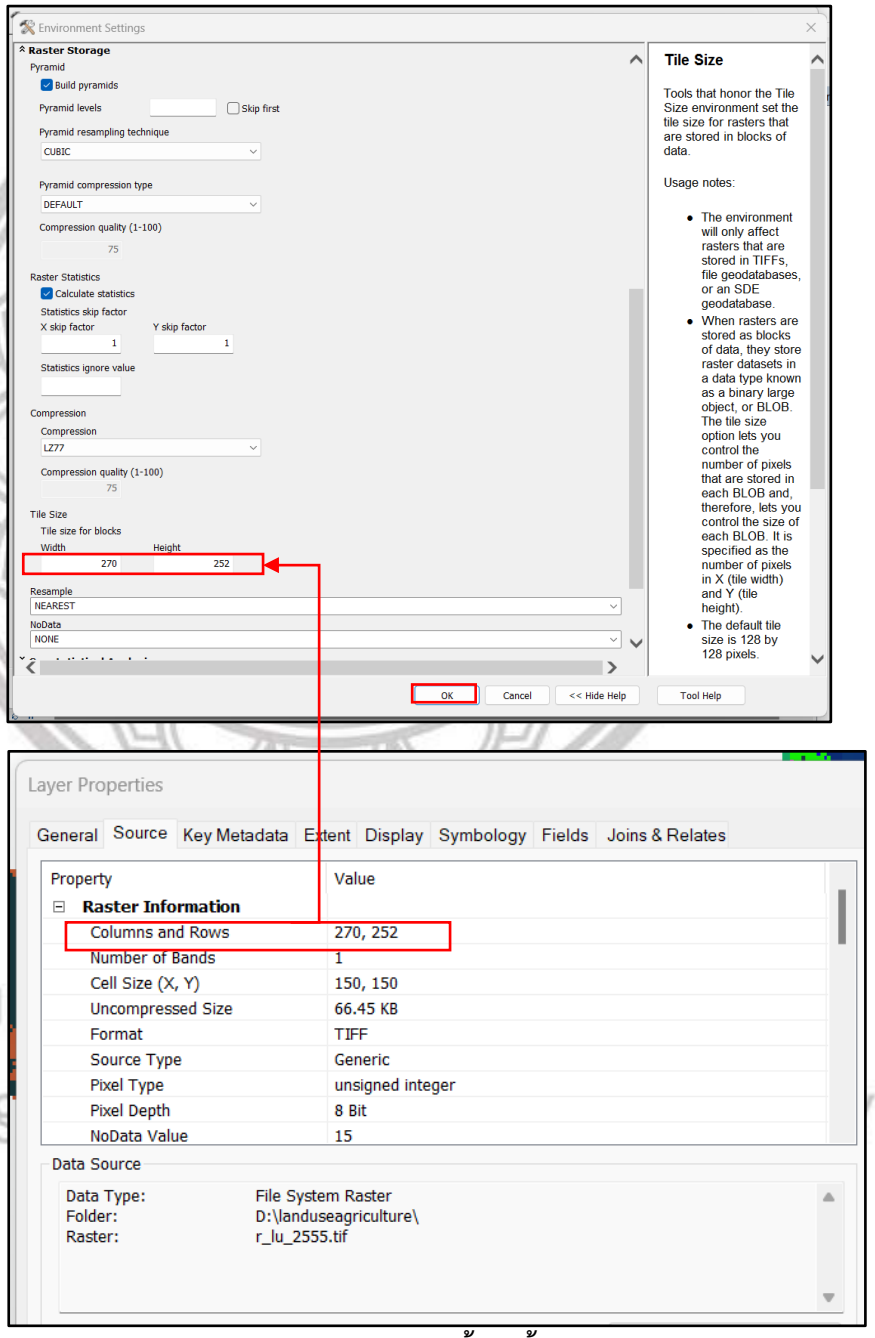
2. ปรากฏหน้าต่าง Project Raster ขึ้นมา >> ทำการกำหนด Input Raster เป็นชั้นข้อมูลที่จะทำการตั้งค่าข้อมูล จากนั้นทำการเลือกที่จัดเก็บและกำหนดค่าพิกัดเป็น WGS_1984_UTM_Zone_47 >> กำหนด Output cell size =150 จากนั้นไปที่ Environments... >>Processing Extent >>กำหนด Extent และ Snap Raster = ชั้นข้อมูลที่เราจะต้องการทำให้เหมือน ซึ่งในที่นี้คือ Landcover_2555

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 3.14 แสดงวิธีการตั้งค่าชั้นข้อมูล

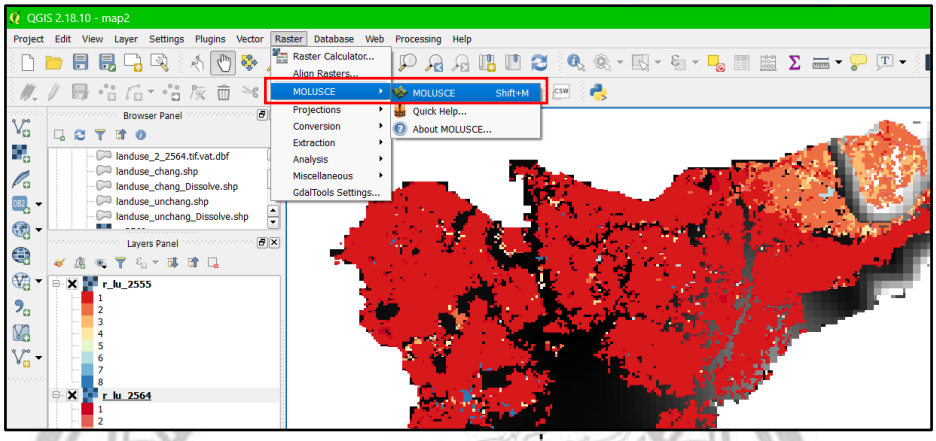
3. จากนั้นไปที่ Raster Storage >> กำหนด Tile Size = 1335, 1564 (ขนาดชั้นข้อมูลที่ต้องการให้เหมือน) โดยเราสามารถดูได้ที่ Properties... >>เมื่อกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิก OK>จะได้ชั้นข้อมูลที่ทำการตั้งค่าชั้นข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำเข้าชั้นข้อมูลที่ทำการแก้ไข้ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว มาเปิดในโปรแกรม QGIS



ภาพ 3.15 แสดงวิธีการตั้งค่าชั้นข้อมูล

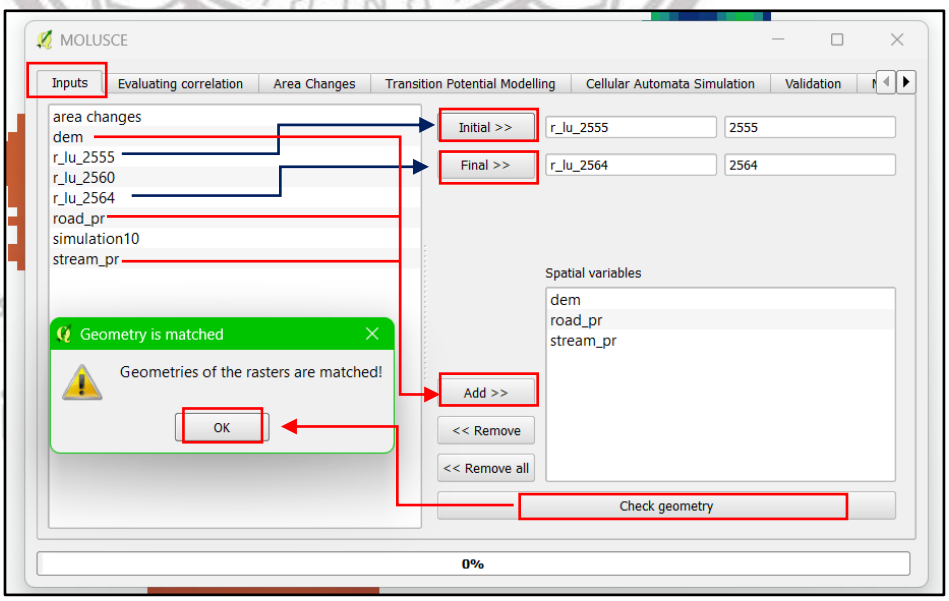
ลิข
Copyrig

- การสร้างแบบจำลองโดยไปที่ Raster >> MOLUSCE >>เลือก MOLUSCE



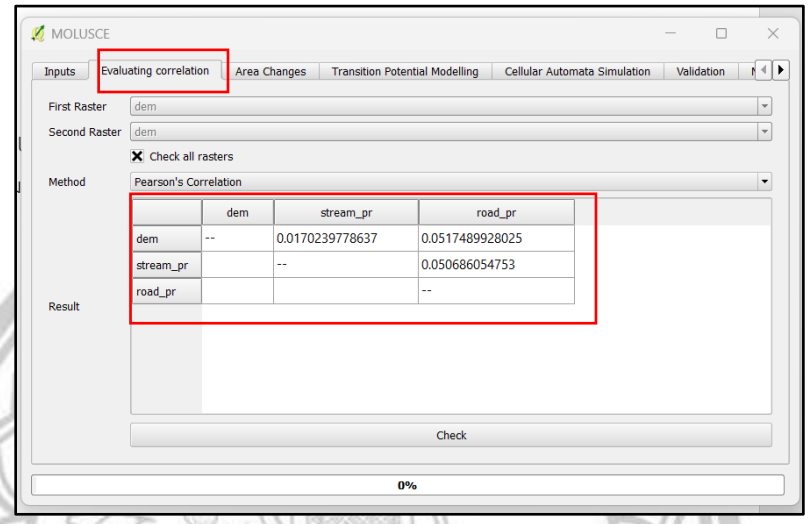
ภาพ 3.16 แสดงที่เมนู

- ทำการกำหนด Initial = ชั้นข้อมูลการจำแนกการใช้ประโยชน์ดินปีตั้งต้น (ในที่นี้คือ ปี พ.ศ. 2555) >> กำหนด Final = ชั้นข้อมูลการจำแนกการใช้ประโยชน์ดินปีสุดท้าย (ในที่นี้คือ ปี พ.ศ. 2564) >> จากนั้นทำการ Add ชั้นข้อมูลปัจจัย/ตัวแปร การเปลี่ยนแปลงโดยในที่นี้ใช้แบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข (DEM), Distance from road, Distance from river เป็นปัจจัยในการเปลี่ยนแปลง>>เมื่อทำการกำหนดชั้นข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิก Check geometry เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล



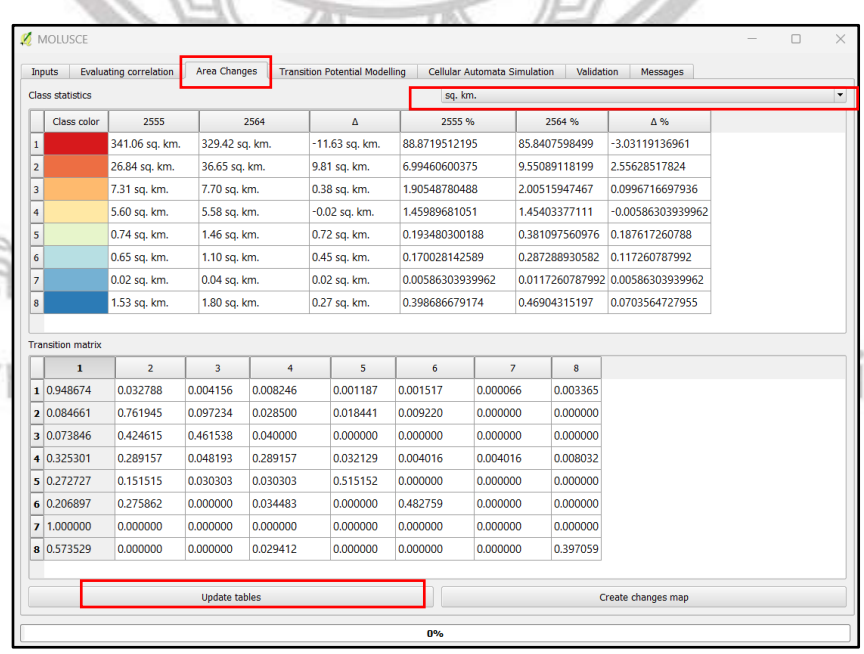
ภาพ 3.17 นำเข้าข้อมูลในแบบจำลอง

- การEvaluating Correlationเป็นการประเมินความสัมพันธ์ ใช้วิธี Pearson’s Correlation ใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างกันตัวแปรเชิงพื้นที่



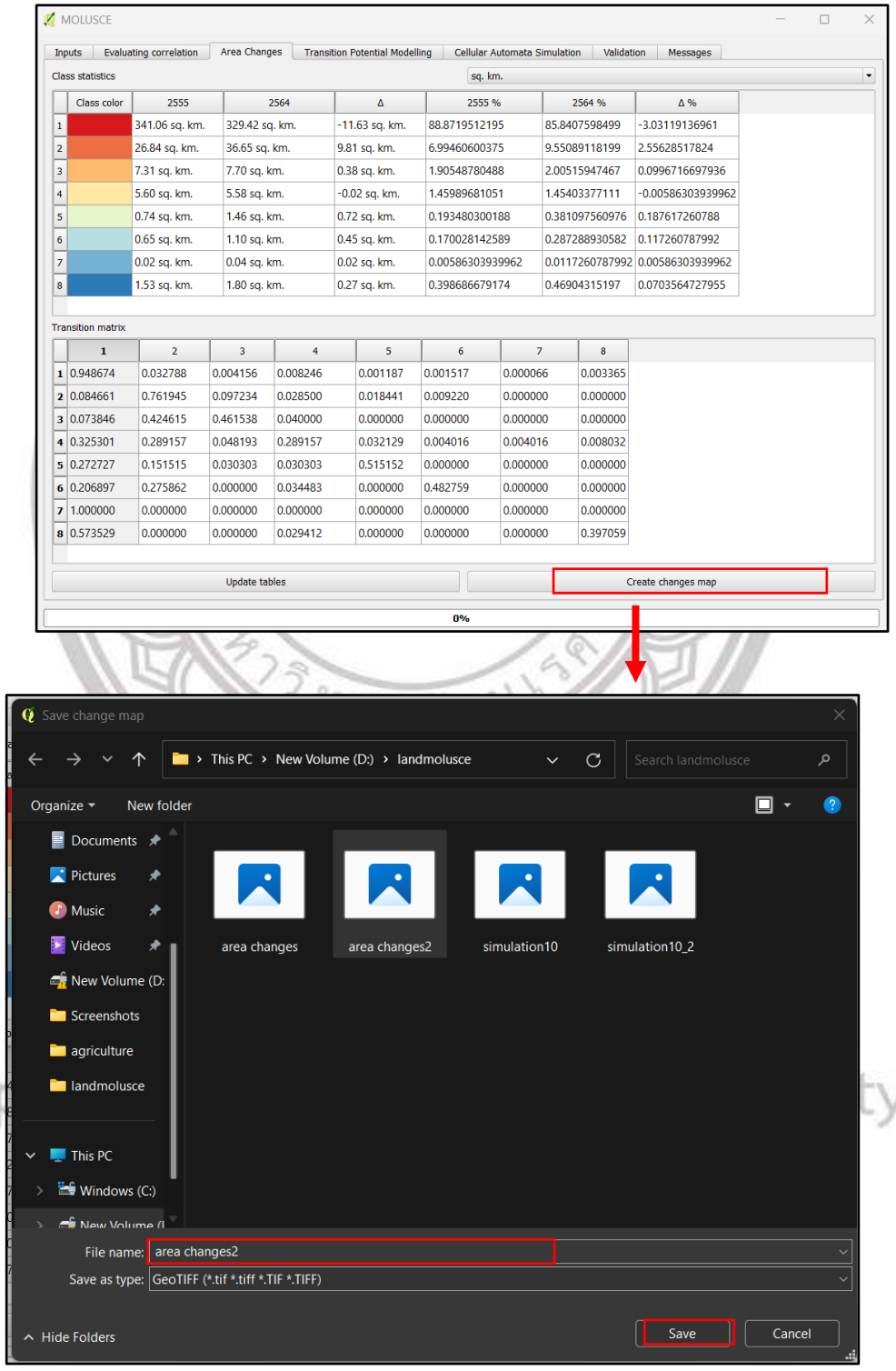
ภาพ 3.18 การประเมินความสัมพันธ์

- จากนั้นไปที่ Area Changes >> คลิกที่ Update tables เพื่อทำการ Update ชั้นข้อมูลทำการกำหนดในตอนแรก เมื่อทำการ Update tables เสร็จเรียบร้อยจะปรากฏตารางแสดงให้เห็นถึงเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ปีพ.ศ.2555 กับพ.ศ.2564รวมถึงการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ทั้ง 2 ปีพ.ศ. อีกครั้งแสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่



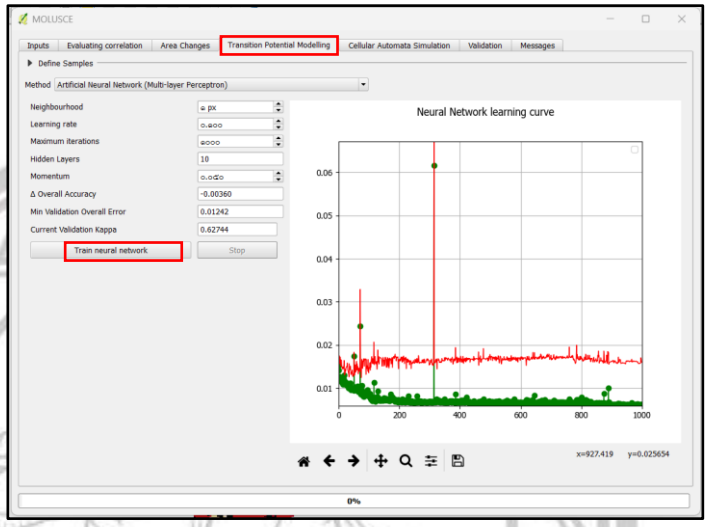
ภาพ 3.19 แสดงตารางการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม

- จากนั้นคลิกที่ Create change map เพื่อทำการบันทึกชั้นข้อมูลที่ทำการ Update เลือกพื้นที่จัดเก็บ โดยเลือกนามสกุลไฟล์เป็น Geo TIFF (*.tif *.tiff */TIF *.TIFF) > OK



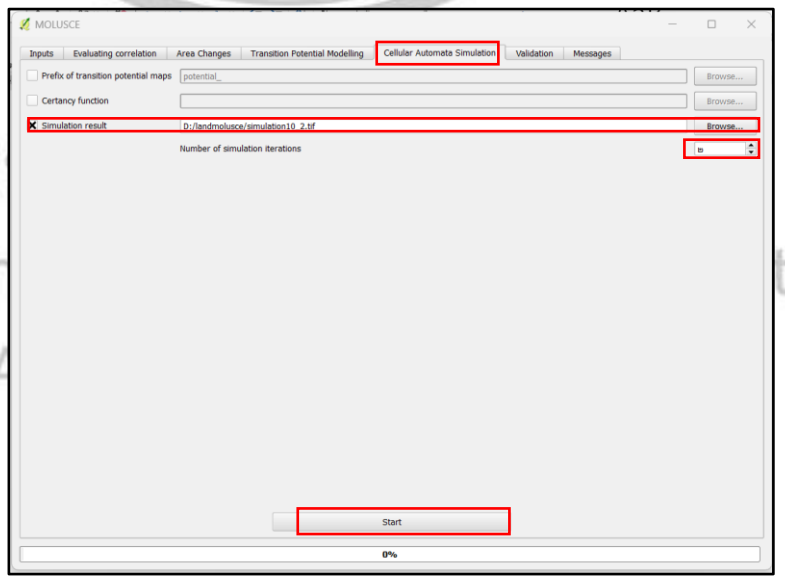
ภาพ 3.20 แสดงการบันทึกชั้นข้อมูลที่ทำการ Update

- จากนั้นไปที่ Transition Potenial Modeling เพื่อทำการวิเคราะห์ศักยภาพของแบบจำลอง >> ทำการกำหนด Method= Multi-layer Perceptron >> คลิกTrain neural network เพื่อทำการ รันโมเดล



ภาพ 3.21 แสดงการ Transition Potenial Modeling

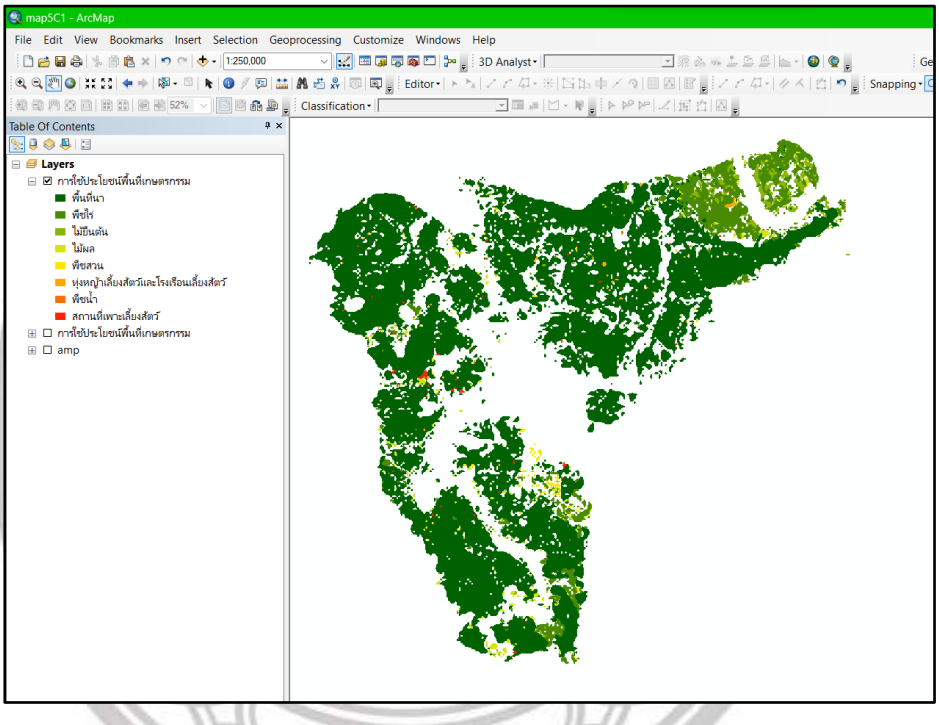
- กำหนด Number of simulation iterations = ปีที่ต้องการจะคาดการณ์การเปลี่ยนแปลง โดยถ้ากำหนด Number =1 แบบจำลองจะคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอีก 5 ปีข้างหน้า แต่ถ้ากำหนด Number =2 แบบจำลองจะคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอีก 10 ปีข้างหน้า หมายความว่าแบบจำลองจะมีการคาดการณ์ในทุกๆ 5 ปี (ในที่นี้เลือก Number =2) จากนั้นคลิก Start เพื่อทำการรันแบบจำลอง



ภาพ 3.22 แสดงการแสดงการกำหนดปีที่จะคาดการณ์และการสร้างแบบจำลอง MOLUSC

ลิขสิ
Copyrigh
ty

- ผลลัพธ์ที่ได้จากการ Export คือ แผนที่การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอีก 10 ปีข้างหน้า (ปีพ.ศ. 2574) โดยมีปัจจัยที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงคือ แบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข (DEM) Distance from roadและ Distance from river นอกจากนี้เรายังสามารถทำการสร้างแบบจำลองการคาดการณ์ในอีก 10 หรือ 50 ปีข้างหน้าได้ อีกทั้งสามารถกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ได้



ภาพ 3.23 แสดงผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอีก 10 ปีข้างหน้า (ปีพ.ศ.2574)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

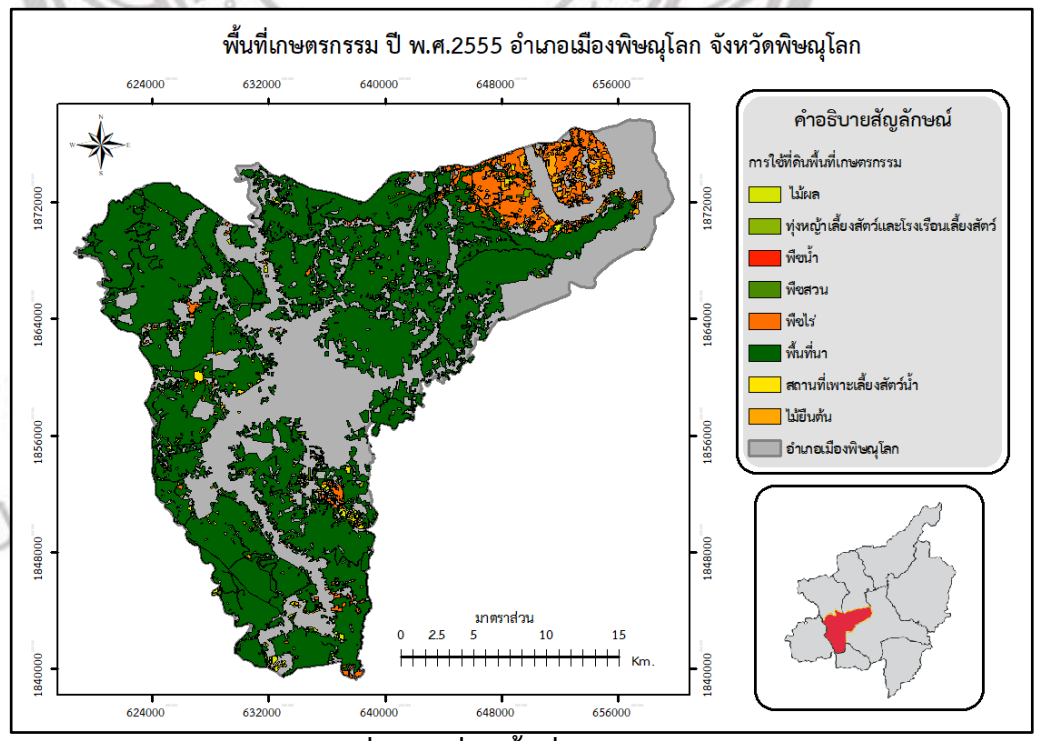
บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกโดยการใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมและใช้แบบจำลอง MOLUSCE เพื่อคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคตของพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษา ดังนี้

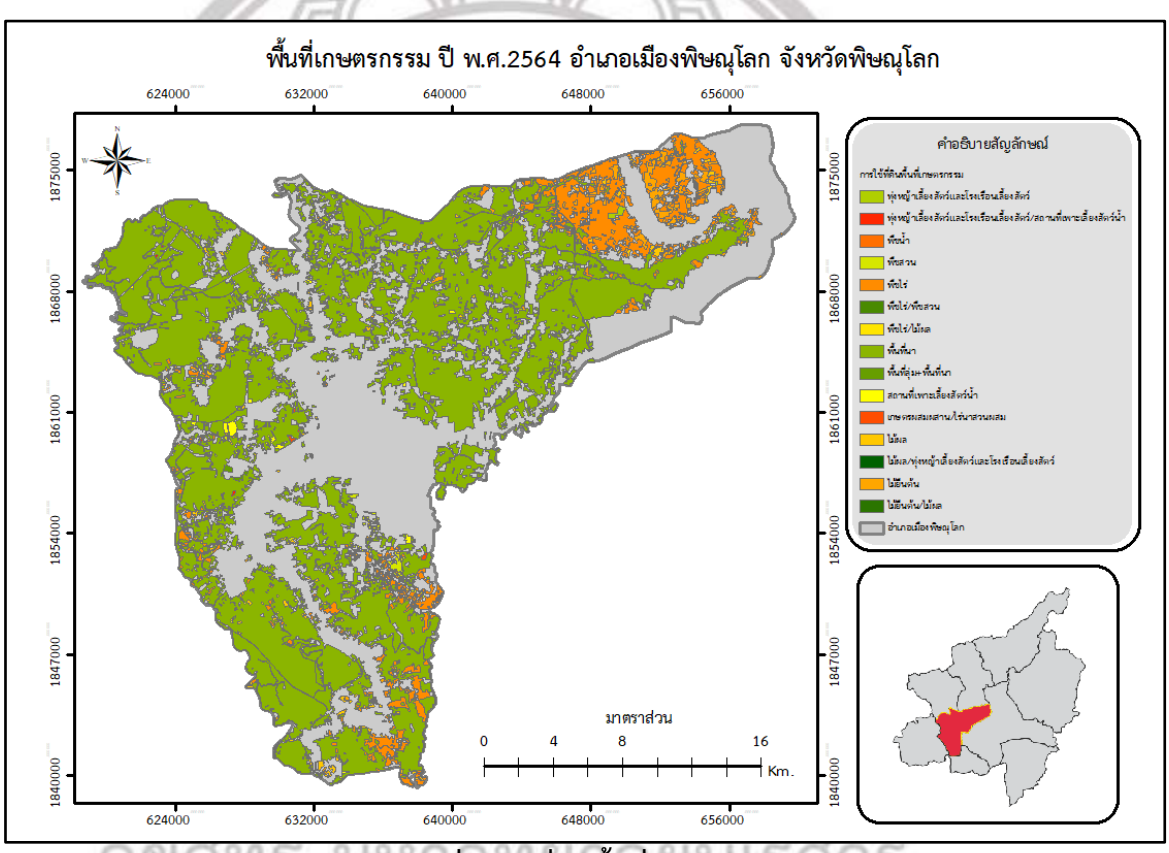
4.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ.2555และในปี พ.ศ. 2564 ของอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ด้วยวิธีการทับซ้อน จากการศึกษาพบว่า การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2555 มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 283,674.53 ไร่ พบว่ามีการใช้ที่ดิน ทั้งหมด 8 ประเภท ได้แก่ ไม้ผล ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ พืชน้ำ พืชสวน พืชไร่ พื้นที่นา สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ ไม้ยืนต้น



ภาพ 4.1 แผนที่การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2555

การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ.2564 มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด ปี พ.ศ.2564 มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 269,043.86 ไร่ พบว่ามีการใช้ที่ดิน 15 ประเภท ได้แก่ ไม้ผล ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ พืชน้ำ พืชสวน พืชไร่ พื้นที่นา สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ไม้ยืนต้น สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ พืชไร่และพืชสวน พืชไร่และไม้ผล พื้นที่ลุ่มและพื้นที่นา เกษตรผสมผสานไร่นาสวนสวนผสม ไม้ผลและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ไม้ยืนต้นและไม้ผล



ภาพ 4.2 แผนที่การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2564

พื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลงประเภทการใช้พื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ.2555และในปี พ.ศ. 2564พบว่ามีพื้นเกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง ทั้งหมด 14,775.42 ไร่ โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งหมด 46 แบบ ดังตาราง 4.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2555 – 2564

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.1 **การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ.2555 – 2564**

ลำดับที่	ผลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม		พื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2555	พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2564	ไร่	ร้อยละ
1	พื้นที่นา	พืชไร่	6718.24	45.47
2	พื้นที่นา	ไม้ผล	1320.57	8.94
3	ไม้ยืนต้น	พืชไร่	1320.05	8.93
4	พืชไร่	ไม้ยืนต้น	983.54	6.66
5	ไม้ผล	พืชไร่	893.19	6.05
6	พื้นที่นา	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	432.96	2.93
7	พื้นที่นา	ไม้ยืนต้น	420.82	2.85
8	พืชไร่	พืชสวน	389.36	2.64
9	ไม้ผล	พื้นที่นา	355.75	2.41
10	พืชไร่	ไม้ผล	302.63	2.05
11	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พื้นที่นา	223.07	1.51
12	พื้นที่นา	พืชสวน	166.41	1.13
13	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	161.46	1.09
14	ไม้ยืนต้น	พื้นที่นา	130.46	0.88
15	พืชสวน	ไม้ผล	89.38	0.60
16	พื้นที่นา	พื้นที่นา+พืชสวน	86.20	0.58
17	ไม้ยืนต้น	ไม้ผล	81.54	0.55
18	พื้นที่นา	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	78.43	0.53
19	พื้นที่นา	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	67.40	0.46
20	ไม้ผล	พืชสวน	60.64	0.41

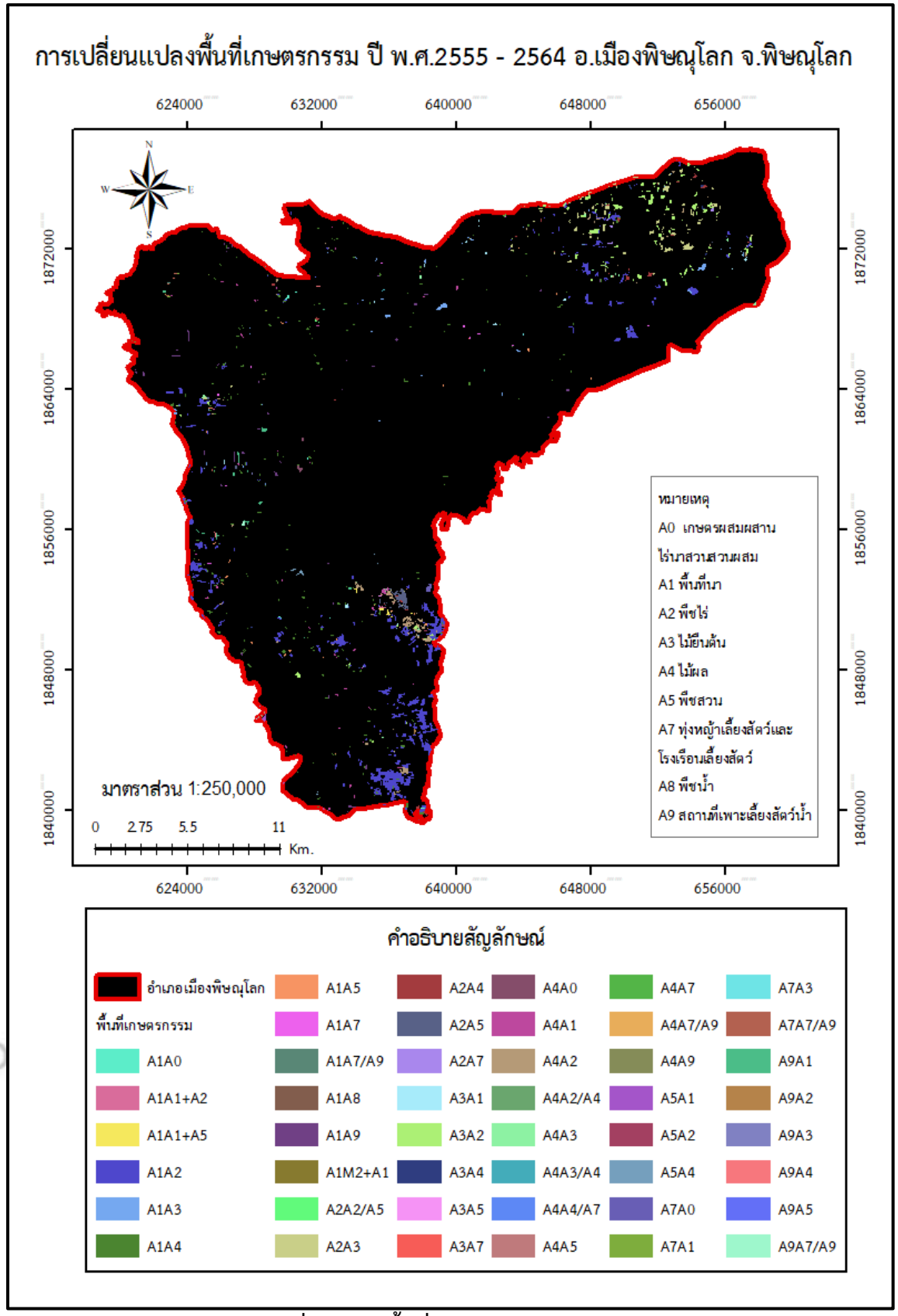
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ลำดับที่	ผลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม		พื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2555	พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2564	ไร่	ร้อยละ
21	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	59.97	0.41
22	ไม้ผล	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	59.64	0.40
23	พืชไร่	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	52.29	0.35
24	พืชสวน	พื้นที่นา	47.54	0.32
25	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์/สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	39.06	0.26
26	พืชสวน	พืชไร่	24.12	0.16
27	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์/สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	23.64	0.16
28	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ไม้ผล	20.35	0.14
29	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	พื้นที่นา	20.13	0.14
30	พื้นที่นา	พื้นที่นา+พืชไร่	19.45	0.13
31	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พืชไร่	15.70	0.11
32	พืชไร่	พืชไร่/พืชสวน	14.97	0.10
33	ไม้ผล	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	13.94	0.09
34	ไม้ยืนต้น	พืชสวน	12.48	0.08
35	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น/ไม้ผล	11.31	0.08
36	พื้นที่นา	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์/สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	10.48	0.07
37	พื้นที่นา	พื้นที่ลุ่ม+พื้นที่นา	7.45	0.05
38	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	ไม้ยืนต้น	6.21	0.04

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ลำดับที่	ผลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม		พื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2555	พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2564	ไร่	ร้อยละ
39	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พืชสวน	5.67	0.04
40	พื้นที่นา	พืชน้ำ	5.67	0.04
41	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ไม้ยืนต้น	5.54	0.04
42	ไม้ผล	ไม้ผล/ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	4.56	0.03
43	ไม้ผล	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	4.52	0.03
44	ไม้ผล	พืชไร่/ไม้ผล	4.08	0.03
45	ไม้ผล	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์/สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	2.99	0.02
46	ไม้ยืนต้น	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	1.56	0.01
	รวม		**14775.42**	**100.00**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.3 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ.2555 – 2564

4.2 การคาดการณ์การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574

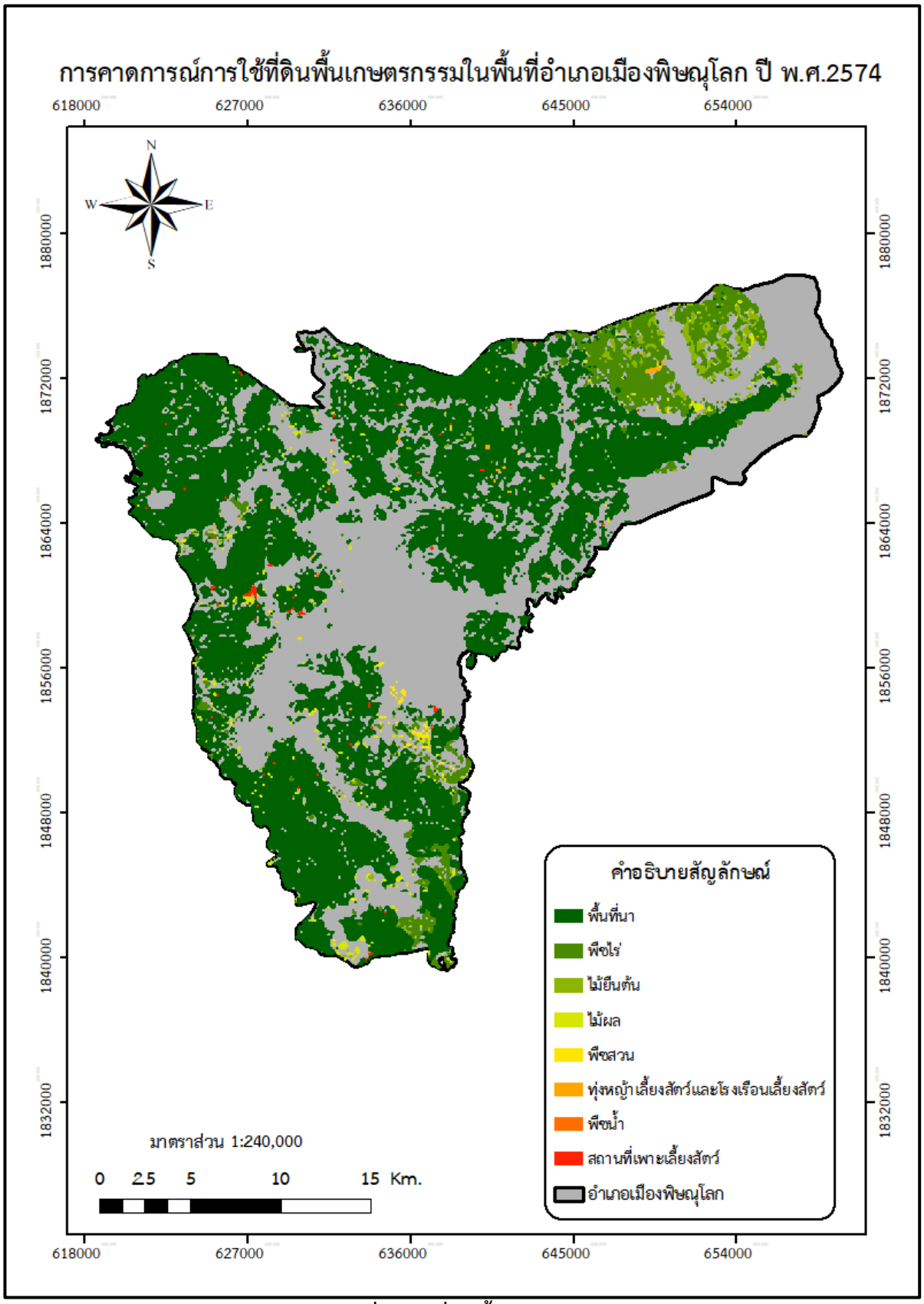
การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574 พื้นที่อำเภอเมืองพิษณุโลก ด้วย แบบจำลอง MOLUSCE มีการใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2555 เป็นปีฐาน และใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ. 2564 เป็นปีสุดท้ายและมีการกำหนดปัจจัย ได้แก่ ระยะห่างจากเส้นถนน ระยะห่างจากแม่น้ำ และ แบบจำลองความสูงเชิงเลข โดยได้ผลลัพธ์ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2574 พื้นที่เกษตรกรรมอำเภอเมืองพิษณุโลกมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้ พื้นที่นา 227,687.50ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84.76 ของพื้นที่ศึกษา พืชไร่ 26,425.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.84 ของพื้นที่ศึกษา ไม้ยืนต้น 6,400.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.38 ของพื้นที่ศึกษา ไม้ผล 5,106.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.90 ของพื้นที่ศึกษา พืชสวน 1,250.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.47 ของพื้นที่ศึกษา ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ 718.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.27ของพื้นที่ศึกษา พืชน้ำ 25.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.01ของพื้นที่ศึกษา และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 1,012.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.38 ของพื้นที่ศึกษา

ตาราง 4.2 การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574

ประเภทการใช้ที่ดิน	พ.ศ. 2574	
	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่นา	227,687.50	84.76
พืชไร่	26,425.00	9.84
ไม้ยืนต้น	6,400.00	2.38
ไม้ผล	5,106.25	1.90
พืชสวน	1,250.00	0.47
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	718.75	0.27
พืชน้ำ	25.00	0.01
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	1,012.50	0.38
รวม	**268,625.00**	**100**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.4 แผนที่การใช้ที่ดินพื้นเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2574

4.3 การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมอำเภอเมืองพิษณุโลก ช่วงปี พ.ศ.2564 – 2574

1) พื้นที่นา จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่นา จะมีเนื้อที่ 227,687.50 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 662.50ไร่ หรือร้อยละ 0.25 ของพื้นที่ศึกษา

2) พื้นที่พืชไร่ จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่พืชไร่จะมีเนื้อที่ 26,425.00 ไร่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 643.75ไร่ หรือร้อยละ 0.24 ของพื้นที่ศึกษา

3) พื้นที่ไม้ยืนต้น จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่ไม้ยืนต้นจะมีเนื้อที่ 6,400.00 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 393.75ไร่ หรือร้อยละ 0.15ของพื้นที่ศึกษา

4) พื้นที่ไม้ผล จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่ไม้ผลจะมีเนื้อที่ 5,106.25 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 56.25 ไร่ หรือร้อยละ 0.03 ของพื้นที่ศึกษา

5) พื้นที่พืชสวน จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่ พืชสวน จะมีเนื้อที่ 1,250.00 ไร่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 112.50ไร่ หรือร้อยละ 0.04ของพื้นที่ศึกษา

6) พื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ จะมีเนื้อที่ 718.75 ไร่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 87.50ไร่ หรือร้อยละ 0.03 ของพื้นที่ศึกษา

7) พื้นที่พืชน้ำ จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่พืชน้ำจะมีเนื้อที่ 25.00 ไร่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 0 ไร่ หรือร้อยละ 0ของพื้นที่ศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

8) พื้นที่สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2574 พบว่า พื้นที่สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จะมีเนื้อที่ 1,012.50 ไร่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2564 โดยรวม 281.25 ไร่ หรือร้อยละ 0.10 ของพื้นที่ศึกษา

ตาราง 4.3 การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม พ.ศ. 2564 – 2574

ประเภทการใช้ที่ดิน	การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม(ไร่)			ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา
	พ.ศ. 2564	พ.ศ. 2574	การเปลี่ยนแปลง	
พื้นที่นา	227,025.00	227,687.50	662.50	0.25
พืชไร่	27,068.75	26,425.00	643.75	0.24
ไม้ยืนต้น	6,006.25	6,400.00	393.75	0.15
ไม้ผล	5,031.25	5,106.25	68.75	0.03
พืชสวน	1,362.50	1,250.00	112.50	0.04
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	800.00	718.75	87.50	0.03
พืชน้ำ	25.00	25.00	0.00	0.00
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	1,293.75	1,012.50	281.25	0.10
รวม	268,625.00	268,612.50		

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE กรณีศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตอำเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 2 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 2) คาดการณ์การการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ จากการรวบรวมแนวคิด ทฤษฎีจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำมาสรุปผลการวิจัย พร้อมกับอภิปรายผล และนำเสนอ ข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 ผลการศึกษา

จากการศึกษาการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ.2555 และ ปี พ.ศ.2564 สามารถสรุปผลการวิจัยตาม วัตถุประสงค์ได้ดังนี้

5.1.1 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ.2555 มีการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งหมด 283,674.53 ไร่ มีการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งหมด 8 ประเภท และ ปี พ.ศ.2564 มีการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งหมด 283,674.53 ไร่ มีการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งหมด 15 ประเภท จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ด้วยข้อมูลการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมปี พ.ศ.2555-2564 ด้วยวิธีการ Overlay Analysis พบว่ามีพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด 14,775.42 ไร่คิดเป็นร้อยละ2.67 ของพื้นที่ทั้งหมดทำให้มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด 46 แบบ โดยพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ พื้นที่นาเปลี่ยนเป็นพืชไร่ มีพื้น 6718.24 ไร่ คิดเป็นร้อยละ45.47ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด และพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ ไม้ยืนต้นเปลี่ยนเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ มีพื้นที่ 1.56 ไร่คิดเป็นร้อยละ0.01ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.1.2 คาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก ปี พ.ศ.2574

การเปลี่ยนแปลงการคาดการณ์การใช้พื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอเมืองพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2574ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE โดยมีปัจจัยที่สำคัญในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมคือ DEM ,Distance from road, Distance from river มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 268,612.50 ไร่ เรียงลำดับการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ พื้นที่นา คิดเป็น 84.76% พื้นที่พืชไร่ คิดเป็น 9.84% พื้นที่ไม้ยืนต้นคิดเป็น 2.38% พื้นที่ไม้ผล คิดเป็น 1.90% พื้นที่พืชสวนคิดเป็น 0.47% พื้นที่สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คิดเป็น 0.38% พื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ คิดเป็น 0.27% พื้นที่พืชน้ำ คิดเป็น 0.01% และผลและคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงปี พ.ศ.2564-2574 พบว่า พื้นที่นามีแนวโน้มพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.25 ของพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ที่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุดคือพื้นที่พืชไร่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.24 ของพื้นที่เกษตรกรรมและมีพื้นพืชน้ำที่ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ได้แม่นยำ เมื่อนำปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม เช่น ลักษณะกลุ่มดิน พื้นที่เมือง หรือนโยบายทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคม เป็นต้น เข้ามาร่วมในการวิเคราะห์ร่วมกับโอกาสของการเปลี่ยนแปลง และสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเข้ามาร่วมในการวิเคราะห์ด้วยจะทำให้แบบจำลองที่ออกมามีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2555และ ปีพ.ศ. 2564 โดยนำ Land use ของแต่ละปี มาวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay Analysis)พบว่า มีพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด 14,775.42 ไร่คิดเป็นร้อยละ2.67 ของพื้นที่ทั้งหมดทำให้มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด 46 แบบ แนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพอที่มีต่อรูปแบบและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน สำนักพัฒนาเกษตรที่สูง (2548) จำแนกกลุ่มของปัจจัยต่าง ๆ ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยที่มีอิทธิพอต่อรูปแบบการใช้ที่ดินการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรปัจจัยทางด้านกายภาพ ลักษณะทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกษตรประกอบด้วยสภาพภูมิอากาศ ลักษณะดิน ความลาดชันและความสูงต่ำของภูมิประเทศ สิ่งเหล่านี้ถ้วนมีความสำคัญต่อรูปแบบการใช้ที่ดิน พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป ส่วนปริมาณน้ำฝนจะสัมพันธ์กับความชื้นในดินที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืช ดินเป็นปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเติบโตของพืช เพราะดินเป็นแหล่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชาตุอาหาร น้ำ อากาศ และเป็นที่ยึดของรากพืช พืชแต่ละชนิดต้องการลักษณะดินที่แตกต่างกัน เช่น เนื้อดิน ความลึกของดิน การระบายน้ำ ความสามารถในการซึมผ่าน ความสามารถในการอุ้มน้ำและความสามารถของดินจะให้ธาตุอาหารพืชและ ปัจจัยทางด้านสังคม - วัฒนธรรม ประเพณีวัฒนธรรมก็เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินประการหนึ่ง ประเพณีดั้งเดิมมีส่วนเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน ดังเช่น ในประเทศเนปาลเกษตรกรที่นับถือศาสนาฮินดูหรืออยู่ในวรรณะพราหมณ์จะไม่ใช้โดในการทำการเกษตร จึงทำให้การเพาะปลูกทำได้น้อยครั้งในรอบปี กลุ่มชนที่มีความแตกต่างกันในเรื่องของชาติพันธุ์หรือชนกลุ่มน้อยก็จะมีลักษณะการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน ในบางประเทศที่มีการอพยพเข้ามาของชนกลุ่มอื่นในพื้นที่ผู้อพยพก็จะมีการนำเอาวิธีการและการทำการเกษตรที่แตกด่างไปจากคนพื้นเมืองหรือคนท้องถิ่น ส่วนระบบการถือครองที่ดินนั้นจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณของผลผลิต โครงสร้างของขนาดฟาร์ม และรูปแบบการใช้ที่ดิน ในพื้นที่ที่มีครอบครองเป็นเจ้าของที่ดินจะมีการควบคุมการตัดสินใจหลักในการทำการเกษตรทั้งหมด พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ใกล้เขตเมืองจะมีขนาดเล็กกว่าพื้นที่อื่นๆ และจะมีอัตราส่วนที่สูงของเกษตรกรที่ถือครองที่ดิน ซึ่งการถือครองที่ดินมีอยู่ 4ประเภทคือ แบบส่วนรวมแบบของรัฐ แบบส่วนบุคคล และแบบเช่า

การคาดการณ์แนวโน้มการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก ใน ปี พ.ศ.2574 ด้วยแบบจำลอง พบว่าพื้นที่นามีแนวโน้มพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด และพื้นที่ที่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุดคือพื้นที่พืชไร่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุด และมีพื้นพืชน้ำที่ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมอาจมีปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ปัจจัยทางด้านที่ดิน แรงงาน และเงินทุน จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ที่ดินเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตร รูปแบบการทำการเกษตร ที่จะเกี่ยวข้องกับคุณภาพ ราคา และทำเลที่ตั้ง ในส่วนทางด้านทุนการดำเนินงานนั้นก็เป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรจะนำมาใช้ในการปรับปรุงสภาพการผลิตของตนเองให้ดีขึ้น และจะลดต้นทุนในการใช้เครื่องจักร ปุ๋ย และการลงทุนด้านอื่นๆเมื่อได้รับนวัตกรรมใหม่ๆเข้ามาใช้ ส่วนแรงงานจะมีผลต่อความต้องการผลผลิตที่สูงขึ้น และประเภทของระบบการเกษตร การผลิตที่ไม่คุ้มทุนจึงทำให้ต้องเพิ่มจำนวนแรงงานขึ้นอีก ส่วนปัจจัยตลาดจะมีความสำคัญในส่วนที่จะรองรับผลผลิตและปัจจัยทางด้านการเมืองและนโยบาย ผลของการกระทำของรัฐในพันที่เกษตรกรรมสามารถที่จะเห็นได้ทุกประเทศของโลก นโยบายทางการเมืองเศรษฐกิจและสังคม คือสิ่งที่สะท้อนรูปแบบการใช้ที่ดินในประเภทต่าง ๆ นโยบายทั้งหมดก็คือกฎเกณฑ์หรือการตัดสินใจทั้งในระดับระหว่างประเทศและในประเทศ ในหลาย ๆ นโยบายของประเทศมักจะมีการนำไปใช้ในระดับภูมิภาคด้วย ในประเทศไทยมีนโยบายสาธารณะที่ประกาศใช้เพื่อที่จะอนุรักษ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) การศึกษานี้เป็นการคาดการณ์การใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE โดยมีปัจจัยที่สำคัญในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมคือ DEM ,Distance from road, Distance from river มาวิเคราะห์เท่านั้น ไม่ได้มีการนำปัจจัยอื่นๆเข้ามาวิเคราะห์ในแบบจำลอง หากนำปัจจัยด้านต่างๆ เช่น ปัจจัยทางด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม มาวิเคราะห์ร่วมด้วย จะทำให้ผลที่ได้จากแบบจำลองมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นโดยอาจพิจารณาใช้แบบจำลองอื่น ๆ ในการศึกษาครั้งต่อไป

2) การศึกษาครั้งนี้ มีการแปลงข้อมูลประเภท Vector เป็นข้อมูลประเภท Rasterเพื่อใช้ในการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยแบบจำลอง MOLUSCE โดยโปรแกรมQGISอาจมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลประเภท Raster เป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบตารางกริด ข้อมูลจึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลในพื้นที่ที่มีรูปทรงต่างๆ ได้ทั้งหมด จึงทำให้รายละเอียดของข้อมูลในบางพื้นที่หายไป ดังนั้นต้องทำการตรวจสอบข้อมูลทุกครั้งในการวิเคราะห์เพื่อความถูกต้องของข้อมูล

3) ควรมีการตรวจสอบความแม่นยำของการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นทีเกษตรกรรมโดยอาจจะมีวิธีการตรวจสอบความแม่นยำด้วยวิธีอื่นๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

เกศินี นงโพธิ์ตา. (2562). **การติดตามและการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต จังหวัดอุดรธานี.**วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะสังคมศาสตร์,กรุงเทพฯ.

วิชชุดา วงษ์ปถัมภ์. (2564). **การประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดฉะเชิงเทรา.**วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์,คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม,กรุงเทพฯ.

ฐิติยา พัดคำตัน. (2563).**การประเมินการกักเก็บคาร์บอนจากชีวมวลแลพแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต บริเวณคุ้งบางกระเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ ด้วยแบบจำลอง** MOLUSCE. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะคณะศิลปะศาสตร์,กรุงเทพฯ.

ณัฏฐ์ชาภา สุยะตา. (2562). **เรื่องการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม : กรณีศึกษา อำเภอปัว จังหวัดน่าน.** วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร, คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, พิษณุโลก.

มิตรเอิร์ธ.(ม.ป.ป.) .**ข้อมูลGIS_77 จังหวัด.** สืบบค้น 4 กรกฎาคม 2566. จาก https://drive.google.com/.../1in1AQxhwsPvwydU0WRnnl9...

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ม.ป.ป.). **แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน**. สืบบค้น 3 กรกฎาคม 2566. จาก https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2535/geog0435sb_ch2.pdf.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (ม.ป.ป.).**ทฤษฎีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร**. สืบบค้น 3 กรกฎาคม 2566. จาก http://webpac.library.mju.ac.th:8080/mm/fulltext/thesis/2553/chaidech_chansirirat/chapter%202.pdf

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

สถาบันธรณีฟิสิกส์ที่มหาวิทยาลัย Alaska Fairbanks. (ม.ป.ป.).**ดาวน์โหลดDEM**. สืบบค้น 3 กรกฎาคม 2566. จาก https://search.asf.alaska.edu/#/

Eman A. Alshari[1], Bharti W. Gawali[2]. (2022). **Modeling Land Use Change in Sana'a City of Yemen with MOLUSCE.** Retrieved 5 July 2023, from https://www.hindawi.com/journals/js/2022/7419031/.

Manikandan Kamaraj. (2022). **Predicting the future land use and land cover changes for havani basin, Tamil Nadu, India, using QGIS MOLUSCE plugin.** Retrieved 5 July 2023, from https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-17904-6

Wenyin Zhang[1] ,Rizwan Muhammad[2], Zaheer Abbas[3], Feng Gu Luc[4] Gwiazdzinski[5]. (2022). **Spatiotemporal Change Analysis and Prediction of Future Land Use and Land Cover Changes Using QGIS MOLUSCE Plugin and Remote Sensing Big Data: A Case Study of ch2.pdf Linyi, China.** Retrieved 5 July 2023, from https://www.mdpi.com/2073- 445X/11/3/419

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล นางสาวดารัตน์ ร้อยเกิด

วัน เดือน ปี เกิด 21 เมษายน 2545

ที่อยู่ปัจจุบัน 74 หมู่ 5 ตำบล หนองบัว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท 17120

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
- พ.ศ. 2560 – 2562 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) โรงเรียนอุทัยวิทยาคม อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี
- พ.ศ. 2557 – 2559 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอุทัยวิทยาคม อำเภอเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี
- พ.ศ. 2551 – 2556 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลวัดสิงห์สถิตย์ อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท

กิจกรรมที่เข้าร่วม

- โครงการอบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและการใช้ข้อมูลดาวเทียมในการวิเคราะห์สภาพอากาศ โดย กรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก ประจำปีการศึกษา 2565
- โครงการค่ายภูมิศาสตร์ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า อ.นครไทย จ.พิษณุโลก ประจำปีการศึกษา 2566
- โครงการศึกษาภาคสนามภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์ ณ พื้นที่จังหวัดปทุมธานี และจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved