



การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของลุ่มน้ำแคว  
น้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรแม่นยำ: กรณีศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์  
จังหวัดพิษณุโลก

**Analysis of Suitable Areas for Growing Mangoes in Foothill Plain and River Terrace of  
Middle Kwai-noi River with Geo-Informatics Techniques for Precision Farming: A Case  
Study of Wat Bot District Phitsanulok**

นายชุตีพัทธ์ อินถา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และ  
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและ  
สิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่  
ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรกรแม่นยำ:  
กรณีศึกษา เขตลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก” เห็นสมควรรับเป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัย  
นเรศวร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร.ชัยวิวัฒน์ วงศาโรจน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University



AL.....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## ประกาศคุณูปการ

ผลงานวิจัย “การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรกรแม่นยำ: กรณีศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก” สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ชัยวิวัฒน์ วงศาโรจน์ เป็นอย่างดีที่ได้ให้คำปรึกษา และคำแนะนำ ที่มีประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ความรู้อันเป็นประโยชน์ ในการทำบทความวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปตามเวลาที่กำหนด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัว ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนและคอยให้กำลังใจ และขอบคุณเพื่อนที่ให้คำปรึกษา และช่วยแนะนำให้งานวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ชุตีพัทธ์ อินถา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรกรแม่นยำ: กรณีศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	นายชุตีพัทธ์ อินตา
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร. ชัยวิวัฒน์ วงศาโรจน์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562
คำสำคัญ	การประเมินความเหมาะสม , เทคนิคภูมิสารสนเทศ , เขตที่ราบเชิงเขา และตะพักลำน้ำ

### บทคัดย่อ

การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพาะปลูกเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์หรือพยากรณ์ความเหมาะสมของพื้นที่ เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนในอนาคตและบริหารจัดการพื้นที่ของเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดระดับความเหมาะสมในพื้นที่ศึกษา โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศ ทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ 1) ปัจจัยลักษณะภูมิประเทศ เช่น แบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) ความลาดชัน (Slope) 2) ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน และ 3) กลุ่มชุดดิน ในพื้นที่ศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่า สามารถจำแนกระดับความเหมาะสมแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เหมาะสมมาก มีเนื้อที่ 327,241 ไร่ (คิดเป็น 62.56%) พื้นที่เหมาะสมปานกลาง มีเนื้อที่ 148,056 ไร่ (คิดเป็น 28.30%) พื้นที่เหมาะสมน้อย มีเนื้อที่ 34,861 ไร่ (คิดเป็น 6.66%) และพื้นที่ไม่เหมาะสม มีเนื้อที่ 12,972 ไร่ (คิดเป็น 2.48%) โดยพบพื้นที่เหมาะสมมากที่สุดในเขต ตำบลคันไช้ (115,931 ไร่) ตำบลบ้านยาง(75,400 ไร่) ตำบลท่างาม(47,338 ไร่) ตำบลหินลาด(46,875 ไร่) ตำบลวัดโบสถ์ (23,763 ไร่) ตำบลท้อแท้(18,794 ไร่) ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้ ควรเพิ่มปัจจัยในลักษณะอื่นๆเพิ่มมากขึ้น เช่น ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ ปัจจัยด้านค่าดัชนีพืชพรรณ(NDVI) เป็นต้น เพื่อให้จัดระดับความเหมาะสมได้อย่างแม่นยำและทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วนมากขึ้น

**Title** ANALYSIS OF SUITABLE AREAS FOR GROWING MANGOES WITH GEO-INFORMATICS TECHNIQUES FOR PRECISION FARMING A CASE STUDY OF WAT BOT DISTRICT PHITSANULOK

**Authors** Chutipat Inta

**Advisor** Assitant Professor Caption Dr.Anujit Vansarochana.

**Academic Paper** Thesis B.S. in Geography , Naresuan University, 2019

**Keywords** Analysis of Suitable Areas , Geo-Informatics Techniques , Precision Farming

### ABSTRACT

Analysis of suitability is another option for farmers. Which can be analyzed or forecast the suitability of the area For the benefit of future planning and effective management of farmers' areas. The objective of this research is to determine the appropriateness in the study area. By applying geo-informatics techniques in various environmental factors such as 1) topographical factors in term of Digital Elevation Model (DEM), and slope, 2) land use factors, and 3) soil group sets from. The study indicated that the suitability level can be divided into 4 levels, which are very suitable areas with an area of 327,241 rai (62.56%), moderate suitable areas with an area of 148,056 rai (28.30%), less suitable areas with an area of 34,861 rai (6.66%) And the inappropriate area has an area of 12,972 rai (2.48%), with the most suitable area found in Kanchong Subdistrict Which has an area of 115,931 rai, Ban Yang (75,400 rai), Tha Ngam (47,338 rai), Hin Lat (46,875 rai), Wat Bot (23,763 rai), Tho there (18,794 rai), respectively

For suggestions for further studies more factors should be used to make the information more detailed and accurate.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ความสำคัญของการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 กรอบแนวคิด.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 แนวคิดเกษตรแม่นยำ.....	6
2.1.1 หลักของเกษตรแม่นยำ.....	7
2.1.2 การทำฟาร์มอัจฉริยะ (SMART farm) .....	9
2.2 ลักษณะภูมิประเทศแบบที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ.....	11
2.3 เทคนิคภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics Techniques).....	11
2.4 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเกษตร (Use of GIS in Agriculture) .....	12
2.5 หลักการทำงานค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Ordered weighted averaging : OWA) .....	14
2.6 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	15
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	16
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 เครื่องมือที่ใช้การวิจัย.....	19

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	20
3.2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	20
3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	20
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
3.4 เทคนิคภูมิสารสนเทศ.....	23
3.5 จัดทำแผนที่แสดงระดับความเหมาะสม เพื่ออธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์.....	23
3.6 สรุปและอภิปรายผล.....	23
<b>4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>24</b>
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM).....	25
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความลาดชัน (Slope).....	27
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มชุดดิน.....	29
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	31
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่แสดงระดับความเหมาะสม.....	33
<b>5 บทสรุป.....</b>	<b>39</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	39
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	40
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	40
บรรณานุกรม.....	41
ประวัติผู้วิจัย.....	44

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดง รหัสการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	15
2 แสดง ชั้นข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	20
3 แสดง กำหนดค่าความเหมาะสมของข้อมูล.....	22
4 แสดง ชั้นข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์...	25
5 แสดง ชั้นข้อมูลความลาดชันกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	27
6 แสดง ชั้นข้อมูลชุดดินกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	29
7 แสดง ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	31
8 แสดง ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	33

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา.....	3
2 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
3 ตัวอย่างของกระบวนการแนวคิดเกษตรแม่นยำ.....	7
4 แนวคิด SMART Farming.....	10
5 ที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ.....	11
6 ตัวอย่างเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลใน Precision Farming.....	13
7 กระบวนการทำงานของ GeoFIS.....	14
8 แผนที่แบบจำลองความสูงเชิงเลข กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	26
9 แผนที่ความลาดชันกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	28
10 แผนที่กลุ่มชุดดินกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	30
11 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์.....	32
12 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมโดยรวม.....	34
13 แผนที่แสดงระดับความไม่เหมาะสม.....	35
14 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมน้อย.....	36
15 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมปานกลาง.....	37
16 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมมาก.....	38

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบัน อาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลักของประเทศไทย แต่การเกษตรมีหลายประเภท หนึ่งในนั้นคือการเกษตรชนิดพืชสวน คือ มะม่วง ในปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกทั้งสิ้น 614,178 ไร่ จำนวน 69 จังหวัด ซึ่งนิยมปลูกในอันดับต้นๆ คือ พืชโลก (เนื้อที่ปลูก 82,928 ไร่) เลย (เนื้อที่ปลูก 51,688 ไร่) และเขียวใหม่ (เนื้อที่ปลูก 44,936) เป็นต้น จึงทำให้เป็นผลไม้เศรษฐกิจประเทศไทย และประเทศไทยส่งออกมะม่วงเป็นอันดับ 3 รองจากฟิลิปปินส์ สำหรับพันธุ์มะม่วงมีหลากหลายสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่แพร่หลายมากและนิยมมากที่สุด คือ พันธุ์เขียวเสวย น้ำดอกไม้ อกร่อง เป็นต้น แต่ละสายพันธุ์นั้นจะมีรสชาติและลักษณะแตกต่างกันออกไป มะม่วง เป็นผลไม้สดสามารถรับประทานได้ทั้งสุกและดิบ หรือมีการนำไปใช้ในการประกอบอาหาร เช่น ส้มตำ เป็นต้น มะม่วงนั้นสามารถปลูกได้ง่ายโดย ปกติทั่วไปการปลูกมะม่วงในประเทศไทยจะนิยมปลูกในที่ลุ่มน้ำ เช่น ที่ราบริมฝั่งแม่น้ำต่างๆ แต่ต้องทำการยกร่องเช่นเดียวกับการปลูกไม้ผลอื่นๆ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำท่วมถึงโคนลำต้น และที่ดอนน้ำ ฤดูที่มะม่วงเจริญเติบโตได้ดี คือ ฤดูฝน ส่วนใหญ่แล้วมะม่วงจะออกดอก ช่วงเดือนมิถุนายน และออกผล ช่วงเดือนสิงหาคม แต่พื้นที่ศึกษามีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำจึงทำให้มีความแตกต่างจากการปลูกแบบทั่วไป

ตะพักลำน้ำ เป็นบริเวณที่มีลักษณะเป็นที่ราบแคบๆ ที่มีระดับลดลงคล้ายขั้นบันได จะปรากฏตาม สองฝั่งแม่น้ำประกอบด้วย ดิน ทราช กรวด เป็นต้น สาเหตุเนื่องมาจากการทับถมของตะกอนอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน เมื่อเวลาผ่านไป แผ่นดินถูกยกตัวให้สูงขึ้นและระดับน้ำทะเลลดต่ำลง จะเกิดกระบวนการกัดเซาะท้องน้ำและที่ราบ เมื่อระดับน้ำลดระดับลงมาถึงจุดหนึ่งจึงเกิดเป็นที่ราบลุ่มผืนใหม่ขึ้นมา จะทำให้ปรากฏเป็นลักษณะที่ราบหลายผืนต่อเนื่องกันแต่มีระดับความสูงลดลงคล้ายขั้นบันได

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเพื่อประเมินความเหมาะสมของสวนมะม่วง ในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ เขตลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศมาดำเนินการโดยนำผลลัพธ์จากการประเมินพื้นที่เหมาะสมมาวิเคราะห์และอธิบายเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนบริหารของเกษตรกรในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศ เพื่อจัดลำดับความเหมาะสมของการปลูกมะม่วงในเขตพื้นที่ศึกษาและสอดคล้องกับแนวคิดเกษตรแม่นยำ

## 1.3 ความสำคัญของการวิจัย

การใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศ เพื่อประเมินความเหมาะสมในการปลูกมะม่วง ซึ่งทำให้ได้แผนที่ระดับความเหมาะสม เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพโดยรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดเกษตรแม่นยำ และเป็นแนวทางในการตัดสินใจของเกษตรกรในการจัดการบริหารพื้นที่ในอนาคต

## 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

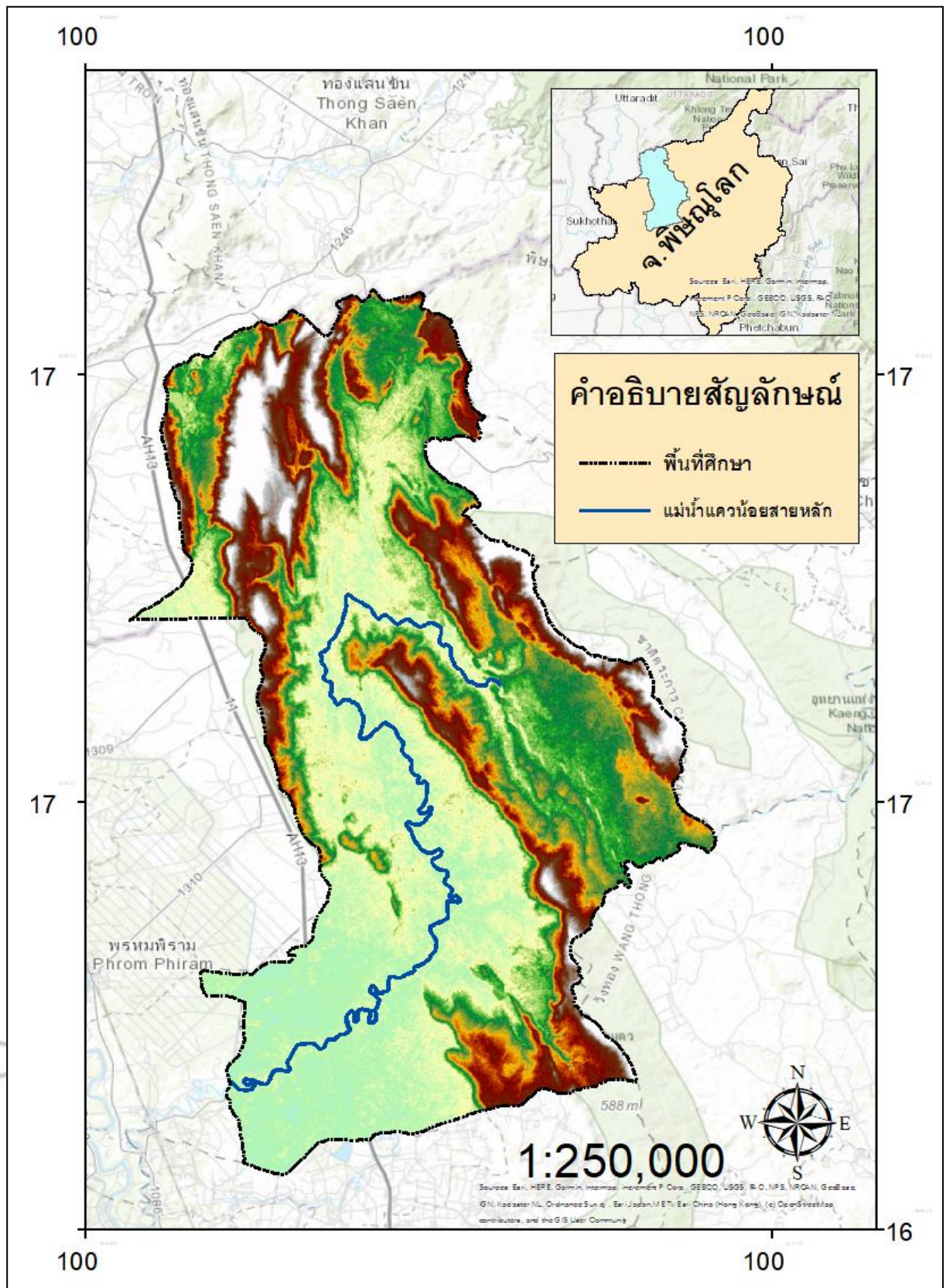
การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา สวนมะม่วง บริเวณที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ เขตลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

ทิศเหนือ ติดกับ อ.พิชัย อ.ทองแสง ทิศตะวันออก ติดกับ อ.ชาติตระการและวังทอง  
ทิศใต้ ติดกับ อ.เมือง จังหวัดพิษณุโลก ทิศตะวันตก ติดกับ อ.พรหมพิราม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา

### 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทางภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ข้อมูลคุณสมบัติของดิน ได้แก่ ปริมาณน้ำในดิน ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ การให้ปุ๋ยชนิดต่างๆ ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ระดับความสูง ข้อมูลทั้งหมดรวบรวมตั้งแต่ พ.ศ. 2561-2562 ระหว่างเดือน มิถุนายน – ตุลาคม เพื่อนำมาวิเคราะห์ในการประเมินระดับความเหมาะสม

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ตะพักลำน้ำ (Stream Terrace) หมายถึง บริเวณมีลักษณะเป็นที่ราบแคบๆ ที่มีระดับลดลง คล้ายขั้นบันได จะปรากฏตาม สองฝั่งแม่น้ำประกอบด้วย ดิน ทราบ กรวด เป็นต้น สาเหตุเนื่องมาจากการทับถมของตะกอนอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน เมื่อเวลาผ่านไป แผ่นดินถูกยกตัวให้สูงขึ้นและระดับน้ำทะเลลดต่ำลง จะเกิดกระบวนการกัดเซาะท้องน้ำและที่ราบ เมื่อระดับน้ำลดระดับลงมาถึงจุดหนึ่งจึงเกิดเป็นที่ราบลุ่มผืนใหม่ขึ้นมา จะเกิดปรากฏเป็นลักษณะที่ราบหลายผืนต่อเนื่องกันแต่มีระดับความสูงลดลงคล้ายขั้นบันได

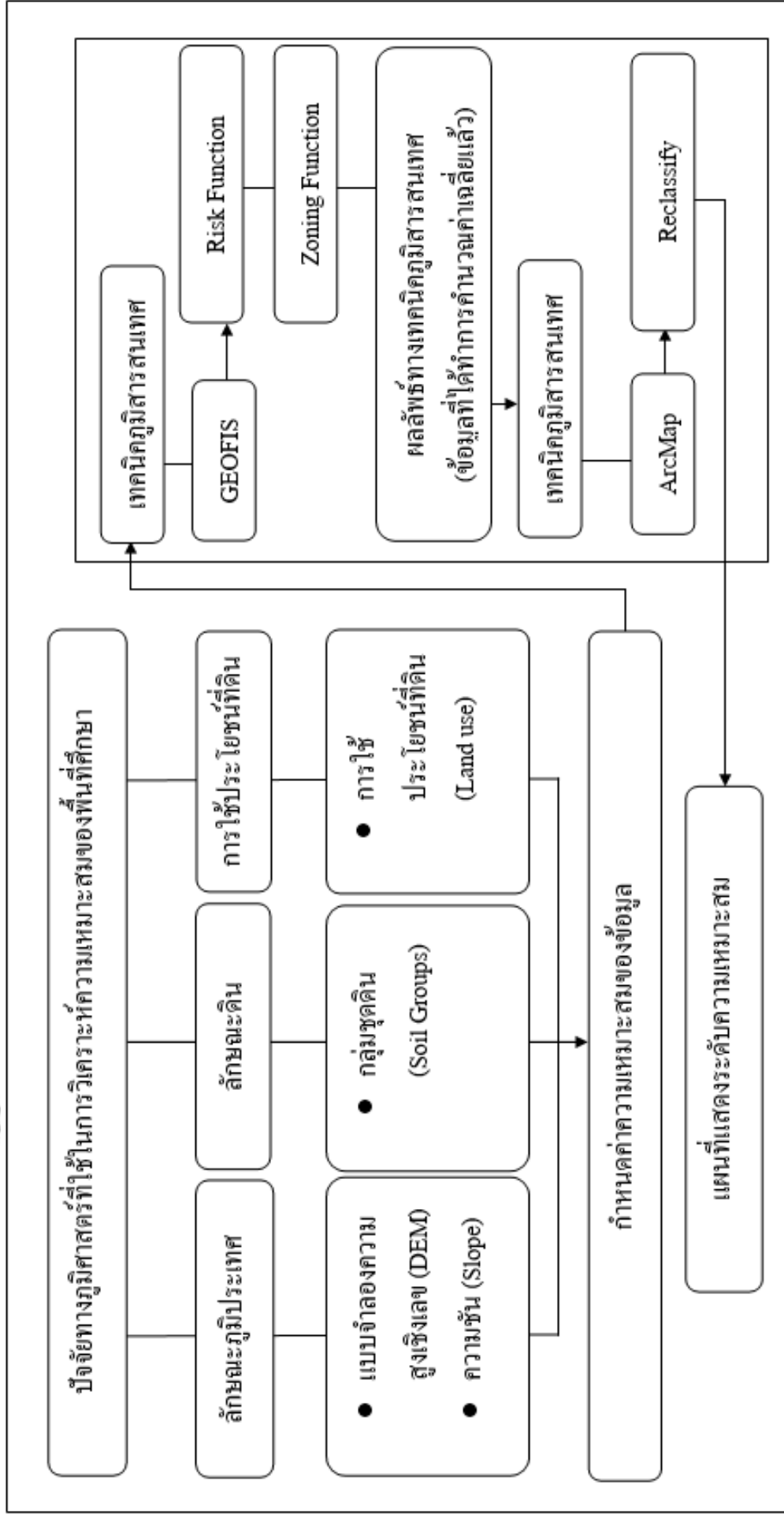
เกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture) หมายถึง การปฏิบัติในด้านการเกษตรที่ตรวจสอบและจัดการส่วนของฟาร์มทั้งหมด ด้วยการใช้เครื่องมือต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบคุณภาพดินอย่างเข้มงวดเพื่อให้ความเข้าใจรายละเอียดของดินในฟาร์ม เนื่องจากช่วยให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยแปรผันตามการทดสอบดินเพื่อปรับปรุงพื้นที่เฉพาะ ในกระบวนการนี้การใช้ระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อทำความเข้าใจผลกระทบของการใส่ปุ๋ย ข้อมูลผลผลิตที่ได้จากเกษตรกรนั้นถูกจัดทาลงในแผนที่ที่แสดงประสิทธิภาพโดยรวมของฟาร์ม หากฟาร์มมีประสิทธิภาพต่ำแสดงว่าจำเป็นต้องแก้ไขในอนาคต

การวิเคราะห์ความเหมาะสม (Analysis of Suitable Areas) ในบริบทของ GIS หมายถึง กระบวนการทางภูมิศาสตร์ ที่ใช้เพื่อกำหนดความเหมาะสมของพื้นที่ที่กำหนดสำหรับการใช้งานเฉพาะอย่าง หลักพื้นฐานของการวิเคราะห์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ภูมิทัศน์แต่ละด้านมีลักษณะความเหมาะสมหรือไม่กับกิจกรรมที่วางแผนไว้ ความเหมาะสมถูกกำหนดผ่านการวิเคราะห์แบบหลายปัจจัยอย่างเป็นระบบในด้านต่าง ๆ ของภูมิประเทศข้อมูลจะประกอบด้วยปัจจัยทางกายภาพ วัฒนธรรมและเศรษฐกิจที่หลากหลาย ผลลัพธ์มักจะแสดงบนแผนที่เพื่อบ่งชี้พื้นที่จากความเหมาะสมสูงถึงต่ำ

### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อประเมินความเหมาะสมในการปลูกมะม่วง
2. เพื่อตรวจสอบพื้นที่ว่าสอดคล้องกับแนวคิดเกษตรแม่นยำหรือไม่

1.8 กรอบแนวคิด



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรกรแม่นยำ: กรณีศึกษาเขตอำเภอดำรงวิทยารอบนอก จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.1 แนวคิดเกษตรแม่นยำ (Precision Farming)

##### 2.1.1 การทำฟาร์มอัจฉริยะ (SMART farm)

#### 2.2 ลักษณะภูมิประเทศแบบที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ

#### 2.3 เทคนิคภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics Techniques)

#### 2.4 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเกษตร (Use of GIS in Agriculture)

#### 2.5 หลักการทำงานค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Ordered weighted averaging : OWA)

#### 2.6 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

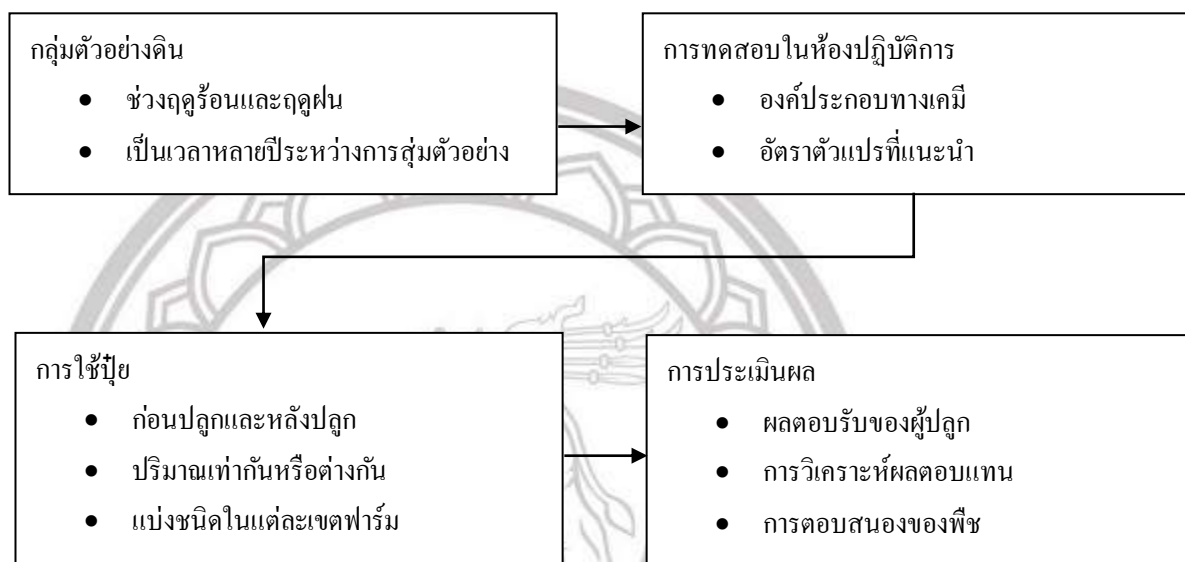
#### 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.แนวคิดเกษตรแม่นยำ

แนวคิดเกษตรแม่นยำถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของฟาร์มทั้งหมด โดยแบ่งฟาร์มออกเป็น ส่วน ๆ โดยการใช้ปุ๋ยและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุดในราคาที่ถูกต้อง แนวคิดคือการสร้างประสิทธิภาพที่มากขึ้นระหว่างการใช้ปุ๋ยกับผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ สิ่งนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการจัดการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการเกษตร จำกัดการใช้ปุ๋ยให้น้อยที่สุด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตราย Schieffer และ Dillon (2013) ได้แนะนำให้ใช้นโยบายของรัฐบาลในรูปแบบของภาษีหรือเครดิตเพื่อลดการใช้ปุ๋ย เพื่อเพิ่มอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนสูงสุด คำแนะนำนี้ได้รับการวิเคราะห์และทดลองเพื่อลดต้นทุนในขณะที่พืชยังคงมีการเจริญเติบโตสูงสุดในพื้นที่ที่กำหนด (McBratney et al. 2005)

โดยทั่วไปสามารถทำได้โดยการสุ่มตัวอย่างพื้นที่ฟาร์มและการทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของพื้นที่แต่ละหน่วย พื้นที่เหล่านี้สามารถมีขนาดแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับระดับความแม่นยำที่ต้องการ การทดสอบที่ทำในแต่ละตารางตัวอย่างอาจแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปจะดูที่ระดับของโพแทสเซียม ฟอสฟอรัส อินทรีย์วัตถุ สังกะสีและความเป็นกรดของ

ดิน เมื่อมีการกำหนดค่าเหล่านี้ นักปฐพีวิทยาจะให้คำแนะนำตามค่าปัจจัยเหล่านี้สำหรับเขตข้อมูลทั้งหมด เขตการจัดกาขึ้นอยู่กัขนาดของพื้นที่และชนิดปุ๋ย ท้ายที่สุดจะมีการรวบรวมค่าผลผลิตเพื่อพิจารณาประสิทธิภาพและประเมิณคุณภาพของฟาร์มในแต่ละฤดูกาล กระบวนการนี้แสดงไว้ดังนี้



ภาพ 3 ตัวอย่างของกระบวนการแนวคิดเกษตรแม่นยำ  
(ที่มา Precision Agriculture and GIS)

### 2.1.1 หลักของเกษตรแม่นยำ

โดยสาระสำคัญของหลักของเกษตรแม่นยำ จะมุ่งไปใน 5 ประเด็นสำคัญคือ

#### 1. ประเด็นพื้นที่แปลงย่อย (Subfield areas)

การกำหนดพื้นที่หรือตำแหน่งแห่งที่ (Site specific) เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องสอดคล้องเหมาะสมต่อการตัดสินใจทำการเกษตร ประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลจึงมีความสำคัญต่อการตัดสินใจของเกษตรกรว่าควรจะทำกิจกรรมเดียวกันทั้งพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดที่ดินถือครอง หรือเลือกใช้เฉพาะพื้นที่ย่อยบางพื้นที่ที่เหมาะสมกับบางกิจกรรมเท่านั้น

ในอดีต การตัดสินใจของเกษตรกรจะอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ (data collected) และการนำข้อมูลมาประเมินโดยเฉลี่ย (averaged) ว่าจะมีมากน้อยบ่งชี้ไปในทางใด ยกตัวอย่างเช่น ธาตุอาหาร (Nutrient) ในดินจะเป็นการประเมินจากการเก็บสำรวจตัวอย่างดินในแต่ละจุด จากนั้นนำมาประเมินหาค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ทั้งหมด



ด้วยเหตุนี้ การรวบรวมข้อมูลในพื้นที่มาใช้วิเคราะห์จึงต้องเกี่ยวกับความแม่นยำ (precise) และความถูกต้อง (accurate) เพราะจะมีผลต่อการตัดสินใจเลือกพื้นที่ของเกษตรกรได้ เพราะฉะนั้น การสำรวจแปลงพื้นที่ย่อยจึงใช้เทคนิคตารางกริดจัตุรัส (Grid of squares) ในการแบ่งขอบเขตสำคัญต่างๆเพื่อเก็บข้อมูล โดยเน้นไปยังความเหมือน และความต่างอย่างมีนัยสำคัญของข้อมูลที่ได้อำนาจมา จากนั้นเราจึงสามารถแบ่งพื้นที่แปลงใหญ่ทั้งหมดออกเป็นแปลงย่อยๆตามความเหมาะสมต่อรูปแบบการเกษตรที่เราจะเลือกทำ

## 2. สภาพความเปลี่ยนแปลง (Variability)

ความเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ (spatial variability) คือเรื่องสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเกษตรแบบแม่นยำ เพราะถ้าพื้นที่ใดๆไม่มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ก็ไม่มีประโยชน์อะไรเลยที่เราจะต้องแบ่งพื้นที่แปลงใหญ่ทั้งหมดออกเป็นแปลงย่อยๆ เพื่อทำการเกษตรให้เหมาะสมในแต่ละแปลงย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น ความสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดินย่อมมีความเปลี่ยนแปลงหรือไม่สมบูรณ์เท่าเทียมกันทั้งพื้นที่ ปริมาณการบำรุงดินเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูกจึงเกี่ยวข้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ไปด้วย จึงต้องมีการแบ่งแปลงเกษตรกรรมที่เหมาะสม ความแม่นยำทางการเกษตรจึงเกิดขึ้นได้ สภาพการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เสมอ เพราะดินแต่ละประเภทจะมีพัฒนาการมาจากปัจจัยวัตถุดิบกำเนิดดินหลายประการ อีกทั้งความเหมาะสมของการนำดินมาใช้ประโยชน์เพื่อเพาะปลูกจะเกี่ยวข้องกับแต่ละรูปแบบเชิงกายภาพ เช่น ความชื้น การซึมผ่านของน้ำ รูปแบบการระบายน้ำ ความลึกของดินชั้นบนสุด ฯลฯ

## 3. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)

ในเรื่องนี้จะเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการจัดการ การตัดสินใจ อีกทั้งการเพาะปลูก รูปแบบต่างๆ สำหรับกรณีการจัดการจะต้องสัมพันธ์กับความสามารถของเกษตรกรในการใช้เทคโนโลยีด้านเกษตรแม่นยำแบบต่างๆ ความสามารถด้านสินเชื่อ ความสามารถในการบันทึกข้อมูลปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในพื้นที่ของตน การจัดทำรายการวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งแนวทางพื้นฐานด้านจัดการธุรกิจที่ดี ฯลฯ

ประสิทธิภาพการตัดสินใจ (decision-making efficiency) จะเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ข้อมูลด้านสินเชื่อและบันทึกปริมาณผลผลิต มาประกอบการตัดสินใจเชิงธุรกิจของเกษตรกรแต่ละคน ซึ่งในประเด็นต่างๆที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เมื่อมุ่งเน้นเป็นเกษตรแม่นยำ เราจะมีหลักการสำคัญที่ใช้เป็น

กรอบแนวคิดคือ “สภาพปัญหาพื้นฐานเชิงพื้นที่ (Spatial-based question)” ที่เกษตรกรแต่ละคนอาศัย และ/หรือ ประกอบอาชีพของตนอยู่

#### 4. รูปแบบเทคโนโลยี (Technology)

ในพื้นที่เกษตรกรรมขนาดเล็ก เกษตรกรที่มีความคุ้นเคยกับพื้นที่อาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีไม่มีความสำคัญ เพราะตนเองมีความแม่นยำโดยสัญชาตญาณอยู่แล้ว ว่าควรทำการเกษตรแบบใดดูแลส่วนใด – ส่วนเสียด้านต่างๆ ของพื้นที่ตนเองได้อย่างไร แต่หากพิจารณาต่อไปว่า การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพิ่มเติมอีกทั้งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานเกษตรกรรมของตนได้มากขึ้น สิ่งนี้คือสาระสำคัญของการมุ่งปฏิบัติให้เกิดเกษตรแม่นยำขึ้นมาได้

เทคโนโลยีสำคัญก็คือ คอมพิวเตอร์แบบต่างๆ ทั้งแบบตั้งโต๊ะและแบบพกพา (Handheld computer) เครื่องรับสัญญาณ (Sensors) ระบบการนำหน้ด้วยดาวเทียม (Global Navigation Satellite System: GNSS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information system) ข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing) ด้านต่างๆ เช่น ข้อมูลดาวเทียม (Satellite data) ข้อมูลอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) เป็นต้น

#### 5. ผลกำไรที่ได้รับ (Benefits)

ในที่นี้เราจะมุ่งผลกำไรใน 2 ประการ คือ ผลกำไรทางสิ่งแวดล้อม (Environmental benefits) และ ผลกำไรทางเศรษฐกิจ (Economic benefits)

ผลกำไรทางสิ่งแวดล้อม คือ การเกษตรแม่นยำที่ไม่ส่งผลเสียหายต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เกษตรกรรมของตน ตัวอย่างเช่น การใช้ยามาแมลงในปริมาณที่เหมาะสมและไม่มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกของตนในระยะยาว การสร้างแนวคันดินป้องกันการชะล้าง

#### 2.1.2 การทำฟาร์มอัจฉริยะ (SMART farm)

หลัก SMART คือ แนวคิดในการตั้งเป้าหมาย (Goal) วัตถุประสงค์ (Objective) และ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ (key performance indicator) ซึ่ง SMART มี 5 หลักการสำหรับการตั้งเป้าหมายที่ดี โดยย่อมาจากคำว่า Specific, Measurable, Achievable, Realistic, และ Timely อธิบายไว้ดังนี้

- Specific คือ เป้าหมายจะต้องมีลักษณะที่เฉพาะเจาะจงและชัดเจน ต้องบอกชัดเจนว่าต้องทำอะไรหรือต้องการอะไร
- Measurable คือ เป้าหมายจะต้องสามารถวัดได้ในทางสถิติ หรือเป็นตัวเลข ซึ่งจะช่วยให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าได้หรือไม่

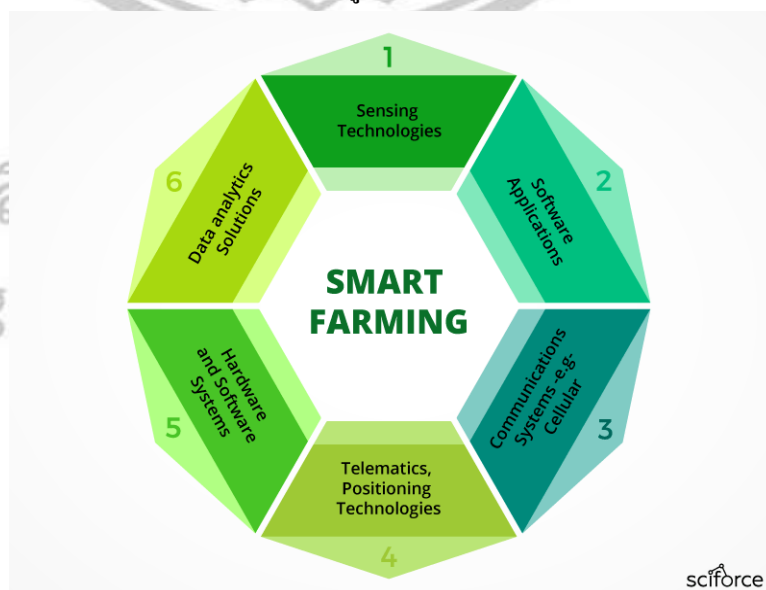
- Achievable คือ เป้าหมายที่ตั้งไว้จะต้องสามารถบรรลุผลได้จริง
- Realistic คือ การที่เป้าหมายจะต้องสอดคล้องกับความเป็นจริง เป็นการตั้งเป้าหมายให้สมเหตุสมผลในสถานการณ์ที่เป็นอยู่
- Timely คือ เป้าหมายที่ดีจะต้องมีการกำหนดช่วงระยะเวลาในการวัดผลที่ชัดเจน

Sciforce (2019) ได้กล่าวไว้ว่า Smart Farming หมายถึง แนวคิดในการจัดการฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีที่มีให้สำหรับเกษตรกรในปัจจุบัน ได้แก่

- เซ็นเซอร์: ดิน น้ำ แสง ความชื้น การจัดการอุณหภูมิ
- ซอฟต์แวร์: ซอฟต์แวร์พิเศษที่กำหนดเป้าหมายประเภทฟาร์มเฉพาะหรือใช้แพลตฟอร์ม IoT
- การเชื่อมต่อ: เซลลูลาร์ ฯลฯ
- ตำแหน่ง: GPS, ดาวเทียม, ฯลฯ
- วิทยาการหุ่นยนต์: รถไถอัตโนมัติ, โรงงานแปรรูป ฯลฯ
- การวิเคราะห์ข้อมูล: การวิเคราะห์แบบป้อนข้อมูลสำหรับส่งข้อมูล ฯลฯ

ด้วยเครื่องมือดังกล่าวเกษตรกรสามารถตรวจสอบสภาพพื้นที่โดยไม่ต้องไปที่ฟาร์มและทำการตัดสินใจหรือควบคุมสำหรับฟาร์มทั้งหมดหรือฟาร์มเดียว

กล่าวคือ การทำฟาร์มแบบชาญฉลาด คือ การเชื่อมต่อเครื่องจักรและเซ็นเซอร์ที่รวมอยู่ในฟาร์มเพื่อทำให้กระบวนการทำฟาร์มเป็นไปตามข้อมูล

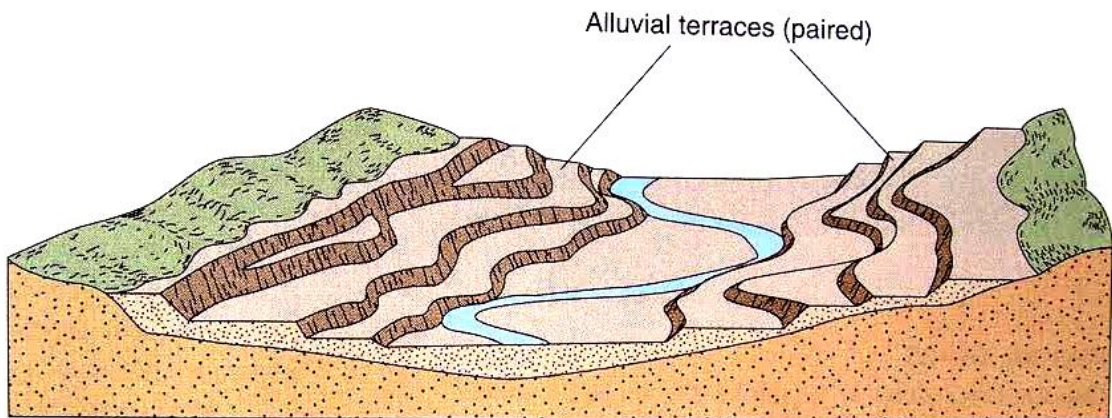


ภาพ 4 แนวคิด SMART Farming

(ที่มา [www.iotforall.com](http://www.iotforall.com))

## 2.2. ลักษณะภูมิประเทศแบบที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ

ที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ มีลักษณะเป็นที่ราบแคบๆ ที่มีระดับลดลงคล้ายขั้นบันได จะปรากฏตาม สองฝั่งแม่น้ำประกอบด้วย ดิน ทราช กรวด เป็นต้น สาเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของ การยกตัวหรือการยุบตัวที่เกิดขึ้นมาสลับกัน หรือเกิดจากการทับถมของตะกอนอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ต่อมาการไหลของน้ำมีความรุนแรงมากขึ้น แผ่นดินถูกยกตัวให้สูงขึ้นหรือระดับน้ำลดต่ำลง จะเกิดกระบวนการกัดเซาะท้องน้ำและที่ราบ และระดับน้ำลดระดับลงมาจึงเกิดเป็นที่ราบลุ่มผืนใหม่ขึ้นมา จะทำให้ปรากฏเป็นลักษณะที่ราบหลายผืนต่อเนื่องกันแต่มีระดับความสูงลดลงคล้ายขั้นบันได



ภาพ 5 ที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำ  
(ที่มา พิสิทธ์ราชมงคล)

## 2.3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Bolstad, P. (2005) กล่าวว่า วิชา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบที่มีความสามารถจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดการข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ซึ่งเชื่อมโยงกับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้ รวมเอาความรู้ทางด้านแผนที่ ความรู้ด้านการสำรวจระยะไกล และความรู้ด้านการสำรวจภาพถ่ายทางอากาศเข้าไว้ด้วยกัน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการนำเข้าข้อมูล การจัดการข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลของข้อมูลเชิงพื้นที่การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลรายละเอียด (ข้อมูลเชิงตาราง) โดยมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูล (Data Input) ซึ่งข้อมูลอาจจะอยู่ในรูปข้อมูลแผนที่ ข้อมูลจากภาคสนามหรือข้อมูลจากภาพถ่าย เป็นต้น

2.การปรับแต่งข้อมูล (Data Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางข้อมูลจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่นระบบพิกัดแผนที่ต่างกัน จะต้องปรับให้อยู่ในระดับเดียวกัน เป็นต้น

3.การจัดการข้อมูล (Data Management) เมื่อนำข้อมูลมาปรับแต่งข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ในการจัดการข้อมูลจะต้องแยกเป็นหมวดหมู่และเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงรายละเอียด เพื่อให้มีความถูกต้อง

4.การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นการนำข้อมูลเชิงพื้นที่หลายๆชั้นข้อมูล (Layer) มาซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่างๆโดยใช้คอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์หรือตามแบบจำลอง

5.การแสดงผลข้อมูล (Data Display) เป็นการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาแสดงผลและอธิบายสรุปผลการวิเคราะห์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้นำเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อการจัดการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในประเทศไทยได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในหลายๆด้านในการพัฒนาประเทศ ทั้งองค์กรรัฐบาล องค์กรเอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยในกระบวนการการตัดสินใจเพื่อวางแผนพัฒนาประเทศตลอดจนเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

#### 2.4 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเกษตร (Use of GIS in Agriculture)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นเครื่องมือสร้างภาพข้อมูลและทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อทำการตัดสินใจ เป็นเทคโนโลยีที่รวมฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และข้อมูลเข้าด้วยกัน ข้อมูลสามารถแสดงได้ครบถ้วนที่มีองค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ ฮาร์ดแวร์สามารถเป็นอะไรก็ได้ตั้งแต่คอมพิวเตอร์ หรือแล็ปท็อป ไปจนถึงดาวเทียมโดรนและอุปกรณ์ GPS บนมือถือ มี ArcGIS suite ของ ESRI เป็นมาตรฐาน ภาครัฐ ภาคเอกชนและองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรล้วนจ้าง GIS ให้ทำตั้งแต่การจัดการระบบสาธารณสุขไปจนถึงการจัดระเบียบการเคลื่อนไหวและการกระจายตัวของสินค้าและบริการ นอกจากนี้ยังใช้งานได้ดีในการทำแผนที่ต่างๆ เช่น ข้อมูลถนน หรือการวาดขอบเขตเช่น พื้นที่ของพืชไร่ต่าง ๆ ในฟาร์ม

ด้วยการพัฒนาของ GPS ดาวเทียม อากาศยานไร้คนขับ และเครื่องบินนั้นใช้สำหรับการสำรวจระยะไกลซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพื้นผิวโลกโดยการสแกนจากซึ่งสามารถใช้ในการคำนวณปัจจัยต่างๆ เช่น โรคพืชขาดสารอาหาร การระบาดของแมลงหรือความชื้นที่มากเกินไป

การใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากเซ็นเซอร์ระยะไกลและจากเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งโดยตรงบนเครื่องจักรกลการเกษตรทำให้เกษตรกรสามารถปรับปรุงความสามารถในการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด โดยใช้ข้อมูลของภูมิประเทศ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่า pH ความชื้น และระดับสารอาหารของดิน ที่เหมาะสมสำหรับการทำฟาร์มที่แม่นยำ เครื่องมือที่ติดตั้งอุปกรณ์ติดตามด้วย GPS สามารถวัดข้อมูลของการเพาะปลูก เช่น ปริมาณน้ำในพืชและระดับคลอโรฟิลล์ตามเวลาจริงและตำแหน่งที่แน่นอนของพืช นอกจากนี้ยังรวบรวมการแผ่รังสีความร้อนอินฟราเรดซึ่งอยู่นอกขอบเขตของการมองเห็นของมนุษย์ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิพื้นผิว ความเข้มของความยาวคลื่นที่ปล่อยออกมาจากพืชประเภทต่างๆ และภูมิทัศน์ที่มนุษย์สร้างขึ้นและทิวทัศน์ธรรมชาติที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่บันทึกไว้จะถูกแปลงเป็นภาพดิจิทัลที่มองเห็นได้ และสามารถนำไปใช้กับวัตถุประสงค์ทั่วไป เช่น การจัดการน้ำเพื่อการบริโภคหรือการตรวจสอบโรคพืช ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินงานภาคสนาม เรียกว่า เกษตรแม่นยำ



ภาพ 6 ตัวอย่างเทคโนโลยีการเก็บข้อมูลใน Precision Farming

( ที่มา <http://www.cema-agri.org/> )

เทคโนโลยีต้นแปร หรือ เทคโนโลยีการให้ปุ๋ย น้ำ ยาฆ่าแมลง ตามสภาพความแตกต่างของพื้นที่ (VRT) เป็นส่วนประกอบของเกษตรกรรมที่มีความแม่นยำซึ่งช่วยให้สามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้โดยตรง โดยมักจะใช้ร่วมกับเทคโนโลยี GPS (Global Positioning System ในการทำฟาร์มด้วยความแม่นยำด้วย VRT มีทั้งข้อดีทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม การใช้เมล็ดพันธุ์ปุ๋ยสารอาหารหรือยาฆ่าแมลงเฉพาะในสถานที่และเวลาที่ต้องการสามารถประหยัดต้นทุนได้อย่างมากสำหรับเกษตรกรและเพิ่มรายได้ นอกจากนี้ผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีบางชนิดก็น้อยลงและการใช้สารเคมีบางชนิดอาจถูกกำจัดออกไป

แต่ความสำคัญของ GIS คือความสามารถในการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลหรือตัวแปรหลายตัว ตัวอย่างในทางเกษตรกรรมคือ แผนที่แสดงจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บจากฟาร์มในแต่ละประเทศ หรือ จำนวนพื้นที่สูญเสียจากน้ำท่วม

## 2.5 หลักการทำงานค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Ordered Weighted Averaging: OWA)

ในคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยเฉพาะในตรรกศาสตร์คลุมเครือหรือพีชคณิตลอจิก (fuzzy logic) ตัวดำเนินการค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (OWA) สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของตัวดำเนินการเพื่อนำมารวมกันและหาค่าเฉลี่ย โดย Ronald R. Yager ได้กล่าวไว้ว่า ในหลักการทำงานนั้น มีตัวดำเนินการมากมาย เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต รวมอยู่ด้วยหลักการนี้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ เพราะความสามารถในการสร้างแบบจำลองหลายตัวแปร เป็นต้น สูตรการคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$W = [w_1, \dots, w_n]$$

ใช้ร่วมกับ

$$F(a_1, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^n w_j b_j$$

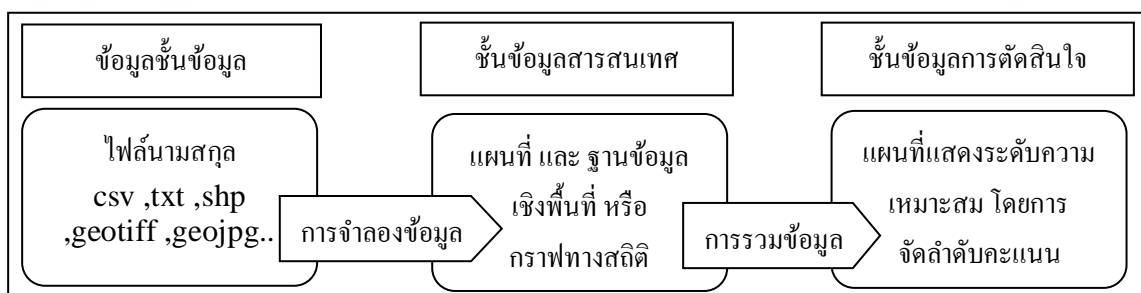
โดยที่

$W$  = ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักโดยรวม

$w_j$  = ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ณ  $n$  ใดๆ

$b_j$  = ค่าเฉพาะของจำนวน ณ  $n$  นั้นๆ

สำหรับการคำนวณ OWA และการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมด้วยแนวคิดเกรนแมนยาในครั้งนี จะเป็นการศึกษาเชิงเทคนิคภูมิสารสนเทศด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Free open source software) ของประเทศฝรั่งเศสชื่อ “GEOFIS” ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้



ภาพ 7 กระบวนการทำงานของ GeoFIS

## 2.6 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตาราง 1 รหัสการใช้ประโยชน์ที่ดิน

รหัส	ประเภทการใช้ที่ดิน	รายละเอียด
U	1	ตัวเมืองและย่านการค้า
	2	หมู่บ้าน
	3	สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ
	4	สถานีคมนาคม
	5	พื้นที่อุตสาหกรรม
	6	สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ
	7	สนามกอล์ฟ
A	1	พื้นที่นา
	2	พืชไร่
	3	ไม้ยืนต้น
	4	ไม้ผล
	5	พืชสวน
	6	ไร่มวนเวียน
	7	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์
	8	พืชน้ำ
	9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	0	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม
F	1	ป่าไม้ผลัดใบ
	2	ป่าผลัดใบ
	3	ป่าชายเลน
	4	ป่าพรุ
	5	ป่าปลูก
	6	วนเกษตร
	7	ป่าชายหาด
W	1	แหล่งน้ำธรรมชาติ
	2	แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น
M	1	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ
	2	พื้นที่ลุ่ม
	3	เหมืองแร่ บ่อขุด
	4	พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ
	5	นาเกลือ
	6	หาดทราย
	7	ที่ทิ้งขยะ



## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ซึ่งเป็นการศึกษา การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมของพืชสวน โดยใช้เทคนิคต่างๆทาง GIS ดังนี้

วีริรัตน์กุล (2549) ได้ศึกษาเรื่อง วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพและเหมาะสม ในการปลูกทุเรียน จังหวัดนนทบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพและเหมาะสม ในการปลูกทุเรียน โดย กำหนดปัจจัย คือ การใช้ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2536 2541 และ 2547 ด้วยภาพจากดาวเทียม สมบัติของดินจากการสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน แบบสัมพัทธ์คุณลักษณะของผู้ทำสวนทุเรียน จากการวิเคราะห์การใช้ที่ดินพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดนนทบุรี ได้ผลการศึกษา คือ พบพื้นที่เกษตรกรรมที่เหมาะสมในการปลูกทุเรียน เป็นพื้นที่ 280.32 ตร.กม. (175,200 ไร่ คิด เป็นร้อยละ 45.05 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด และคิดเป็นร้อยละ 95.45 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งจังหวัด) พบ พื้นที่ที่เหมาะสมในอำเภอไทรน้อย มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 39.72 ของพื้นที่เกษตรกรรมที่เหมาะสมทั้งหมด และในอำเภอเมืองนนทบุรี น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 5.34 ของพื้นที่ เกษตรกรรมที่เหมาะสมทั้งหมด

Pratibha T. Das, S. Sudhakar (2557). ได้ศึกษาเรื่อง Land Suitability Analysis for Orange & Pineapple: A Multi Criteria Decision Making Approach Using Geo Spatial Technology โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างแผนที่ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับส้มและสับปะรดโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ArcGIS บริเวณพื้นที่ศึกษา คือ East Khasi Hills District of Meghalaya ประเทศอินเดีย ข้อมูลที่ใช้ มี 2 ด้าน ประกอบด้วย 1.แผนที่ภูมิประเทศ ได้แก่ เส้นชั้นความสูง 2. แผนที่การใช้ดิน ได้แก่ ความลึก เนื้อดิน ค่าpH อินทรีย์วัตถุ การระบายน้ำ ความหนาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการทับซ้อนของข้อมูล ได้ผลการศึกษาคือ พื้นที่ดินของพื้นที่ศึกษามีความเหมาะสมมากสำหรับส้มในขณะที่ยังเหมาะสำหรับสับปะรด จากผลการศึกษาพบพื้นที่ที่เหมาะสมปลูกส้มใน Cherapunjee และ Mawsynram ครอบคลุมพื้นที่ 34.5 ตารางกิโลเมตร เหมาะสมปานกลาง (37%) และเหมาะสมน้อย (24%) การวิเคราะห์ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรดพบว่าพื้นที่ 81% ของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ทั้งหมดของอำเภอมีความเหมาะสมเล็กน้อยและพื้นที่ 19% ไม่เหมาะที่จะรองรับการเพาะปลูก

ธิดิศักดิ์ โพธิ์ทอง และ เอกชัย ปานจักร (2557). ได้ศึกษาเรื่องการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราในจังหวัดพิษณุโลก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพาราใน จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อศึกษาหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการส่งเสริมปลูกยางพาราในจังหวัด พิษณุโลก โดยการประยุกต์ใช้ชุด โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ปัจจัย สภาพแวดล้อม อันได้แก่ ปัจจัยลักษณะภูมิประเทศ สมบัติของดิน และปัจจัยปริมาณฝน เพื่อ กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพารา ส่วนการศึกษาหมู่บ้านที่

เหมาะสมกับการส่งเสริม ปลูกยางพารา โดยนำตำแหน่งหมู่บ้านมาซ้อนทับกับพื้นที่ที่เหมาะสมแล้วกำหนดหมู่บ้านที่ควรส่งเสริมให้ปลูกยางพารา ได้ผลคือ สมบัติของดินที่มีความเหมาะสมกับการปลูกยางพารามากในจังหวัด พิชณุโลกปรากฏในดินชุดกำแพงแสน, ดินชุดท่าม่วง และดินชุดธาตุนม ในพื้นที่ราบลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน น້ยม ในพื้นที่ของอำเภอพรหมพิราม, เมือง และอำเภอบางกระทุ่ม ส่วนพื้นที่ที่ปริมาณฝน มีความเหมาะสมกับการปลูกยางพารามาก ได้แก่ ด้านตะวันตกของอำเภอพรหมพิราม, ตอนกลาง ของอำเภอชาติตระการและส่วนบนของอำเภอนครไทย และพื้นที่ต่อเนื่องกันจากอำเภอบางกระทุ่ม วังทอง และอำเภอเนินมะปราง เมื่อนำข้อมูลทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวมาซ้อนทับกัน ได้กำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราในจังหวัดพิษณุโลกออกเป็น 4 ระดับ คือ มีความเหมาะสมมาก ปานกลาง น้อย และไม่เหมาะสม โดยพื้นที่ที่มีความเหมาะสมกับการปลูกยางพารา มากนั้น ปรากฏในพื้นที่อำเภอพรหมพิราม, เมือง, บางกระทุ่ม และอำเภอเนินมะปรางเป็นส่วนใหญ่ รวมเป็นพื้นที่ 1,700,581.25 ไร่ คิดเป็น 26.11 % ของพื้นที่จังหวัด พื้นที่ที่มีความเหมาะสม ปานกลางปรากฏในอำเภอบางระก 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

Ranya Fadlalla Abdalla Elsheikh, Abdul Rashid B. Mohamed Shariff and Nilanchal Patel (2558) ได้ศึกษาเรื่อง Mango suitability evaluation based on GIS, multi criteria weights and sensitivity analysis โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างระบบการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ การเกษตร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พื้นที่ศึกษา รัฐตรังگانู ประเทศ มาเลเซียตะวันตก โดยใช้เทคนิควิเคราะห์การซ้อนทับแบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นจะ วัดความเสถียรของผลลัพธ์ โดยคำนึงถึงความผันแปรของน้ำ นักพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันและแสดงการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ เกณฑ์การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ดิน พื้นที่น้ำท่วมถึง ความเสี่ยงต่อการกัดเซาะ แผนที่ภูมิประเทศและภูมิอากาศ ได้ผลการศึกษา คือ พบว่า 31% ของพื้นที่ศึกษาถูกระบุว่าเป็นสถานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับมะม่วง, 55% ของพื้นที่เหมาะสมในระดับปานกลาง, 9% ของพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย

Victorino A. Bato (2561) ได้ศึกษาเรื่อง การทำแผนที่ความเหมาะสมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกล้วยในฟิลิปปินส์ พื้นที่ศึกษาคลอบคลุมทั้งประเทศฟิลิปปินส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างแผนที่ความเหมาะสมของกล้วยที่ครอบคลุมทั้งฟิลิปปินส์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ข้อมูลที่ใช้มาจาก เซ็นเซอร์ ได้แก่ แบบจำลองความสูงเชิงดิจิทัล ภูมิ

ประเทศ ความลาดชัน ชูดิน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดรายเดือน ปริมาณน้ำฝนรายเดือน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2553 วิเคราะห์ด้วยเทคนิคพีชคณิตแผนที่และขั้นตอนการจัดหมวดหมู่ ได้ผลการศึกษา คือ แผนที่ความเหมาะสมกล้วยในประเทศฟิลิปปินส์ และถูกเผยแพร่ในรูปแบบเว็บไซต์ พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยของจังหวัด ลากูน่า แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่เหมาะสมมากครอบคลุมพื้นที่ 15,582 เฮกแตร์ เหมาะสมปานกลางครอบคลุมพื้นที่ 69,381 เฮกแตร์ และเหมาะสมน้อยครอบคลุมพื้นที่ 8,688 เฮกแตร์

อุร จิตจักร (2561). ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมการปลูกมะม่วงมหาชนกเพื่อการส่งออก ในเขตพื้นที่จังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดพื้นที่เหมาะสมปลูกมะม่วงมหาชนก โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บริเวณพื้นที่ศึกษาได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดกาฬสินธุ์ ข้อมูลที่ใช้ มี 4 ด้าน ประกอบด้วย 1. ปัจจัยภูมิอากาศ ได้แก่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2. ปัจจัยคุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม 3. ปัจจัยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ได้แก่ ความพรุน ความสามารถในการดูดซับน้ำ ความหยาบละเอียด และ 4. ปัจจัยลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน โดยการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล แบบ Intersection ได้ผลการศึกษาคือ พื้นที่ความเหมาะสมจำแนกออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เหมาะสมมากมีเนื้อที่ 10,214,777 ไร่ (ร้อยละ 65.86) เหมาะสมปานกลางมีเนื้อที่ 3,512,030 ไร่ (ร้อยละ 22.64) และเหมาะสมน้อยมีเนื้อที่ 786,985 ไร่ (ร้อยละ 5.07) และพื้นที่ไม่เหมาะสมมีเนื้อที่ 3,869,423 ไร่ (ร้อยละ 6.43)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรแม่นยำ: กรณีศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- 3.1.2 โปรแกรมที่ใช้ในการศึกษา
  - 3.1.2.1 โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ GeoFIS 1.0
  - 3.1.2.2 โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc map 10.4.1
  - 3.1.2.4 โปรแกรม Microsoft Office Word
  - 3.1.2.5 โปรแกรม Microsoft Office Excel

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### 3.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลเพื่อการวิจัยได้รวบรวมตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยมีรายละเอียดแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ชั้นข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1 แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ดาวเทียม Terra-Aster (30m)	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>
2 ความลาดชัน (Slope)	แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM)
3 ข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน	กรมพัฒนาที่ดิน
4 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ.2561	กรมพัฒนาที่ดิน
5 ข้อมูล GIS ขอบเขตจังหวัดพิษณุโลก	กรมพัฒนาที่ดิน
6 ข้อมูล GIS ขอบเขตแม่น้ำสายหลัก	<a href="http://www.goodjai.com/thai/gGIS.htm">http://www.goodjai.com/thai/gGIS.htm</a>

#### 3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ความลาดชัน (Slope) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูล GIS ขอบเขตจังหวัดพิษณุโลก แม่น้ำสายหลัก ไว้ดังนี้

##### 3.2.2.1 ข้อมูล แบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM)

การเก็บรวบรวมข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM) โดยดาวโพลดข้อมูลขนาดความละเอียด 30\*30 เมตร บริเวณ จังหวัดพิษณุโลก จาก <https://earthexplorer.usgs.gov/> นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่

##### 3.2.2.2 ข้อมูล ความลาดชัน (Slope)

การเก็บรวบรวมข้อมูลความลาดชัน (Slope) โดยนำข้อมูล แบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) มาวิเคราะห์และนำออกมาใช้งาน

##### 3.2.2.3 ข้อมูล ข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน

การเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มชุดดิน นั้นได้รับความอนุเคราะห์จาก กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ ในรูปแบบ Shapfile

3.2.2.4 ข้อมูล แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดพิษณุโลก  
การเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน นั้นได้รับความอนุเคราะห์จาก กรม  
พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ ในรูปแบบ Shapfile

3.2.2.5 ข้อมูล ข้อมูล GIS ขอบเขตจังหวัดพิษณุโลก  
การเก็บรวบรวมข้อมูลขอบเขต บริเวณจังหวัดพิษณุโลก นั้นได้รับความอนุเคราะห์  
จาก กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ ในรูปแบบ Shapfile

3.2.2.6 ข้อมูล ข้อมูล GIS ขอบเขตแม่น้ำสายหลัก  
การเก็บรวบรวมข้อมูลขอบเขตแม่น้ำสายหลัก ของประเทศไทย โดยดาวโหลด  
ข้อมูล จาก <https://earthexplorer.usgs.gov/> แล้วจัดการข้อมูลโดยเลือกบริเวณพื้นที่ศึกษา เพื่อนำมา  
วิเคราะห์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.3.1 การจัดเตรียมข้อมูล

(1) แบบจำลองความสูงเชิงเลข Digital Elevation Model (DEM) แสดงค่าระดับ  
ความสูงต่ำภูมิประเทศของพื้นที่ หน่วยเป็น เมตร

(2) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) แสดงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่ง  
ต้องมีคำอธิบายลักษณะ (Attribute) ที่สามารถกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในข้อมูล

(3) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน แสดงแผนที่กลุ่มชุดดิน ซึ่งต้องมีคำอธิบายลักษณะ  
(Attribute) ที่สามารถกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในข้อมูลได้

(4) ข้อมูลขอบเขต แม่น้ำสายหลัก เลือกเฉพาะแม่น้ำแควน้อย เพื่อแสดงเส้น  
ขอบเขตของแม่น้ำ ข้อมูลอยู่ในรูปแบบ เส้น (Line)

(5) ข้อมูลขอบเขต จังหวัดพิษณุโลก เลือกเฉพาะในส่วนของ พื้นที่ศึกษา เพื่อแสดง  
ขอบเขตในการวิจัยและทำแผนที่ผลลัพธ์

(6) ข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหมดใช้พื้นหลักฐาน WGS 1984 ระบบพิกัด แผนที่แบบ

Universal Transverse Mercator (UTM) Zone 48N

### 3.3.2 กำหนดค่าความเหมาะสมของข้อมูล

การวิเคราะห์ความต้องการปัจจัยและ โดยให้ค่าน้ำหนักคะแนน ซึ่งสามารถแบ่งชั้นข้อมูล ออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ S1 = เหมาะสมมาก S2 = เหมาะสมปานกลาง S3 = เหมาะสมน้อย และ N = ไม่เหมาะสม ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 กำหนดค่าความเหมาะสมของข้อมูล

ข้อมูล	หน่วย	ลำดับความเหมาะสม				
		S1	S2	S3	N	
ลักษณะภูมิประเทศ	แบบจำลองระดับสูง เชิงเลข (DEM)	เมตร	0-300	300-400	400-500	< 500
	ความลาดชัน (Slope)	เปอร์เซ็นต์	0-12	12-20	20-35	< 35
ลักษณะดิน	กลุ่มชุดดิน	ชุดที่	26,27,32,34, 39,42,43,45, 50,51,53	28-31,33, 35-38,40, 41,44, 46-49,52, 54-56,60	62	1-25, 57-59
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	การใช้ประโยชน์ที่ดิน		A	F	M	U

(ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร)

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### 3.4 เทคนิคภูมิสารสนเทศ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 นำข้อมูล แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) เข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc map เพื่อใช้งานเครื่องมือ Slope เพื่อ สร้างชั้นข้อมูลความลาดชัน (Slope) ก่อน

3.4.2 นำข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ความลาดชัน (Slope) กลุ่มชุดดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ GeoFIS เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.3 ใช้เครื่องมือ Risk Function ของโปรแกรมเพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูล

3.4.4 ใช้งาน Zoning Function ฟังก์ชันของโปรแกรมเพื่อกำหนดขอบเขตของข้อมูลและแบ่งโซนหรือระดับความเหมาะสม

3.4.5 ทำการ Export ข้อมูลผลลัพธ์เชิงพื้นที่จากโปรแกรม GeoFIS แล้วนำมาแสดงในรูปแบบแผนที่บน โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc map

3.4.6 นำข้อมูลที่ได้มา Reclassify เพื่อแบ่งระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และไม่เหมาะสม

3.5 จัดทำแผนที่แสดงระดับความเหมาะสม เพื่ออธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์

3.6 สรุปและอภิปรายผล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรกรแม่นยำ: กรณีศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก นั้นเป็นการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศเพื่อจัดลำดับความเหมาะสมของการปลูกมะม่วงในเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งอาศัยข้อมูลเชิงพื้นที่ 4 ประการ ได้แก่ 1) ข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM) 2) ข้อมูลความลาดชัน (Slope) 3) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน 4) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM)
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความลาดชัน (Slope)
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มชุดดิน
- 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่แสดงระดับความเหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM)

ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) ที่มีความละเอียดขนาด 30x30 เมตร จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งระดับความสูงออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) 0 – 300 เมตร 2) 300 – 400 เมตร 3) 400 – 500 เมตร 4) มากกว่า 500 เมตรขึ้นไป โดยส่วนใหญ่ระดับความสูงในพื้นที่ศึกษาจะอยู่ในช่วง 0 – 300 เมตร คิดเป็นร้อยละ 89.22

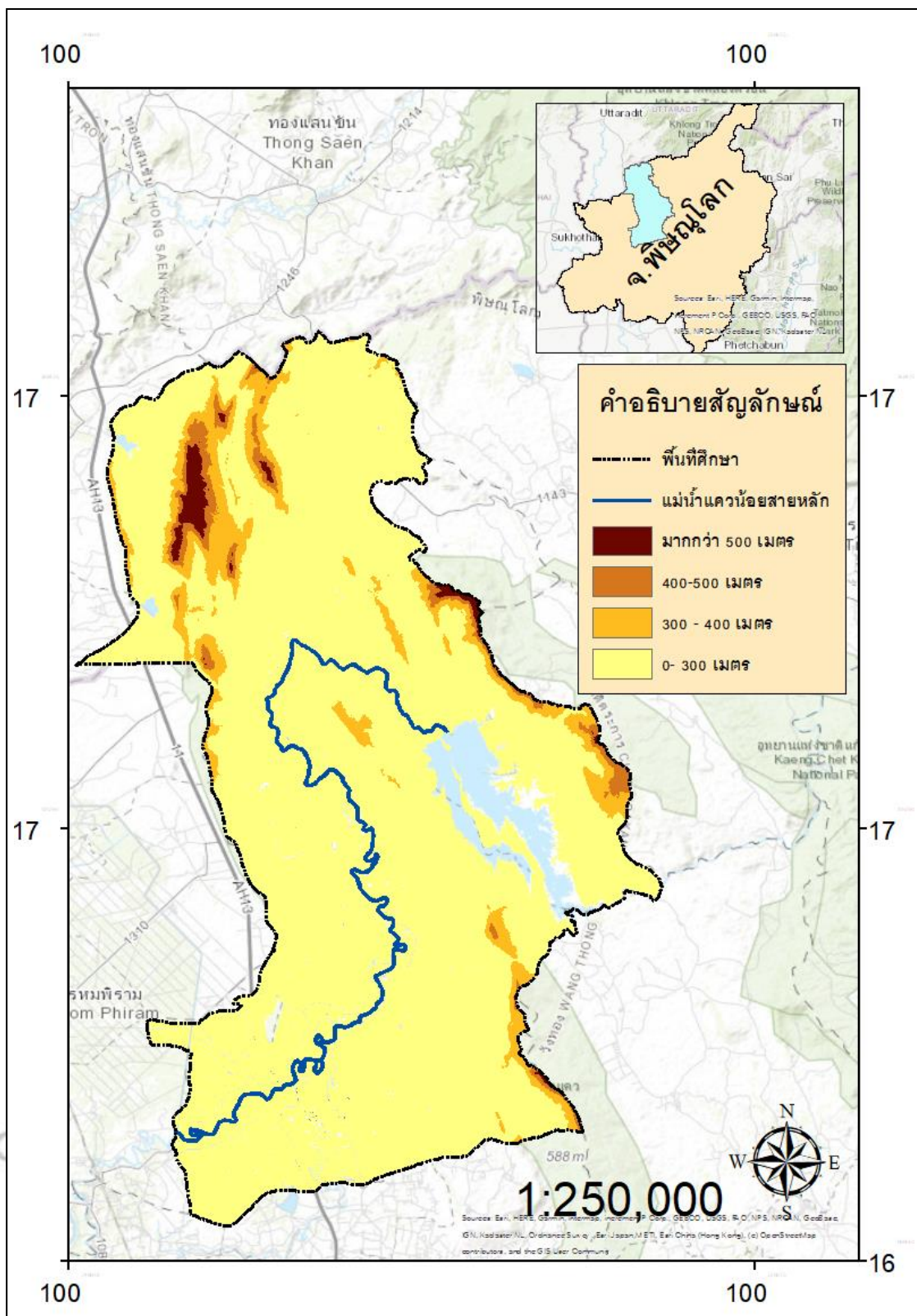
ตาราง 4 ชั้นข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

ลำดับความเหมาะสม	ระดับความสูง (เมตร)	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
S1	0 – 300	467,656	89.22
S2	300 – 400	39,350	7.51
S3	400 – 500	11,687	2.22
N	มากกว่า 500 ขึ้นไป	5,412	1.03

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 8 แผนที่แบบจำลองความสูงเชิงเลข กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความลาดชัน (Slope)

เป็นข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) แล้ว จึงนำมาวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความสูงของพื้นที่ศึกษา ให้มีลักษณะภูมิประเทศใกล้เคียงมากที่สุด โดย ทำการแบ่งช่วงความเหมาะสมของความลาดชัน เป็น 4 ชั้น ได้แก่ 1) 0 – 12, 2) 12 – 20, 3) 20 – 35, 4) มากกว่า 35 ขึ้นไป พื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่จะมีความลาดชันอยู่ในช่วง 0-12 คิดเป็นร้อยละ 86.79

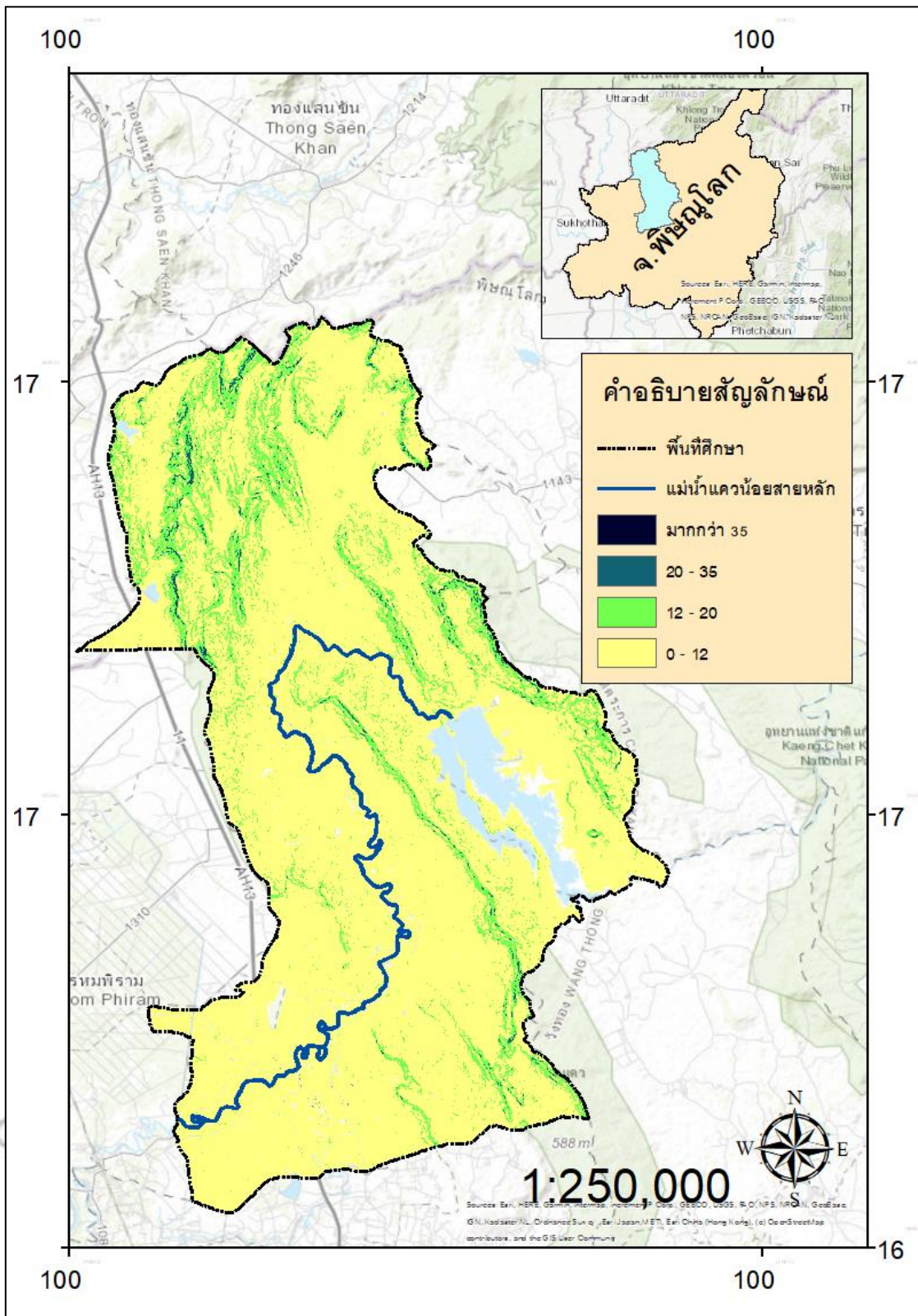
ตาราง 5 ชั้นข้อมูลความลาดชันลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

ลำดับความเหมาะสม	ช่วงความลาดชัน (%)	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
S1	0 – 12	454,931	86.79
S2	12 – 20	64,450	12.30
S3	20 – 35	4,693	0.90
N	มากกว่า 35	88	0.01

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 9 แผนที่ความลาดชันกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มชุดดิน

ข้อมูลกลุ่มชุดดินที่จากการวิเคราะห์ข้อมูล มีกลุ่มชุดดินทั้งหมด 19 ชุด ได้ทำการรวบรวมฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินจาก กรมพัฒนาที่ดิน ตาราง .. และภาพ .. กลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุด ได้แก่ กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่ม และ กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนลักษณะแบบเขตดินแห้ง ตามลำดับ

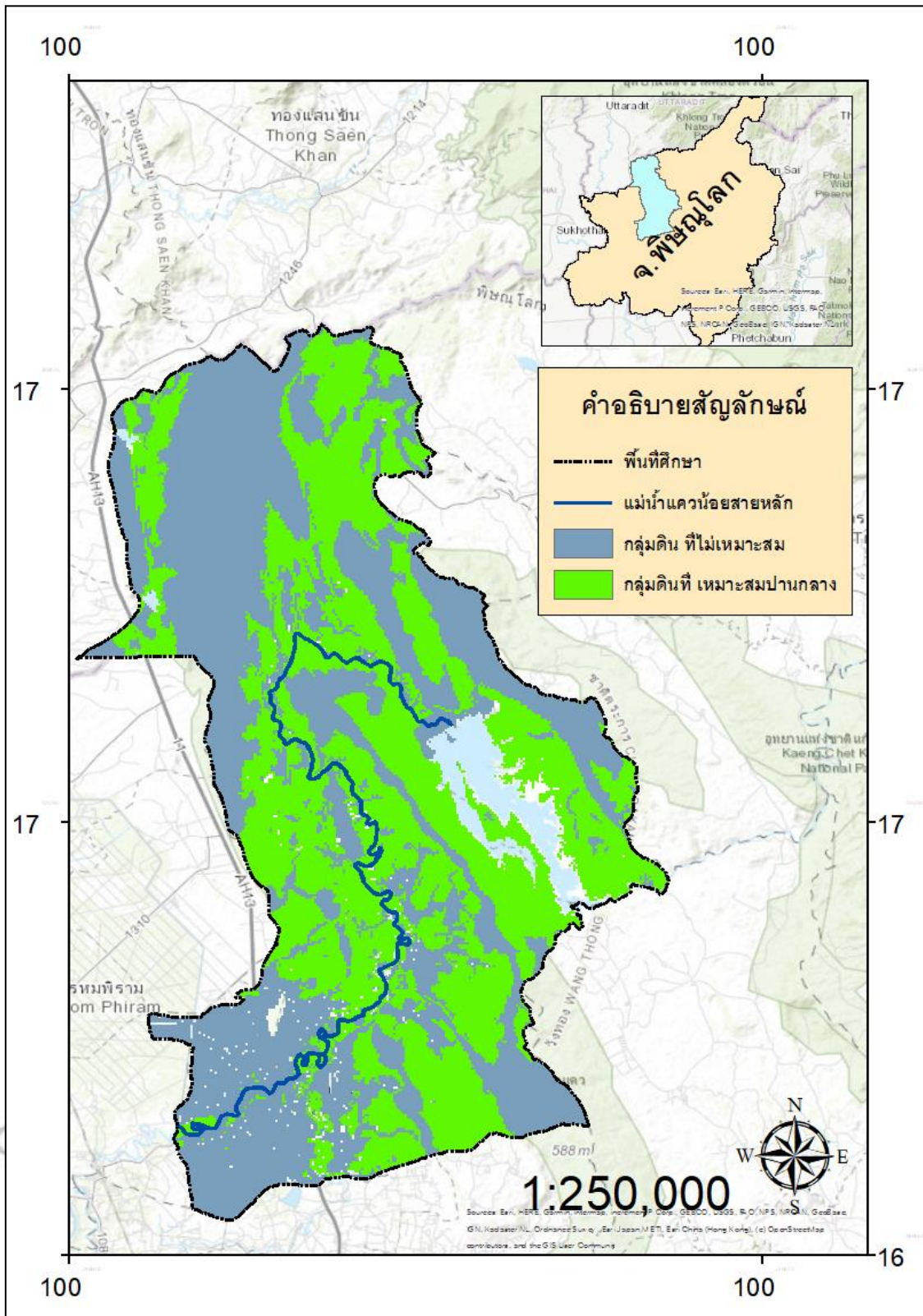
ตาราง 6 ชั้นข้อมูลชุดดินลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

ลำดับความเหมาะสม	กลุ่มชุดดินที่	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
S1	-	0	0
S2	29,33,35,38,40,41,48,49	272,300	51.97
S3	-	0	0
N	5,6,7, 9,15,16,17,22,4,56,5	251,556	48.03

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 10 แผนที่กลุ่มชุดดินลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำแควจอนกลาง อ.วัดโบสถ์ พ.ศ.2561 ได้ทำการรวมกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา ยกเว้น พื้นที่น้ำ (W) พบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 4 กลุ่ม แบ่งออกเป็น 1)พื้นที่เกษตรกรรม (A) 2) พื้นที่ป่าไม้ (F) 3) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) 4) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) ซึ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่่นั้นเป็นพื้นที่ป่าไม้ (F) คิดเป็นร้อยละ 48.04

ตาราง 7 ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

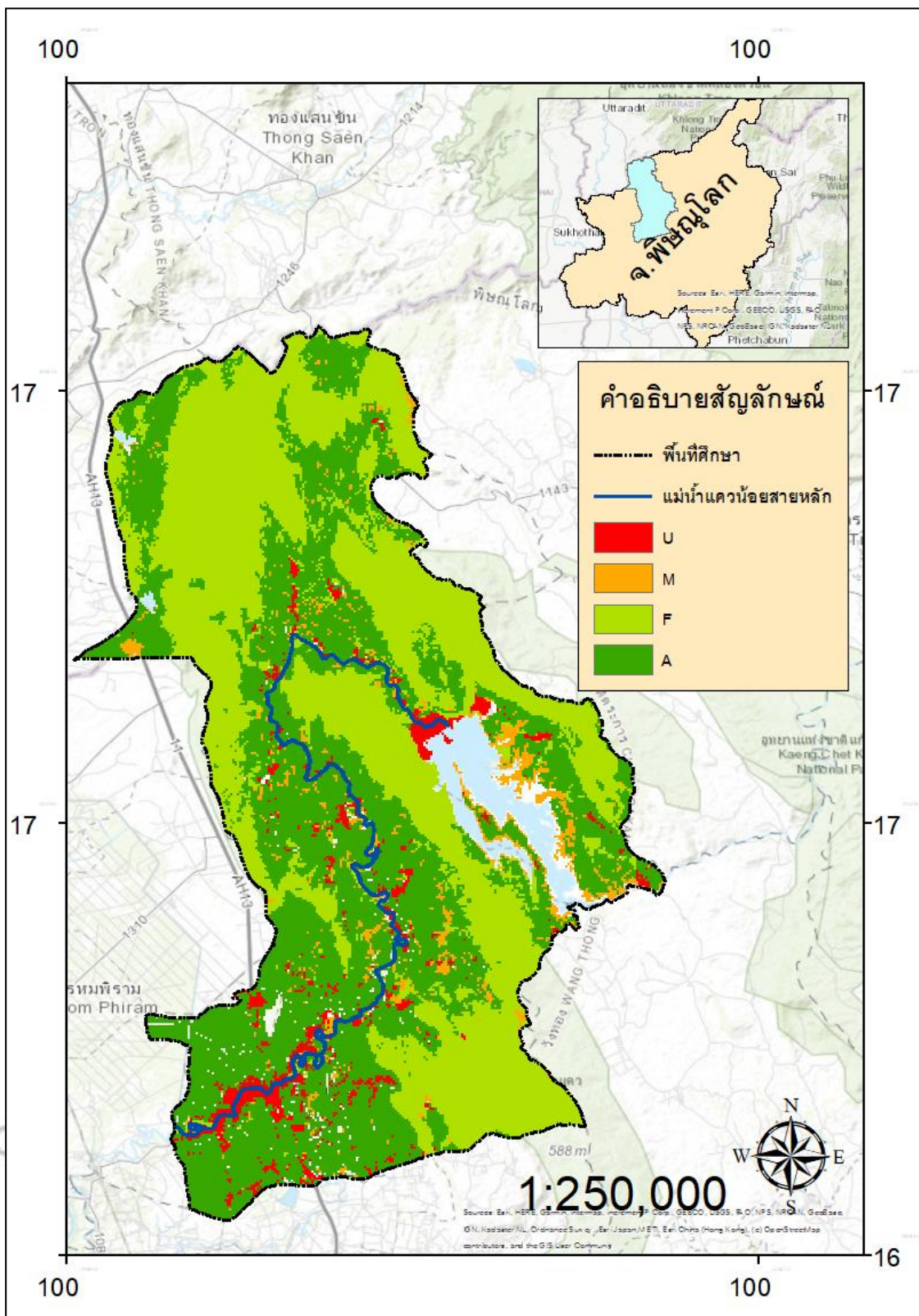
ลำดับความเหมาะสม	รหัส	ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
S1	A	พื้นที่เกษตรกรรม	234,762	44.76
S2	F	พื้นที่ป่าไม้	251,981	48.04
S3	M	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	18,343	3.5
N	U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	19,362	3.7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved





ภาพ 11 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่แสดงระดับความเหมาะสม

เมื่อข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหมดผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศแล้ว จะได้ผลลัพธ์ของข้อมูล นำมาแสดงและอภิปรายในรูปแบบแผนที่ผลลัพธ์ สามารถแบ่ง ระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1)เหมาะสมมาก (S1) 2)เหมาะสมปานกลาง (S2) 3)เหมาะสมน้อย (S3) 4)ไม่เหมาะสม (N) ซึ่งพื้นที่ผลลัพธ์ส่วนใหญ่มีระดับความเหมาะสม .. คิดเป็นร้อยละ .. ของพื้นที่ทั้งหมด

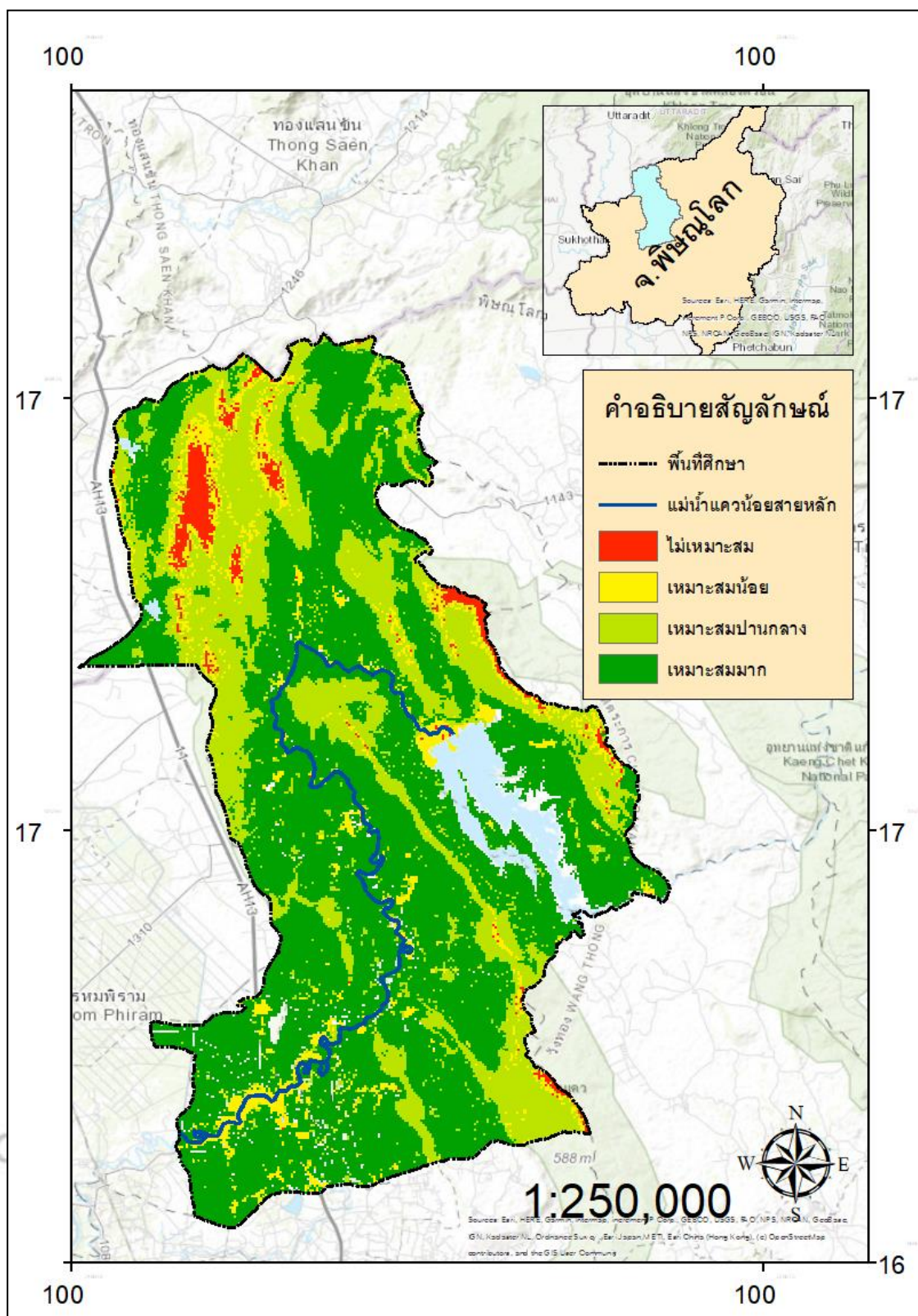
ตาราง 8 ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์

ลำดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
S1	327,241	62.56
S2	148,056	28.30
S3	34,861	6.66
N	12,972	2.48

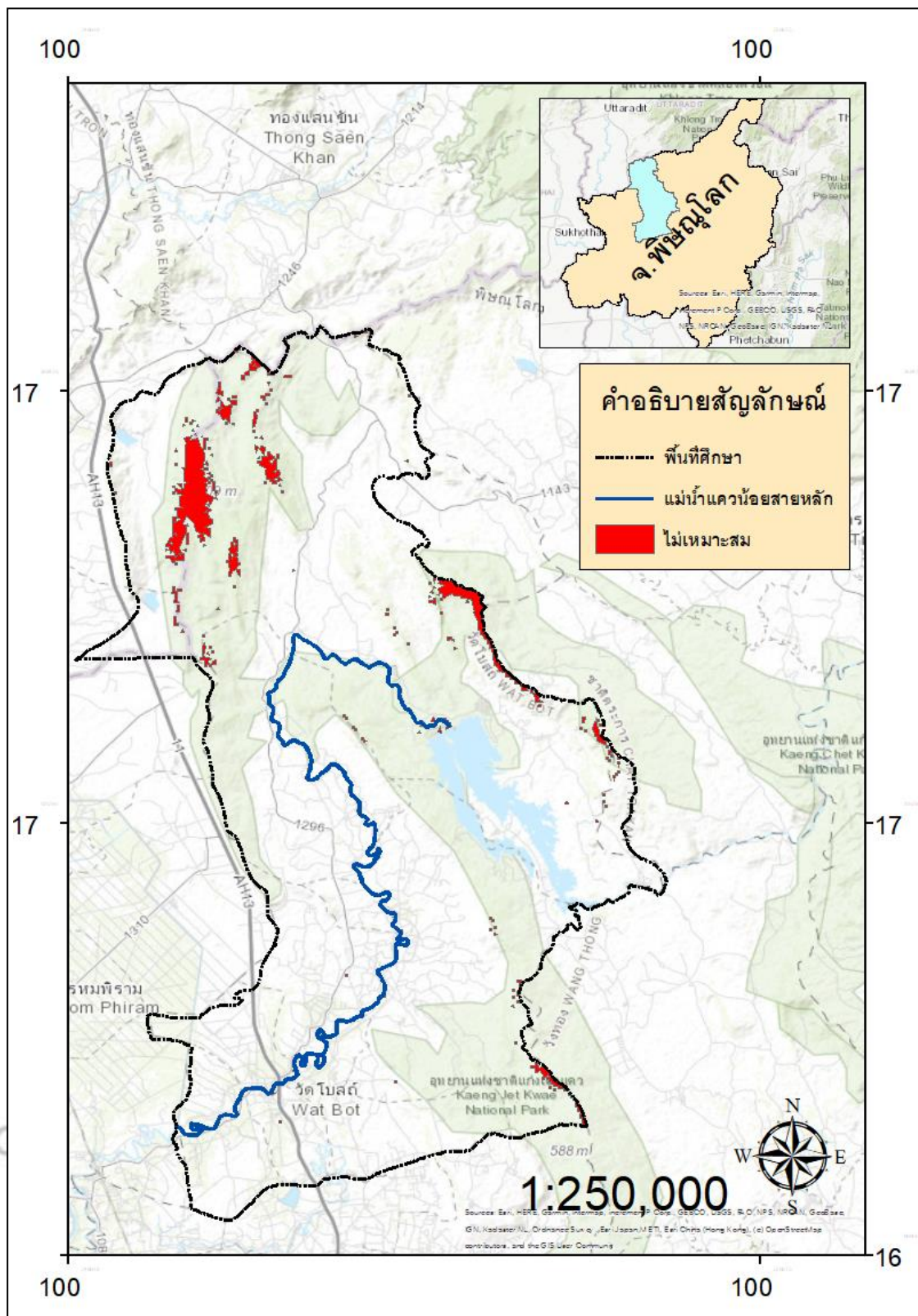
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

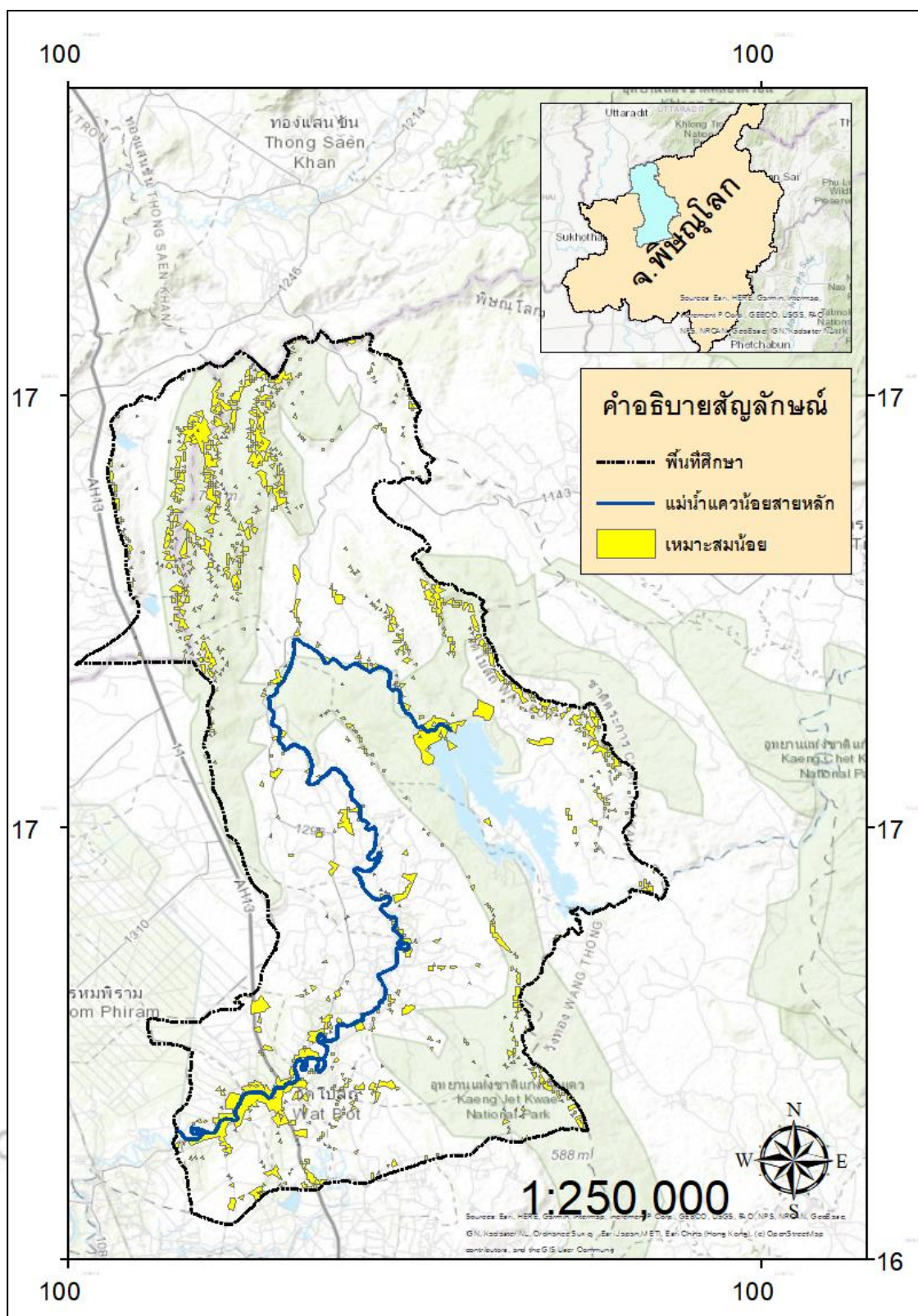
All rights reserved



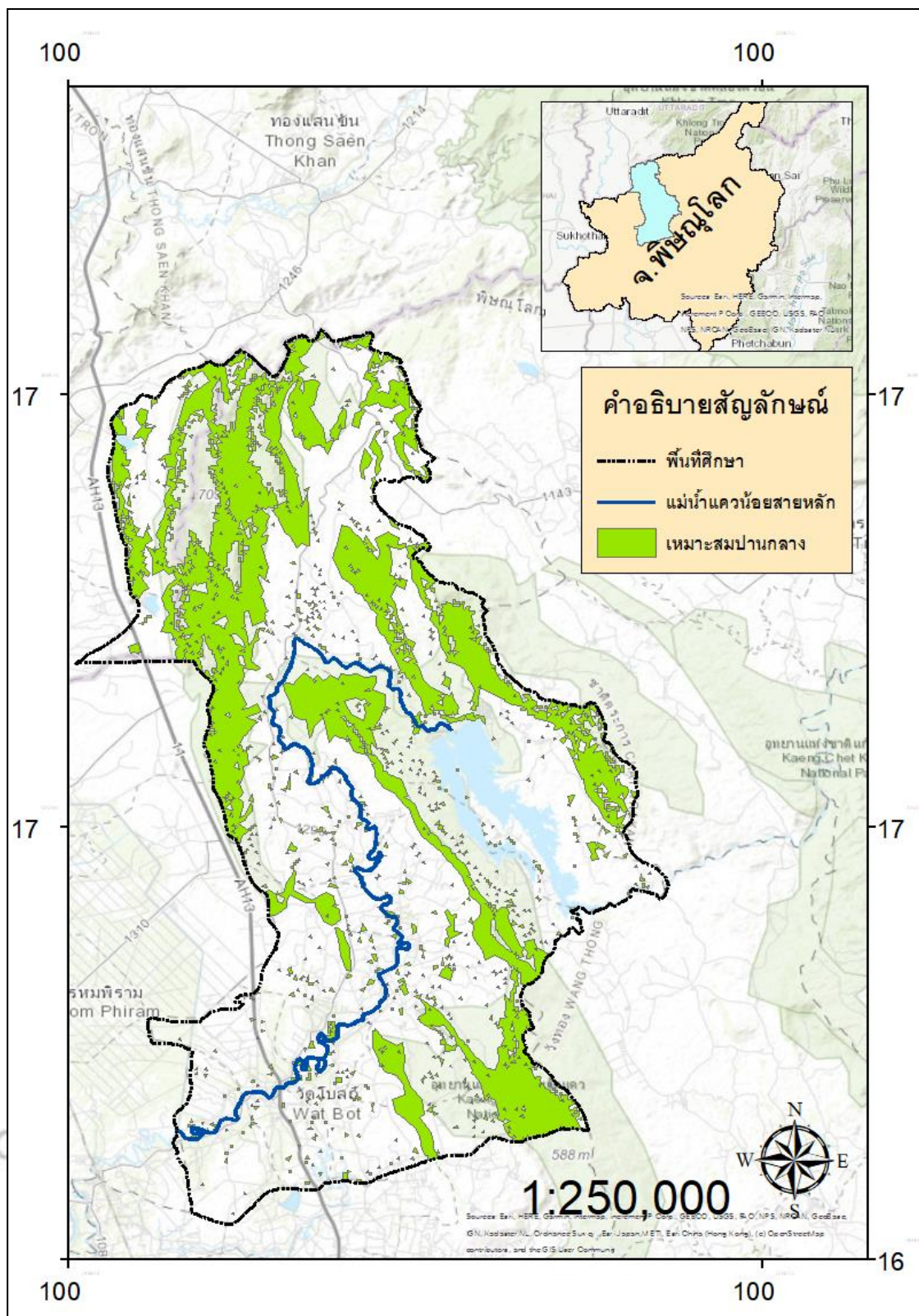
ภาพ 12 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมโดยรวม



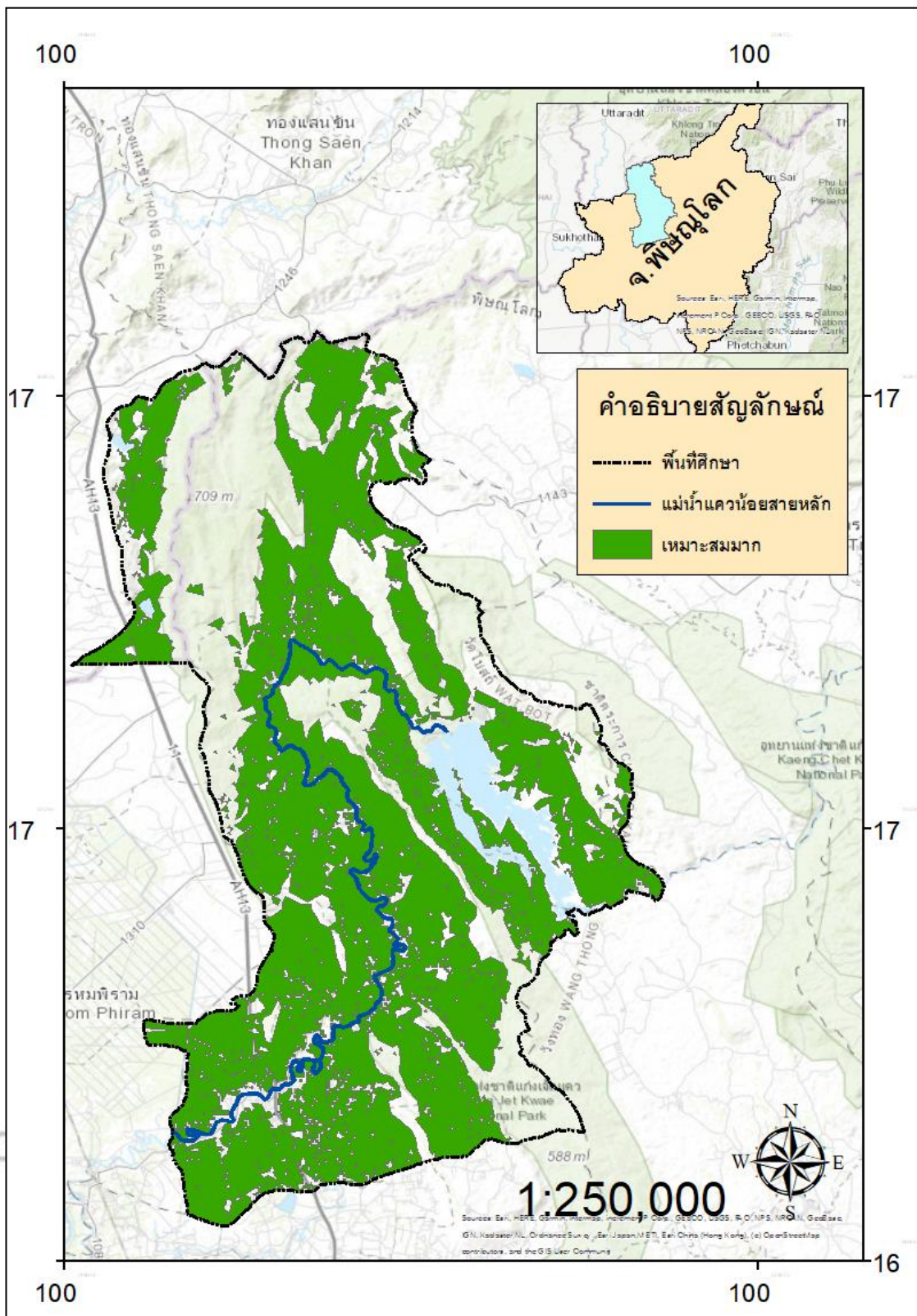
ภาพ 13 แผนที่แสดงระดับความไม่เหมาะสม



ภาพ 14 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมน้อย



ภาพ 15 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมปานกลาง



ภาพ 16 แผนที่แสดงระดับความเหมาะสมมาก

## บทที่ 5

### บทสรุป

การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ทางเกษตรกรรม เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร ผลจากการประเมินความเหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลาง อ.วัดโบสถ์ จ. พิษณุโลก นั้นเป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศมาใช้ในการวิจัยในการศึกษารั้วนี้เพื่อจัดลำดับความเหมาะสมของการปลูกมะม่วงในเขตพื้นที่ศึกษา สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรแม่นยำ: ภูมิศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งประเมินความเหมาะสมจากปัจจัยเชิงพื้นที่ 3 ปัจจัยหลักๆ ตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ 1) ปัจจัยลักษณะภูมิประเทศ เช่น แบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข (DEM) ความลาดชัน (slope) 2) ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน และ 3) ปัจจัยลักษณะดิน เช่น กลุ่มชุดดิน เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า สามารถจำแนกระดับความเหมาะสมแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เหมาะสมมาก มีเนื้อที่ 327,241 ไร่ (คิดเป็น 62.56%) พื้นที่เหมาะสมปานกลาง มีเนื้อที่ 148,056 ไร่ (คิดเป็น 28.30%) พื้นที่เหมาะสมน้อย มีเนื้อที่ 34,861 ไร่ (คิดเป็น 6.66%) และพื้นที่ไม่เหมาะสม มีเนื้อที่ 12,972 ไร่ (คิดเป็น 2.48%) รวมพื้นที่ทั้งหมด 523,130 ไร่ โดยพบพื้นที่เหมาะสมมากที่สุดในอำเภอกันไช ซึ่งมีเนื้อที่ 115,931 ไร่ อำเภอบ้านยาง มีเนื้อที่ 75,400 ไร่ อำเภอท่างาม มีเนื้อที่ 47,337 ไร่ อำเภอหินลาด มีเนื้อที่ 46,875 ไร่ อำเภอวัดโบสถ์ มีเนื้อที่ 22,512 ไร่ อำเภอท้อแท้ มีเนื้อที่ 18,793 ไร่ ตามลำดับ



## 5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษา การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะม่วงในเขตที่ราบเชิงเขาและตะพักลำน้ำของกลุ่มน้ำแควน้อยตอนกลางด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศสำหรับเกษตรแม่นยำ: กรณีศึกษา เขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก พบว่า บริเวณพื้นที่ศึกษามีระดับความเหมาะสมมาก เนื่องจาก ปัจจัยหลายอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม เช่น ความสูงอยู่ในช่วง ไม่เกิน 300 เมตร ความลาดชันไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้พื้นที่ศึกษามีความเหมาะสมในการปลูกมะม่วง ซึ่งสอดคล้องกับการทำเกษตรในบริเวณนั้น ยกตัวอย่าง บริเวณที่ราบเชิงเขาที่ไม่สูงจนเกินไปและแถบตะพักลำน้ำจะเห็นได้ชัดเจนว่า มีระดับความเหมาะสมมาก เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการปลูกมะม่วง จำเป็นต้องคำนึงถึง องค์ประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น การดูแลรักษา การมีความรู้ในการปลูกมะม่วง เป็นต้น ทั้งนี้ การประเมินความเหมาะสมในการปลูกมะม่วงในบริเวณศึกษา เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจเท่านั้น เนื่องจาก จำเป็นต้องใช้หลายปัจจัยเข้ามาประกอบกัน เข้ามาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อให้เกิดความถูกต้อง สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มปัจจัยในลักษณะอื่นเพิ่มมากขึ้น เช่น ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ประเภทของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน ค่าความเค็มของดิน การระบายน้ำในดิน ความลึกหน้าดิน ปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้น ปัจจัยด้านค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เป็นต้น เพื่อให้จัดระดับความเหมาะสมได้อย่างแม่นยำและทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วนมากขึ้น
2. เนื่องจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยนั้นมีความละเอียดไม่มากพอที่จะนำมาเป็นปัจจัยในการวิจัยครั้งนี้

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2019). *ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลกลุ่มชุดดิน*  
 สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. ( ธันวาคม 2559). *สมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) การทำเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อ 7 กรกฎาคม 2019. จาก <http://www.parliament.go.th>
- Al-Gaadi, K. A., Hassaballa, A. A., Tola, E., Kayad, A. G., Madugundu, R., Alblewi, B., & Assiri, F. (2016). *Prediction of potato crop yield using precision agriculture techniques*. PloS one, 11(9), e0162219.
- Attual, E. M., & Fisher, J. B. (2010). *Land Suitability Assessment for Pineapple Production in the Akwapim South District, Ghana: A GIS-MultiCriteria Approach*. Ghana Journal of Geography, 2(1), 47-84.
- Balafoutis, A. T., Beck, B., Fountas, S., Tsiropoulos, Z., Vangeyte, J., van der Wal, T., ... & Pedersen, S. M. (2017). *Smart farming technologies—description, taxonomy and economic impact*. In Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives (pp. 21-77). Springer, Cham.
- Bato, V. A. (2018). *GIS-BASED SUITABILITY MAPPING OF BANANA IN THE PHILIPPINES*. Journal of ISSAAS (International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences), 24(2), 1-13.
- Das, P. T., & Sudhakar, S. (2014). *Land suitability analysis for orange & pineapple: A multi criteria decision making approach using geo spatial technology*. Journal of Geographic Information System, 6(01), 40.
- Elsheikh, R., Shariff, A. R. B. M., Amiri, F., Ahmad, N. B., Balasundram, S. K., & Soom, M. A. M. (2013). *Agriculture Land Suitability Evaluator (ALSE): A decision and planning support tool for tropical and subtropical crops*. Computers and electronics in agriculture, 93, 98-110.
- Elsheikh, R. F. A., Shariff, A. R. B. M., & Patel, N. (2015). *Mango suitability evaluation based on GIS, multi criteria weights and sensitivity analysis*. International Journal of Advanced Computer Research, 5(18), 25.

- Gaumitz, B. C. (2016). *Precision agriculture and gis: Evaluating the use of yield maps combined with lidar data*. California. 81p. Dissertação (Mestrado)–Faculty Of The USC Graduate School, University Of Southern California.
- JitJak, U. (2018) *Spatial Analysis to plant the Mahachanok Mango for exporting in Roi-Kaen-Sara- Sin using Geographic Information System*. (802-806).
- Leroux, C., Jones, H., Pichon, L., Guillaume, S., Lamour, J., Taylor, J., ... & Tisseyre, B. (2018). *GeoFIS: An open source, decision-support tool for precision agriculture data*. *Agriculture*, 8(6), 73.
- Moazzam, M. F. U., Vansarochana, A., Boonyanuphap, J., & Choosumrong, S. *LANDSLIDE ASSESSMENT USING GIS-BASED FREQUENCY RATIO METHOD: A CASE*
- Nuarsa, I. W., Dibia, I. N., Wikantika, K., Suwardhi, D., & Rai, I. N. (2018). *GIS Based Analysis of Agroclimate Land Suitability for Banana Plants in Bali Province, Indonesia*. *HAYATI Journal of Biosciences*, 25(1), 11-17
- Salvacion, A. R., Cumagun, C. J. R., Pangga, I. B., Magcale-Macandog, D. B., Cruz, P. C. S., Saludes, R. B., ... & Aguilar, E. A. (2019). *Banana suitability and Fusarium wilt distribution in the Philippines under climate change*. *Spatial Information Research*, 27(3), 339-349.
- STUDY OF MAE-PHUN SUB-DISTRICT, LAPLAE DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE, THAILAND.*
- Vibhute, A. D., & Gawali, B. W. (2013). *Analysis and modeling of agricultural land use using remote sensing and geographic information system: a review*. *Int. J. Eng. Res. Appl.(IJERA)*, 3(3), 081-091.
- Zabihi, H., Alizadeh, M., Kibet Langat, P., Karami, M., Shahabi, H., Ahmad, A., ... & Lee, S. (2019). *GIS Multi-Criteria Analysis by Ordered Weighted Averaging (OWA): Toward an Integrated Citrus Management Strategy*. *Sustainability*, 11(4), 1009..
- Zhou, S. M., Chiclana, F., John, R. I., & Garibaldi, J. M. (2010). *Alpha-level aggregation: a practical approach to type-1 OWA operation for aggregating uncertain information with applications to breast cancer treatments*. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 23(10), 1455-1468.



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ชุตีพัทธ์ อินตา
วัน เดือน ปี เกิด	25 มิถุนายน 2539
ที่อยู่ปัจจุบัน	103 หมู่ 3 ต.ดอนทอง อ.เมือง จ.พิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน	วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.88
พ.ศ. 2552 - 2557	ระดับมัธยมศึกษา สาย วิทยาศาสตร์ - คณิต โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ จ.พิษณุโลก
พ.ศ. 2546 - 2551	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเซนต์นิโกลาส จังหวัดพิษณุโลก

### กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1 เข้าร่วม จัดอาสาโครงการไหว้ครู วันที่ 24 สิงหาคม 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 2 โครงการพัฒนาคุณภาพนิสิตให้เป็นเลิศในประชาคมอาเซียน วันที่ 24 กุมภาพันธ์  
2561 ณ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก
- 3 เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการหัวข้อ “การทำแผนที่ภูมิประเทศ” วันที่ 23 กันยายน  
2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย  
นเรศวร

### ผลงานที่ได้รับ

- 1 รางวัลนิสิตที่มีพัฒนาการเรียน “ดี” ประจำปีการศึกษา 2561 เนื่องในการจัดโครงการ  
ไหว้ครูสวมมงกุฎภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วันที่ 25 กรกฎาคม  
2562 ณ อาคารขวัญเมือง มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved