การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR ANALYZING DROUGHT RISK AREAS IN PHETCHABUN PROVINCE

ปัญญา สนิทวงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ปัญญา สนิทวงค์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ
คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR ANALYZING DROUGHT RISK AREAS IN PHETCHABUN PROVINCE

PANYA SANITWONG

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of MASTER OF SCIENCE

(Geoinformatics)

Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ของ

ปัญญา สนิทวงค์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดีบุญ เมธากุลชาติ)

ชื่อเรื่อง	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	ปัญญา สนิทวงค์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. สถาพร มนต์ประภัสสร

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งและวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวิธีดำเนินการ 3 ขั้นตอนคือ 1) ศึกษาและคัดเลือกปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ 2) รวบรวมข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) และ 3) วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis, PSA) โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) และแสดงผลในรูปของแผนที่และตาราง ผลการศึกษาทั้ง 6 ปัจจัยมีค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี (ร้อยละ 26.00), พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (ร้อยละ 21.00), ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (ร้อยละ 17.00), ศักยภาพน้ำบาดาล (ร้อยละ 16.00), ลักษณะของเนื้อดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ร้อยละ 10.00) ตามลำดับ ส่วนค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio) มีค่าเป็น 0.01 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.1 ถือว่ามีความสอดคล้องกันสามารถยอมรับได้ ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 12,396.32 ตร.กม. พบว่า เสี่ยงภัยแล้งมากที่สุด 1,825.34 ตร.กม. (ร้อยละ 14.72), เสี่ยงภัยแล้งมาก 3,056.70 ตร.กม. (ร้อยละ 24.66), เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 3,385.28 ตร.กม. (ร้อยละ 27.31), เสี่ยงภัยแล้งน้อย 2,761.77 ตร.กม. (ร้อยละ 22.28) และเสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด 1,367.22 ตร.กม. (ร้อยละ 11.03) และผลการวิเคราะห์จำนวนหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า จากจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 1,338 หมู่บ้าน เสี่ยงมาก 815 หมู่บ้าน (60.91) เสี่ยงปานกลาง 323 หมู่บ้าน (ร้อยละ 27.88) และเสี่ยงน้อย 150 หมู่บ้าน (ร้อยละ 11.21) การศึกษาครั้งนี้สามารถใช้ผลการวิเคราะห์เป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนรับมือภัยแล้งให้กับประชาชนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ และสามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาด้านภัยแล้งให้กับพื้นที่อื่นต่อไปได้

คำสำคัญ : ภัยแล้ง, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Title	APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR ANALYZING DROUGHT RISK AREAS IN PHETCHABUN PROVINCE
Author	PANYA SANITWONG
Degree	MASTER OF SCIENCE
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Dr. Sathaporn Monprapusssorn

The objective of this research is to study the factors affecting the occurrence of drought and to analyze the drought risk areas of Phetchabun Province. There were three steps, as follows: (1) to determine the factors used in the study based on the related research; (2) data collection from five experts through interviews for the weighted significance of the factors by Analytical Hierarchy Process (AHP); and (3) to analyze the drought risk areas by using Potential Surface Analysis (PSA) and applying the Geographic Information System (GIS) and displayed the results in the form of maps and tables. The results of the study and the weight of the six factors were as follows: rainfall (26.00%); watershed (21.00%); water source (17.00%); groundwater (16.00%); and soil texture and land use (10.00%). The consistency ratio had a value of 0.01, at less than 0.1, and was considered to be consistent and accepted. It was found that the drought risk area of Phetchabun Province were approximately 12,396.32 sq.km. by the calculation of a GIS operation. The results compared to Very High Drought Risk: 1,825.34 sq.km (14.72%); High Drought Risk: 3,056.70 sq.km (24.66%); Medium Drought Risk: 3,385.28 sq.km (27.31%); Low Drought Risk: 2,761.77 sq.km (22.28%); and Very Low Drought Risk: 1,367.22 sq.km. (11.03%). The analysis of the number of villages at risk of drought in Phetchabun province found that of a total of 1,338 villages, 815 villages were at High Drought Risk (60.91%), 323 villages were at Medium Drought Risk (27.88%) and 150 villages were at Low Drought Risk (11.21%). This research can be used as supplementary data for planning drought response for people in Phetchabun province and can be used as a guideline for further study on drought in other areas.

Keyword : Drought Risk, Analytical Hierarchy Process (AHP), Potential Surface Analysis (PSA), Geographic Information System (GIS)

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตากรุณาช่วยเหลือและความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนการให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ สำหรับการปรับแก้ไขข้อบกพร่องจากคณะกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย พันธนะหิรัญ และ อาจารย์ ดร. สถาพร มนต์ประภัสสร ที่ได้ให้ความเมตตากรุณาเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือชี้แนะแนวทางในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการทำปริญญานิพนธ์นี้ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณน้อง ๆ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศทุกท่าน รวมถึงอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงคุณของบิดามารดาและครูบาอาจารย์ที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

ปัญญา สนิทวงค์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญรูปภาพ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตการศึกษา 3

1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา 3

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา 5

1.3.2 ขอบเขตด้านเวลา 5

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

1.5 กรอบแนวคิดทางการศึกษา 6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 บริบทของพื้นที่ศึกษา 7

2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต 7

2.1.2 สภาพภูมิประเทศ 9

2.1.3 สภาพภูมิอากาศ 9

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับภัยแล้ง 10

2.2.1 นิยามของภัยแล้ง 10
2.2.2 รูปแบบของภัยแล้ง 10
2.2.3 สาเหตุของภัยแล้ง 11
2.2.4 ผลกระทบของภัยแล้ง 12
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 13
2.3.1 ความหมายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 13
2.3.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 14
2.3.3 ลักษณะโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 15
2.3.4 การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 16
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 17
2.4.1 ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 17
2.4.2 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 17
2.4.3 เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 17
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ 20
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง 21
2.6.1 ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา 21
2.6.1.1 ปริมาณน้ำฝน (Rainfall) 21
2.6.2 ปัจจัยด้านอุทกวิทยา 22
2.6.2.1 น้ำบาดาล (Groundwater) 22
2.6.2.2 ทรัพยากรน้ำ (Water sources) 23
2.6.2.3 พื้นที่ชลประทาน (Irrigation area) 26
2.6.3 ปัจจัยด้านกายภาพ 28
2.6.3.1 ลักษณะเนื้อดิน (Soil Texture) 28

2.6.3.2 การระบายน้ำของดิน (Soil drainage) 29
2.6.3.3 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (Watershed class) 30
2.6.3.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) 31
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา 34
3.1 คัดเลือกปัจจัยและรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 34
3.2 รวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสัมภาษณ์ 36
3.2.1 การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 36
3.2.2 การสังเคราะห์ตัวเลขจากแบบสัมภาษณ์ 37
3.2.2.1 สร้างตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยที่ใช้ตัดสินใจเป็นคู่ 37
3.2.2.2 การวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 38
3.2.2.3 ทดสอบความสอดคล้อง 40
3.3 วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล 42
3.3.1 การประมวลผลข้อมูล 42
3.3.2 การแสดงผลข้อมูล 44
บทที่ 4 ผลการศึกษา 45
4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา 45
4.1.1 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 45
4.1.2 ศักยภาพน้ำบาดาล 48
4.1.3 ระยะห่างจากแหล่งน้ำ 50
4.1.4 ลักษณะของเนื้อดิน 52
4.1.5 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 54
4.1.6 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 58

4.2 ผลวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 60
4.2.1 ตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ 61
4.2.2 ผลการคำนวณหาค่า Normalized Matrix แนวตั้ง 62
4.2.3 ผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 63
4.2.4 ผลการคำนวณหาค่าสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio) 64
4.3 ผลวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ 65
4.3.1 ผลค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 65
4.3.2 ผลการวิเคราะห์และประมวลผล 67
4.3.3 แสดงผลในรูปของแผนที่ 70
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 75
5.1 อภิปรายผลการวิจัย 75
5.1.1 อภิปรายผลของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา 75
5.1.2 อภิปรายผลของค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 75
5.1.3 อภิปรายผลของการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ 76
5.2 ข้อเสนอแนะ 77
บรรณานุกรม 78
ภาคผนวก 83
ภาคผนวก ก หนังสือตอบรับจากผู้เชี่ยวชาญ 84
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 90
ภาคผนวก ค บทความ 99
ประวัติผู้เขียน 109

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ระดับความเสี่ยงภัยแล้งที่เกิดจากอัตราการผลิตน้ำของน้ำบาดาล 22

ตาราง 2 ระดับความเสี่ยงภัยแล้งที่เกิดจากมวลสารละลายรวม 23

ตาราง 3 ประเภทโครงการชลประทาน ตามขนาดความสามารถในการกักเก็บน้ำ และขนาดของพื้นที่ชลประทาน 27

ตาราง 4 ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาและเกณฑ์ในการพิจารณาระดับความเสี่ยงภัยแล้ง 35

ตาราง 5 ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงาน 35

ตาราง 6 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์ของข้อมูลการเปรียบเทียบปัจจัยรายคู่ 37

ตาราง 7 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์แสดงผลรวมในแนวตั้ง 38

ตาราง 8 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์แสดงการแจงแจกปกติ 39

ตาราง 9 ตัวอย่างตารางค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 39

ตาราง 10 ดัชนีน้ำฝนแบบเดไซล์ 45

ตาราง 11 ปริมาณฝนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2564 ของจังหวัดเพชรบูรณ์ 46

ตาราง 12 ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดเพชรบูรณ์ 48

ตาราง 13 ระยะห่างจากแหล่งน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์ 50

ตาราง 14 กลุ่มดินในจังหวัดเพชรบูรณ์ 52

ตาราง 15 ลักษณะของเนื้อดิน จังหวัดเพชรบูรณ์ 52

ตาราง 16 ขนาดพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์ 55

ตาราง 17 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์ 56

ตาราง 18 การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดเพชรบูรณ์ 58

ตาราง 19 ตารางค่าเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ 61

ตาราง 20 ค่าเมทริกซ์แจกแจงปกติ 62

ตาราง 21 คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 63
ตาราง 22 ค่าคะแนน (Rating) และค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting) 65
ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดเพชรบูรณ์ 72
ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรายอำเภอ จังหวัดเพชรบูรณ์ 72
ตาราง 25 หมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งจังหวัดเพชรบูรณ์ 73

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์ 4
ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดทางการศึกษา 6
ภาพประกอบ 3 ที่ตั้งและอาณาเขต 8
ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 15
ภาพประกอบ 5 แผนที่แสดงขอบเขต 22 ลุ่มน้ำหลักในประเทศไทย ตามพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. 2564 25
ภาพประกอบ 6 ตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานจำแนกประเภทเนื้อดิน 28
ภาพประกอบ 7 วิธีการแปลงข้อมูลจากเวกเตอร์เป็นราสเตอร์ 42
ภาพประกอบ 8 วิธีการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบถ่วงน้ำหนัก 43
ภาพประกอบ 9 แผนที่ปริมาณฝนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2564 ของจังหวัดเพชรบูรณ์ 47
ภาพประกอบ 10 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดเพชรบูรณ์ 49
ภาพประกอบ 11 แผนที่ระยะห่างจากแหล่งน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์ 51
ภาพประกอบ 12 แผนที่ลักษณะของเนื้อดิน จังหวัดเพชรบูรณ์ 53
ภาพประกอบ 13 แผนที่พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์ 57
ภาพประกอบ 14 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดเพชรบูรณ์ 59
ภาพประกอบ 15 การหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย 60
ภาพประกอบ 16 ผลการแปลงข้อมูลจากเวกเตอร์เป็นราสเตอร์ 67
ภาพประกอบ 17 การกำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้นของข้อมูล (Classified) ด้วยวิธี natural breaks (jenks) 68
ภาพประกอบ 18 ผลการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบถ่วงน้ำหนัก 69
ภาพประกอบ 19 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ 70

ภาพประกอบ 20 แผนที่แสดงหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ 71

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

"ภัยแล้ง" คือ ภัยที่มีสาเหตุมาจากการขาดแคลนน้ำ ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นระยะเวลายาวนาน จนทำให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชนในพื้นที่นั้น ๆ ภัยแล้งโดยธรรมชาติมีสาเหตุมาจาก อุณหภูมิของโลกมีการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำมีการเปลี่ยนแปลง การเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว วาตภัย เป็นต้น ส่วนภัยแล้งโดยการกระทำของมนุษย์มีสาเหตุมาจาก การทำลายชั้นโอโซน ภาวะเรือนกระจก การเพิ่มขึ้นของโรงงานอุตสาหกรรม การทำลายป่าไม้ ภัยแล้งในประเทศไทย ส่วนใหญ่เกิดจากฝนทิ้งช่วงหรือภาวะฝนแล้ง (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550) ซึ่งกล่าวได้ว่าการเกิดภัยแล้งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (2564) มีหนังสือ ด่วนที่สุด ที่ มท 0810.4/ว2926 ลงวันที่ 7 ธันวาคม 2564 เรื่อง การรายงานติดตามสถานการณ์ฤดูแล้ง ปี 2564/2565 ถึงผู้ว่าราชการทุกจังหวัดทั่วประเทศ โดยรายชื่อจังหวัดเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงภาวะน้ำแล้งมาก มีทั้งหมด 5 จังหวัด คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดังนั้นจังหวัดเพชรบูรณ์จึงเป็นจังหวัดที่มีปัญหาเร่งด่วนด้านภัยแล้ง จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องวางแผนเพื่อป้องกันและลดปัญหาที่จะเกิดจากภัยแล้ง

ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุหรือปัจจัยของการเกิดภัยแล้ง และการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเตรียมการเพื่อวางแผนป้องกันและลดปัญหาได้ โดยมีผู้วิจัยเกี่ยวกับปัจจัยของการเกิดภัยแล้ง อาทิ ประวิทย์ จันทร์แจ่ง (2553) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภัยแล้ง และวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้ง พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อภัยแล้ง ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแห้งแล้งอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มากที่สุด คือ การระบายน้ำของดิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.911 และต่อมาในปี พ.ศ. 2556 (ทนงศักดิ์ อะโน และคณะ, 2556) ทำการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิควิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำห้วยแอก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) ประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของลุ่มน้ำห้วยแอก โดยการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ด้านจัดการทรัพยากรน้ำ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กำหนดและสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง สรุปได้ว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณลุ่มน้ำห้วยแอก โดยพบว่าส่วนใหญ่

เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 694 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 59 เสี่ยงภัยแล้งมาก 300 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 26 และเสี่ยงภัยแล้งน้อย 173 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 15 ตามลำดับ ต่อมาในปี พ.ศ. 2561 นาถนเรศ อาคาสุวรรณ (2561) ทำการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้ง และกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสำคัญ คือปริมาณฝนตก และจำนวนวันฝนตกในบริเวณพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง การศึกษาวิจัยเหล่านี้สามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเตือนภัยให้กับประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งเพื่อเตรียมการรับมือป้องกันและลดผลกระทบได้

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ จึงทำการศึกษาวิจัยในหัวข้อ “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” ด้วยวิธีการคัดเลือกปัจจัยและรวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชลประทานหรือทรัพยากรน้ำในพื้นที่ ซึ่งคัดเลือกด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยการระบุตำแหน่งประเภทวิชาการระดับเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชลประทาน (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2552) และ (กรมชลประทาน, 2555) เป็นแนวทางในการคัดเลือก จำนวน 5 ท่าน ที่เชี่ยวชาญครอบคลุมทุกด้านการศึกษา เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process : AHP) และวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis : PSA) โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) เพื่อแสดงผลในรูปของแผนที่และตาราง สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ในการวางแผนป้องกันและบรรเทาความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ผู้วิจัยคาดหวังว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้า สืบค้นและประชาสัมพันธ์ เพื่อสนับสนุนการวางแผนป้องกันและบรรเทาภัยที่เกิดจากภัยแล้งอย่างเป็นรูปธรรม และทำให้เกิดการบริหารจัดการภัยแล้งได้อย่างยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

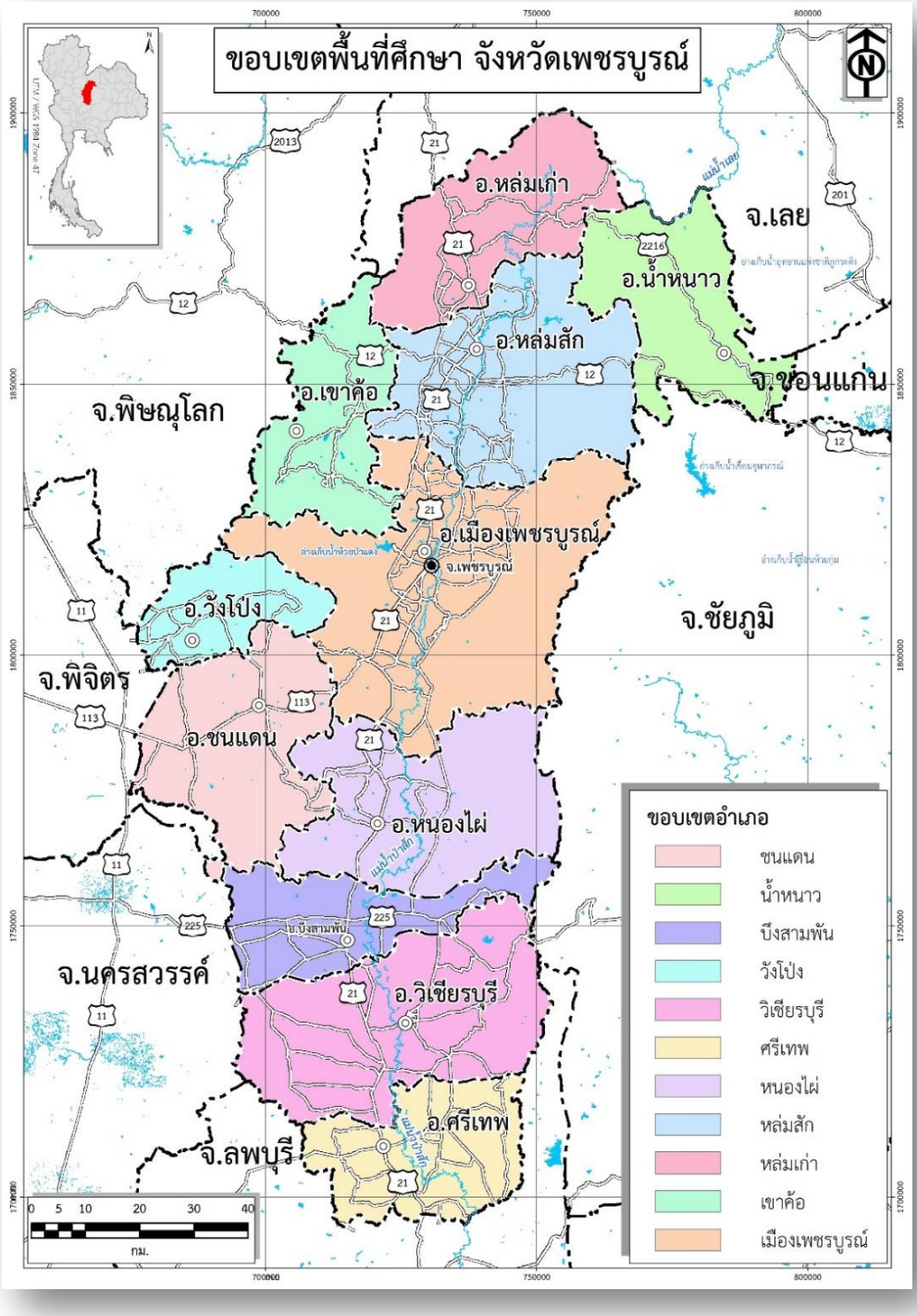
1.2.1 ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.2 วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย 11 อำเภอ ได้แก่ 1) อ.เมือง 2) อ.ชนแดน 3) อ.หล่มสัก 4) อ.หล่มเก่า 5) อ.วิเชียรบุรี 6) อ.ศรีเทพ 7) อ.หนองไผ่ 8) อ.บึงสามพัน 9) อ.น้ำหนาว 10) อ.วังโป่ง และ 11) อ.เขาค้อ ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 12,396.32 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,747,700 ไร่ (ภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.2.1 ศึกษาความหมายของสาเหตุและปัจจัยต่อการเกิดภัยแล้ง ได้แก่ ปัจจัยเชิงอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิของอากาศ ปัจจัยเชิงอุทกวิทยา เช่น ศักยภาพน้ำใต้ดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน และ ปัจจัยเชิงกายภาพ เช่น ความลาดชัน สภาพภูมิประเทศ ลักษณะเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับการศึกษาในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2.2 ศึกษากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

1.3.2.3 ศึกษาการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการศึกษา เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงความสำคัญของสาเหตุและปัจจัยต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.4.2 ทราบถึงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์เพื่อวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม

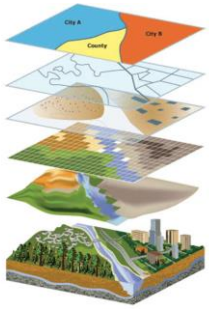
1.4.3 ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดภัยแล้ง ให้กับพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกันได้

1.5 กรอบแนวคิดทางการศึกษา

ศึกษาและคัดเลือกปัจจัย → **วิเคราะห์และประมวลผล** → **ผลลัพธ์**

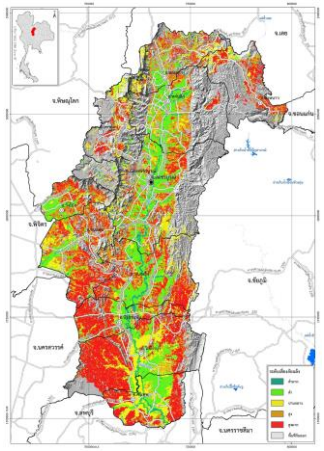
- ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี
- จำนวนวันที่ฝนตก
- ความชื้นสัมพัทธ์
- อุณหภูมิอากาศ
- ศักยภาพน้ำบาดาล
- ระยะห่างจากแหล่งน้ำ
- ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน
- ความสูงต่ำของพื้นที่
- ความลาดชัน
- ลักษณะของเนื้อดิน
- การระบายน้ำของดิน
- พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ
- การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process : AHP)



การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis)

แผนที่และตารางพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง



สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดทางการศึกษา

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 บริบทของพื้นที่ศึกษา

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับภัยแล้ง

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง

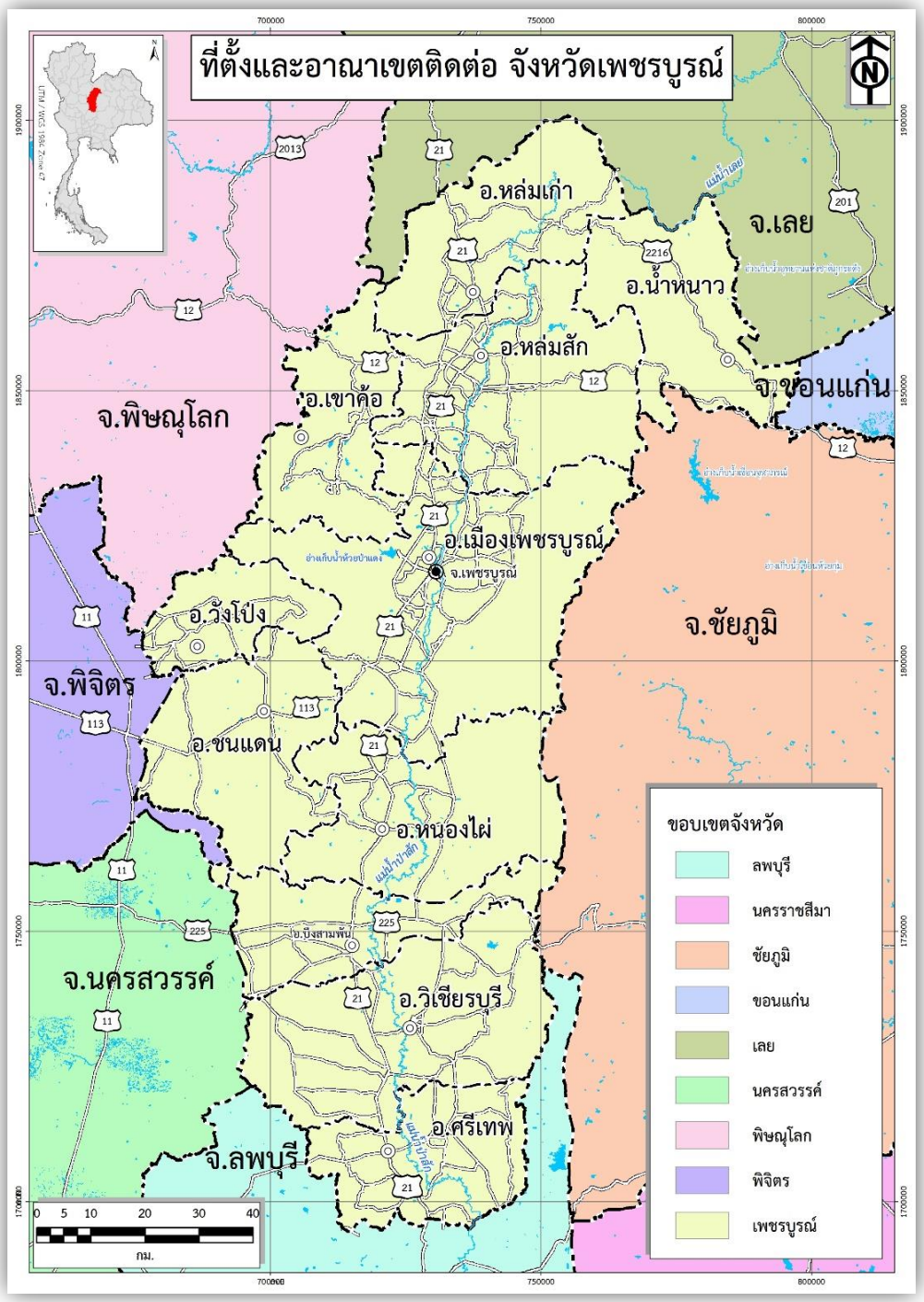
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บริบทของพื้นที่ศึกษา

2.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดเพชรบูรณ์ตั้งอยู่ในภาคกลางตอนบนของประเทศไทย จากเกณฑ์การแบ่งภาคของราชบัณฑิตยสถาน แต่ในทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยาจัดอยู่ในภาคเหนือตอนล่าง เนื่องจากมีเขตติดต่อกับภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง โดยมีพื้นที่ราว 12,382.60 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,739,125.00 ไร่ ส่วนที่กว้างที่สุด 55 กิโลเมตร ส่วนที่ยาวที่สุด 296 กิโลเมตร สูงจากระดับน้ำทะเลราว 114 เมตร ระยะทางจากกรุงเทพมหานคร 349 กิโลเมตร (ภาพประกอบ 3)

ทิศเหนือ	ติดต่อ จังหวัดเลย
ทิศใต้	ติดต่อ จังหวัดลพบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อ จังหวัดขอนแก่นและชัยภูมิ
ทิศตะวันตก	ติดต่อ จังหวัดพิษณุโลก นครสวรรค์ และพิจิตร



ภาพประกอบ 3 ที่ตั้งและอาณาเขต

2.1.2 สภาพภูมิประเทศ

จังหวัดเพชรบูรณ์มีสภาพภูมิประเทศ ประกอบด้วยภูเขาสูงชัน และที่ราบ สลับกันไป มีความลาดชันจากทิศเหนือลงไปทิศใต้ ตอนเหนือของจังหวัดมีทิวเขาสูง ตอนกลางของจังหวัดเป็นพื้นที่ราบ โดยมีเทือกเขาขนาบทั้งสองข้าง ลักษณะคล้ายรูปเกือกม้า มีพื้นที่ป่าไม้ 2,639,654.60 ไร่ (ร้อยละ 34.11) เทือกเขาทางทิศตะวันตกติดต่อกับจังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วย เทือกเขาใหญ่ เทือกเขาค้อ ภูทวด ติดกับภูหินร่องกล้า เชื่อมกับแนวเขาทางด้านเหนือ ซึ่งเป็นเขตติดต่อจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดเลย ประกอบด้วย ภูผานกนางแอ่น ภูกกม่วง เขาแผงม้า ต่อเนื่องกับเทือกเขาทางด้านทิศตะวันออก บริเวณอำเภอน้ำหนาว ติดกับจังหวัดเลย จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดชัยภูมิ มีแม่น้ำป่าสักไหลผ่านจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ ระยะทางประมาณ 350 กิโลเมตร

2.1.3 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดเพชรบูรณ์อากาศจะร้อนมากช่วงฤดูร้อน และหนาวมากช่วงฤดูหนาว ในบริเวณที่สูงที่สุดตอนบนของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยเฉพาะอำเภอน้ำหนาว อำเภอหล่มเก่า และอำเภอเขาค้อ อากาศจะเย็นสบายประมาณปีละ 6 เดือน คือ เดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม สภาพภูมิอากาศที่เย็นสบายยาวนานเช่นนี้ ทำให้นักท่องเที่ยวมาสัมผัสอากาศหนาวเย็นในจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในพื้นที่ท่องเที่ยวที่นิยมคือ เขาค้อ ภูทับเบิก และอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ช่วงที่มีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามามากที่สุดคือ ช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงเดือนมกราคม นอกจากนี้ บริเวณภูเขาตอนบนของจังหวัดเพชรบูรณ์ยังสามารถทำการเกษตรแบบขั้นบันไดตามเชิงเขา ปลูกพืชเศรษฐกิจเมืองหนาวได้ เช่น กะหล่ำปลี เป็นต้น

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับภัยแล้ง

2.2.1 นิยามของภัยแล้ง

National Integrated Drought Information System (NIDIS) (2021) ให้นิยามของ “ความแห้งแล้ง” และ “ภัยแล้ง” คือ “การขาดแคลนน้ำ (ฝน หิมะ หรือลูกเห็บ) ในช่วงเวลาที่ยาวนาน (โดยปกติจะมากกว่าหนึ่งฤดูกาลหรือนานกว่านั้น) ส่งผลให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอแก่ผู้ใช้และเกิดการขาดแคลนน้ำ”

National Geographic Society (2022) ให้นิยามไว้ว่า “ภัยแล้ง คือ ช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ส่งผลต่อปริมาณความชื้นในดินตลอดจนปริมาณน้ำในลำธาร แม่น้ำ ทะเลสาบ และน้ำใต้ดิน”

กรมอุตุนิยมวิทยา (2550) ประเทศไทยได้กล่าวถึงภัยแล้งว่า “ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน จนก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชน”

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย (2565) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า “ภัยแล้ง คือ ภัยธรรมชาติที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำเป็นระยะเวลานานเป็นเดือนหรือนานเป็นปี โดยทั่วไปเกิดขึ้นเมื่อพื้นที่ที่ได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอเกิดฝนตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เกิดผลกระทบอย่างมากต่อการดำรงชีวิต การเกษตร และระบบนิเวศในพื้นที่เกิดภัย”

จากการศึกษานิยามของภัยแล้งทั้งในระดับนานาชาติและระดับชาติ มีความคล้ายคลึงกันในเรื่องของความขาดแคลนน้ำ โดยเกิดจากปริมาณฝนน้อย ฝนทิ้งช่วง และฝนไม่ตกเป็นระยะเวลานานในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง และก่อให้เกิดผลกระทบเป็นวงกว้าง (สุภัทรา วิเศษศรี, 2563)

2.2.2 รูปแบบของภัยแล้ง

กรมอุตุนิยมวิทยา (2550) จำแนกรูปแบบภัยแล้งไว้ 4 รูปแบบ คือ “ภัยแล้งด้านอุตุนิยมวิทยา, ภัยแล้งด้านการเกษตร, ภัยแล้งด้านอุทกวิทยา และภัยแล้งด้านเศรษฐศาสตร์ โดยที่ 1) ภัยแล้งด้านอุตุนิยมวิทยา ใช้เกณฑ์จากปริมาณน้ำฝน และระยะเวลาฝนทิ้งช่วง 2) ภัยแล้งด้านการเกษตร พิจารณาจากการขาดแคลนน้ำของพืช 3) ภัยแล้งด้านอุทกวิทยา พิจารณาจากการลดลงปริมาณของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน และ 4) ภัยแล้งด้านเศรษฐศาสตร์ พิจารณาจากสภาวะการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค ที่มีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจในภูมิภาคนั้น ๆ”

2.2.3 สาเหตุของภัยแล้ง

กรมอุตุนิยมวิทยา (2550) จำแนกสาเหตุภัยแล้ง ไว้ 2 แบบ ได้แก่ สาเหตุเกิดมาจากธรรมชาติ และสาเหตุเกิดมาจากมนุษย์ ดังนี้

2.2.3.1 สาเหตุจากธรรมชาติ เป็นการที่ทำให้ระบบของธรรมชาติเสียสมดุลและยากที่จะควบคุมได้ มีองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของ ทำให้ลมมรสุมเปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนในประเทศไทยมีความแปรปรวน

2) อากาศหรืออุณหภูมิลม เนื่องจากกำลังของลมสามารถทำให้ความชื้นผิวดินระเหยไปในอากาศได้อย่างรวดเร็ว

3) ความชื้นอากาศ มีผลต่อการเกิดเม็ดฝน กล่าวคือ ถ้าความชื้นในอากาศสูงจะทำให้น้ำระเหยได้น้อย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงและลมพัดแรงจะทำให้การระเหยสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

4) ความเย็นของมหาสมุทร เนื่องจากสารทุกประเภทจะมีการเคลื่อนที่อยู่เสมอ น้ำก็เป็นสารประเภทหนึ่งในรูปของเหลว อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเป็นตัวเร่งให้เกิดการเคลื่อนที่เร็วขึ้น เมื่ออุณหภูมิในมหาสมุทรสูงขึ้นจะทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ

5) คุณสมบัติของดิน เนื่องจากดินสามารถดูดซับน้ำไว้ได้ ดังนั้นเมื่อดินเปลี่ยนสภาพจากเดิม จะทำให้น้ำการดูดซับน้ำเปลี่ยนไปเช่นกัน

2.2.3.2 สาเหตุจากมนุษย์ เป็นสาเหตุที่ทำให้ภัยแล้งเพิ่มความรุนแรงขึ้นอย่างมาก เนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ มีองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1) การบุกรุกป่าไม้

2) การทำเกษตรกรรม

3) การทำอุตสาหกรรม

2.2.4 ผลกระทบของภัยแล้ง

ประเทศไทยประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งต้องพึ่งพาอาศัยน้ำฝน การเกิดภัยแล้งสร้างผลกระทบต่อประชาชนที่มีอาชีพเกษตรกรรมโดยตรง ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง ทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้ประเทศสูญเสียงบประมาณเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนให้ประชาชนที่ประสบภัย ภัยแล้งที่เกิดขึ้นนอกจากจะส่งผลทางด้านเศรษฐกิจแล้ว ยังส่งผลต่อสังคมเช่นเดียวกัน (สันติยานนท์, 2548)

สภาวะการขาดแคลนน้ำหรือน้ำแล้งทำให้ประชาชนต้องประสบปัญหาต่าง ๆ เช่น ความหิวโหย โรคระบาด โจรกรรม การย้ายถิ่นฐานเพื่อเสาะหาแหล่งที่ดินทำกินใหม่ หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนอาชีพเกษตรกรเป็นกรรมกร (มาฆวัฒน์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา, 2547) นอกจากนี้ผลกระทบทางเศรษฐกิจ อย่างเช่น การสิ้นเปลืองหรือสูญเสียผลผลิตการเกษตร ปศุสัตว์ ป่าไม้ การประมง ราคาที่ดินมีราคาถูกลง โรงงานเกิดความเสียหาย มีอัตราการว่างงานเพิ่มขึ้น ความเสื่อมโทรมของแหล่งท่องเที่ยว พลังงานลดลง อุตสาหกรรมขนส่งที่ต้องพึ่งพาแหล่งน้ำไม่สามารถใช้งานได้ ในด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การขาดแคลนน้ำ โรคในสัตว์ป่า ปริมาณแหล่งน้ำลดลง พื้นที่ชุ่มน้ำลดลง การหนุนของน้ำเค็ม น้ำบาดาลแห้ง คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง ไฟป่า และการพังทลายของหน้าดิน ทำให้คุณภาพอากาศไม่ดี และมีผลทางด้านสุขอนามัยของประชาชน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

“สถานการณ์ภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ เกิดจากฝนที่ตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ย ทำให้น้ำฝนที่ไหลเข้าเขื่อนมีปริมาณน้อยกว่าเกณฑ์ อีกทั้งต้องระบายน้ำออกจากเขื่อนมากกว่าแผนที่วางไว้เพื่อเสริมปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาน้อยกว่าปกติ ผลลัพธ์คือปริมาณน้ำเหนือเขื่อนมีปริมาณน้อยกว่าปีที่ผ่านมา เช่น ปี พ.ศ.2557 ระดับน้ำของเขื่อนกิ่วลมมีความจุน้ำ 50 ล้าน ลบ.ม. แต่ปี พ.ศ.2558 เหลือเพียง 34 ล้าน ลบ.ม. ขณะที่เขื่อนกิ่วคอหมามีความจุ 75 ล้าน ลบ.ม. จากนั้นลดลงเหลือ 22 ล้าน ลบ.ม. จึงต้องมีการบริหารจัดการน้ำ เพื่อให้มีน้ำใช้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ผ่านการพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลักและน้ำหนุนเสริมจากชลประทานเมื่อฝนทิ้งช่วง ได้แก่ การอุปโภคบริโภค การประปา การรักษาระบบนิเวศ เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เป็นต้น” (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2558)

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.3.1 ความหมายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) คือระบบคอมพิวเตอร์สำหรับนำเข้า จัดเก็บ ตรวจสอบ และแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งบนพื้นผิวโลก ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถแสดงข้อมูลประเภทต่าง ๆ มากมายบนแผนที่เดียวกัน เช่น ถนน อาคาร และพืชพรรณ ซึ่งช่วยให้ผู้คนมองเห็น วิเคราะห์ และเข้าใจรูปแบบและความสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้น (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2022)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) คือระบบที่สร้าง จัดการ วิเคราะห์ และจัดทำแผนที่ข้อมูลทุกประเภท ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เชื่อมต่อข้อมูลแผนที่โดยผสานข้อมูลทางตำแหน่งกับข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการทำแผนที่และการวิเคราะห์ที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์และเกือบทุกหน่วยงาน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจรูปแบบความสัมพันธ์ และบริบททางภูมิศาสตร์ รวมถึงประโยชน์ด้านการสื่อสารตลอดจนการจัดการและการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น (ESRI, 2565)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ออกแบบ เพื่อสนับสนุน การนำเข้าข้อมูล (capture) การจัดการข้อมูล (management) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (manipulation) การวิเคราะห์ข้อมูล (analysis, modeling) และแสดงผลข้อมูล (display) ของข้อมูลเชิงพื้นที่ (วิชัย พันธนะหิรัญ, ม.ป.ป.)

โดยสรุปแล้วระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่ออกแบบ ตลอดจนบุคคลากร (Human Ware) เพื่อสนับสนุน การนำเข้าข้อมูล (Data Capture) การจัดการข้อมูล (Data Management) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Manipulation) การวิเคราะห์ข้อมูลและการทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Data Analysis, Data Modeling) และแสดงผล (Data Display) ของข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งสามารถอ้างอิงได้บนผิวโลก (Spatial Referenced Data) เพื่อการวางแผนและการจัดการปัญหาทรัพยากร

2.3.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (2560) ได้ทำการจำแนกองค์ประกอบเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ไว้ 5 ส่วน ดังนี้ “คอมพิวเตอร์ (Hardware) โปรแกรม (Software) กระบวนการทำงาน (Method) ข้อมูล (Data) และบุคลากร (People) ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องทำงานประสานกันเพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด” (ภาพประกอบ 4) รายละเอียดดังนี้

2.3.2.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล และการแสดงผล (ธีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ, 2544)

2.3.2.2 โปรแกรม เช่น โปรแกรม QGIS, ArcGIS, ArcView, Arcinfo หรือ MapInfo เป็นต้น โปรแกรมเหล่านี้สามารถนำเข้าข้อมูล ปรับเปลี่ยนข้อมูล การจัดการฐานข้อมูล การประมวลผลและการแสดงผลข้อมูล (ธีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ, 2544)

2.3.2.3 ข้อมูล เป็นองค์ประกอบสำคัญต่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลจะถูกรวบรวม จัดเก็บ ปรับปรุง แก้ไข และจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ หรือทำแบบจำลอง โดยจะทำการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำไปใช้

2.3.2.4 กระบวนการวิเคราะห์ คือการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลออกมาในรูปแบบใหม่ที่ต้องการ เช่น การซ้อนทับข้อมูล

2.3.2.5 บุคลากร เป็นส่วนสำคัญในทุกกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนได้ผลลัพธ์ออกมา

ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (2560)

2.3.3 ลักษณะโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สุระ พัฒนเกียรติ (2546) กล่าวไว้ว่า “โครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data Structure) นั้นมีข้อจำกัดบางอย่างที่ทำให้ไม่สามารถจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลโดยตรง ทั้งนี้จะต้องอาศัยการดัดแปลงข้อมูลที่ทำให้เกิดความยุ่งยาก ซับซ้อนและเสียเวลา แต่ก็ยังได้มีการพัฒนาโครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขึ้น โดยจำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ โครงสร้างแบบราสเตอร์ (Raster Structure) และโครงสร้างแบบเวกเตอร์ (Vector Structure) ทำให้การทำงานมีความคล่องตัวมากขึ้น” โดยโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศ มีดังนี้

2.3.3.1 โครงสร้างแบบราสเตอร์ เป็นโครงสร้างของข้อมูลที่ประกอบด้วยลักษณะตารางกริด (Pixel) ราสเตอร์จะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้ หรือขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของข้อมูล (Resolution) ขนาดความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายและระบบการวิเคราะห์ผล

2.3.3.2 โครงสร้างแบบเวกเตอร์ เป็นโครงสร้างของข้อมูลทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย จุด (Point) ซึ่งจะไม่มีขนาดและทิศทาง ส่วนข้อมูลที่เกิดจากความต่อเนื่องจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง เราเรียกข้อมูลลักษณะประเภทนี้ว่า เส้น (Line) และเส้นที่ต่อเนื่องกันจนปลายของเส้นที่จุดสิ้นสุดมาบรรจบกับปลายของเส้นที่จุดเริ่มต้น เรียกว่า ขอบเขต (Polygon)

2.3.4 การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สุระ พัฒนเกียรติ (2546) อธิบายไว้ว่า “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีกระบวนการทำงานทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล (Data Input) การปรับแต่งข้อมูล (Data Manipulation) การจัดการข้อมูล (Data Management) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และการนำเสนอข้อมูล (Data Output) มีรายละเอียดดังนี้”

2.3.4.1 การนำเข้าข้อมูล หมายถึง การนำเข้าข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มี 2 รูปแบบ ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute Data) ซึ่งเป็นข้อความหรือตารางโดยผ่านการนำเข้าด้วยการพิมพ์

2.3.4.2 การปรับแต่งข้อมูล หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขและตรวจสอบเพื่อให้มีความถูกต้องและป้องกันข้อผิดพลาด เช่น การแก้ไขความคาดเคลื่อน เนื่องจากการลอกลายแผนที่ การซ้อนทับของจุด เส้น หรือพื้นที่ในตำแหน่งเดียวกัน ตลอดจนถึงการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น การเปลี่ยนมาตราส่วนของแผนที่ให้เป็นมาตราส่วนเดียวกัน

2.3.4.3 การจัดการข้อมูล หมายถึง การจัดการฐานข้อมูลให้เป็นระเบียบ เช่น การสร้างแฟ้มข้อมูล การจัดหมวดหมู่ของข้อมูล การบันทึกข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การเรียกดูข้อมูล รวมถึงการจัดทำคำอธิบายชุดข้อมูล (Data Dictionary) การจัดการข้อมูลทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วเมื่อจะนำมาใช้งาน

2.3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay Analysis) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) เป็นต้น

2.3.4.5 การนำเสนอข้อมูล หมายถึง การนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาแสดงผลหรือนำเสนอ ในรูปแบบข้อมูลเชิงบรรยาย ตาราง แผนภูมิ กราฟ หรือแผนที่ เทคโนโลยีในปัจจุบันจะสามารถแสดงผลในรูปแบบของข้อมูลแผนที่ในระบบออนไลน์ อีกด้วย

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

2.4.1 ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (2560) อธิบายว่าความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ว่าเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 2 ปัจจัยขึ้นไป ซึ่งวิธีที่นิยมใช้อย่างทั่วหลาย คือ การวิเคราะห์โดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่ให้ความสนใจ โดยแต่ละปัจจัยต้องอ้างอิงจากระบบพิกัดที่ตรงกัน การซ้อนทับของข้อมูลจะทำให้ได้ข้อมูลขึ้นมาใหม่ที่สามารถตอบคำถามของปัญหาที่ต้องการได้

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ คือ วิธีการเพื่อผลิตสารสนเทศภูมิศาสตร์เพิ่มเติม โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่หรือเพื่อเน้นโครงสร้างพื้นที่หรือความสัมพันธ์ระหว่างสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.4.2 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การซ้อนทับข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector Overlay Analysis) และการซ้อนทับข้อมูลแบบราสเตอร์ (Raster Overlay Analysis) ดังนี้

2.4.2.1 การซ้อนทับข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector Overlay Analysis) ประกอบด้วย การซ้อนทับแบบยูเนียน (Union) แบบอินเตอร์เซ็กชัน (Intersection) แบบเอกลักษณ์ (Identity) แบบผนวก (Append) การอับเดท (Update) การตัดข้อมูล (Clip) และการลบข้อมูล (Erase) เป็นต้น

2.4.2.2 การซ้อนทับข้อมูลแบบราสเตอร์ (Raster Overlay Analysis) ต้องอ้างอิงระบบพิกัดเดียวกัน มีขนาดของจุดภาพเท่ากัน การซ้อนทับแบบราสเตอร์ เป็นการรวมค่าในแต่ละตารางกริดแบบเลขคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อมูลใหม่

2.4.3 เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

2.4.3.1 Sieve Mapping หรือเรียกอีกอย่างว่า Sieve Analysis เป็นเทคนิคพื้นฐานที่ค่อนข้างง่ายต่อการวิเคราะห์ มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายเพื่อใช้ในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาโครงการต่าง ๆ โดยหลักการคือ ต้องศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นตัวกำหนดการพัฒนาของโครงการ โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นตัวแปรทางกายภาพ เช่น เขตป่าสงวน ถนน แม่น้ำ เป็นต้น โดยคัดเลือกบริเวณที่มีปัญหา หรือมีขีดจำกัดในการพัฒนาออก โดยจะทำการกำหนดขอบเขตของบริเวณพื้นที่ที่มีปัญหาหรือข้อจำกัดของพื้นที่แต่ละด้านลงบนแผนที่แต่ละอัน จากนั้นนำแผนที่มาซ้อนทับกัน โดยเมื่อซ้อนทับกันแล้วพื้นที่ว่างที่อยู่นอกเหนือจากพื้นที่ที่เรากำหนดจะเป็นพื้นที่ที่เหมาะแก่การพัฒนาต่อไป โดยอาจกล่าวได้ว่าวิธี Sieve Mapping นี้คือเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล

(Overlay Technique) และสามารถแสดงผลออกมาเป็นภาพหรือแผนที่ได้ทันที (ชิดชัย บุญพิทักษ์ , 2541)

2.4.3.2 McHarg's Technique เป็นอีกเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์หาความเหมาะสมเชิงพื้นที่ โดยจะคล้ายกับเทคนิค Sieve Mapping แต่แตกต่างกันที่ McHarg's Technique นั้นจะกำหนดให้ข้อมูลแต่ละประเภทมีค่าสีที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งจัดลำดับความเหมาะสมของพื้นที่ด้วย ทำให้มีการไล่ระดับสีและทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีลำดับทางเลือกในหลาย ๆ ทาง แต่เทคนิคนี้มีข้อเสียเมื่อใช้กับข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ เนื่องจากสายตามนุษย์จะไม่สามารถจำแนกความเมสีที่แตกต่างกันเกิน 7 ถึง 8 ระดับได้ (ชิดชัย บุญพิทักษ์, 2541)

2.4.3.3 Threshold Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อหาระดับต่ำสุดในการลงทุนพัฒนา โดยมีแนวคิดในการวิเคราะห์ คือ เมื่อมีการพัฒนาพื้นที่หรือโครงการใด ๆ จะไม่สามารถพัฒนาหรือขยายพื้นที่ได้ตลอดไป โดยจะสามารถกระทำได้ในระดับหนึ่งจนถึงขีดจำกัดในการพัฒนา โดยกระบวนการวิเคราะห์จะทำโดยนำแผนที่มาแล้วใส่ข้อจำกัดต่าง ๆ ลงไปในแผนที่ เช่น สาธารณูปโภค การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนั้น เป็นต้น จากนั้นจัดกลุ่มเป็น พื้นที่ที่เหมาะแก่การพัฒนาโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม, พื้นที่ที่เหมาะแก่การพัฒนาโดยจำเป็นต้องลงทุนเพิ่ม และพื้นที่ที่ไม่เหมาะแก่การพัฒนา เมื่อวิเคราะห์แล้วจะทำให้เราทราบถึงพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ว่ามีระดับค่าใช้จ่าย ในการพัฒนาเท่าไหร่และคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ (ชิดชัย บุญพิทักษ์, 2541)

2.4.3.4 Potential Surface Analysis: PSA การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีการใช้งานพื้นที่อย่างเหมาะสมในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งจะพิจารณาจากตัวแปรหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ โดยจะแปรค่าให้อยู่ในรูปของตัวเลขก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ ด้วยกระบวนการทางสถิติและคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ (วรรณศิลป์ พีรพันธุ์, 2545)

สุระ พัฒนเกียรติ (2546) แบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ไว้ 4 ขั้นตอนได้แก่ ดังนี้

1) การคัดเลือกปัจจัย โดยคัดเลือกปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษา คือ การพิจารณาปัจจัยสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับงานวิจัย

2) การเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ การเตรียมข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญต่าง ๆ ในรูปแบบของข้อมูลภูมิสารสนเทศ ที่มีรายละเอียดและมาตราส่วนที่เหมาะสม และเป็นมาตราส่วนเดียวกันพร้อมกับตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 2 กระบวนการ ได้แก่ การให้ค่าคะแนนของปัจจัย (Rating Value) และค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย (Weighting Value) รายละเอียดดังนี้

3.1) การให้ค่าคะแนนของปัจจัย (Rating Value) คือ การให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ของปัจจัยย่อยที่มีต่อศักยภาพ เช่น มีความสัมพันธ์ต่อศักยภาพน้อยก็ให้ค่าคะแนนน้อย มีความสัมพันธ์ต่อศักยภาพมากก็ให้คะแนนมาก

3.2) การให้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย (Weighting Value) คือ การให้น้ำหนักของปัจจัยหลัก เช่น ปัจจัยที่มีผลต่อศักยภาพมากจะให้น้ำหนักมาก ปัจจัยที่มีผลต่อศักยภาพน้อยจะให้น้ำหนักน้อย แต่ค่าน้ำหนักของปัจจัยต้องมากกว่าศูนย์

3.3) การคำนวณผล จะใช้สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาความเหมาะสมของศักยภาพ ดังสมการ (1)

$$\text{Suitability (S)} = W_1R_1 + W_2R_2 + \ldots\ldots + W_nR_n \quad (1)$$

เมื่อ S = ความเหมาะสมหรือศักยภาพ

W = ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

R = ค่าคะแนนของปัจจัย

n = จำนวนปัจจัย

4) การนำเสนอผลการวิเคราะห์ คือ การนำผลการวิเคราะห์มาจัดกลุ่มเพื่อทำการสร้างแผนที่แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ทฤษฎีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) เริ่มจากการพัฒนาของศาสตราจารย์โทมัส สาสตี้ ซึ่งเป็นศาสตราจารย์ด้านคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยมีหลักการ คือ “แบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้น ๆ ชั้นแรกคือ การกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) และทางเลือก (Alternatives) ตามลำดับ” (Saaty, 1980) จากนั้นจะวิเคราะห์หาทางเลือกโดยการเปรียบเทียบโดยทำการคัดเลือกทีละคู่ (Pairwise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ โดยให้คะแนนตามความสำคัญหรือความชอบ จากนั้นทำการวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่จนจบทุกเกณฑ์ โดยถ้าการให้คะแนนตามความสำคัญหรือความชอบนั้นสมเหตุสมผล ก็จะสามารถหาทางเลือกที่ดีที่สุดในการตัดสินใจได้ (วราวุธ วุฒิวณิชย์, 2553)

ธิติรัถย์ (2553) ได้อธิบายว่า “AHP ใช้หาเหตุผลช่วยตัดสินใจในประเด็นปัญหาที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมออกเป็นแต่ละส่วน สร้างรูปแบบโครงสร้างของปัญหาในรูปแผนภูมิลำดับชั้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจมากำหนดเป็นค่าวินิจฉัยเพื่อเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัย และวิเคราะห์คำนวณลำดับความสำคัญของปัจจัย เพื่อหาบทสรุปและทางเลือก”

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย โดยใช้วิธีสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการเลือกให้ความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ (Pairwise) จากนั้นจะสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสอดคล้องกันของเหตุผล จนการให้เหตุผลของผู้เชี่ยวชาญนั้นสอดคล้องกันและสามารถยอมรับได้ ดังนั้น ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญที่นำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์การศึกษาในครั้งนี้ ก็จะมีความถูกต้องมากขึ้นนั่นเอง

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง

จากการศึกษาเกี่ยวกับภัยแล้งพบว่า ฝนเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้เกิดภัยแล้ง นอกนั้นสภาพแวดล้อมของพื้นที่เป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้เกิดความรุนแรงของภัยแล้งเพิ่มขึ้น เช่น ความสูงต่ำของพื้นที่ ความลาดชัน ประเภทของดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ชลประทาน เป็นต้น โดยปัจจัยดังกล่าวส่งผลกระทบต่อรูปแบบของภัยแล้ง 3 รูปแบบ คือ ภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา, ภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา และภัยแล้งเชิงเกษตรกรรม โดยจะส่งผลกระทบเป็นระยะเวลายาวนานทำให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศ โดยภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา เกิดจาก ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิของอากาศ เป็นต้น ภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา เกิดจาก ปริมาณน้ำท่า มีน้อยกว่าปกติ หรือระดับน้ำใต้ดินลดลง และภัยแล้งเชิงการเกษตร เกิดจากพืชขาดน้ำ เนื่องจากปริมาณฝนน้อยและการกระจายตัวผิดปกติ(ส่วนอุตุนิยมวิทยาเกษตร สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา, 2554) จากโครงการการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำ พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือความแห้งแล้ง ได้แก่ ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา ปัจจัยด้านอุทกวิทยา และปัจจัยด้านกายภาพ ผู้ศึกษาจึงได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา

2.6.1.1 ปริมาณน้ำฝน (Rainfall)

ปริมาณน้ำฝน เป็นตัวแปรสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกิดภัยธรรมชาติ ทั้งภัยแล้ง และน้ำท่วม กล่าวคือ เมื่อมีฝนมากกว่าปกติจะก่อให้เกิดน้ำท่วม ในทางกลับกันถ้ามีฝนน้อยกว่าปกติจะก่อให้เกิดความแห้งแล้ง ดังนั้นตัวแปรปริมาณน้ำฝนที่มีผลต่อการเกิดภัยแล้งจึงมีความสำคัญมาก ซึ่งพบว่างานวิจัยทั้งภัยแล้งและอุทกภัยส่วนใหญ่จะเลือกใช้ ตัวแปรปริมาณน้ำฝนมาเป็นตัวแปรเป็นลำดับแรก ๆ ในการพยากรณ์พื้นที่แห้งแล้ง นงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์ (2537) กล่าวว่าการวิเคราะห์และประเมินสภาวะฝนแล้งมีมากมายหลายวิธี ซึ่งส่วนใหญ่มักพิจารณาในรูปของดัชนีที่บ่งชี้ความรันแรงของสภาวะฝนแล้ง โดยใช้ตัวแปรเดี่ยวเพียงตัวเดียวหรือหลายตัวแปรรวมกัน สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันการวิเคราะห์และประเมินสภาวะฝนแล้งใช้ตัวแปรเดี่ยวเพียงตัวเดียว คือ ปริมาณฝน ซึ่งเป็นตัวแปรหลักที่ดีที่สุดที่ใช้บ่งบอกสภาวะฝนได้โดยตรง ปัจจุบันการวิเคราะห์และประเมินสภาวะฝนแล้ง กรมอุตุนิยมวิทยาได้ใช้อยู่ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ปริมาณฝนรายปี โดยใช้ Decile range และการวิเคราะห์ปริมาณฝนรายเดือน ในช่วงฤดูฝนหรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้โดยใช้ Generalized Monsoon Index (GMI) ซึ่งการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

ในครั้งนี้จะใช้ปริมาณฝนรายปี โดยใช้วิธี Decile ซึ่งเป็นการหาค่าดัชนีฝนจากปริมาณฝนรวมรายปี ณ พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยแบ่งข้อมูลปริมาณฝนรายปีออกเป็น 10 ช่วง เท่า ๆ กัน ช่วงละ 10% (Decile) ของการแจกแจง แต่เนื่องด้วยปริมาณฝนมักมีการแจกแจงที่ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) จึงต้องนำข้อมูลมาถอดรากที่สองเพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติแล้วจึงนำผลมาคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$Z = (X-X_{avg})/S.D.$

Z = คะแนนมาตรฐาน

X = ข้อมูลปริมาณฝนรายปี

X_{avg} = ปริมาณฝนเฉลี่ย

S.D. = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.6.2 ปัจจัยด้านอุทกวิทยา

2.6.2.1 น้ำบาดาล (Groundwater)

ข้อมูลน้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดินจะพิจารณาจากอัตราการผลิตน้ำ (Yield) และคุณภาพของน้ำบาดาล (Total Dissolve Solid: TDS) ซึ่งอัตราการผลิตน้ำใช้การจัดรูปแบบมาตรฐานระบบประปาของกรมโยธาธิการ ปี 2534 ส่วนคุณภาพของน้ำบาดาลใช้มาตรฐานน้ำดื่มของกรมอนามัยโลก ซึ่งกำหนดค่า TDS ไว้ดังนี้ 600-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และการใช้น้ำสำหรับพืช กำหนดค่าของ TDS ไม่ควรเกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อมูล TDS ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีวิทยาได้แสดงไว้ในแผนที่แหล่งน้ำบาดาล 3 ช่วง คือ TDS > 1,500 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร TDS = 750-1,500 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ TDS < 750 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพราะฉะนั้นระดับความเสี่ยงภัยแล้งที่เกิดจากปัจจัยศักยภาพน้ำบาดาล จึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ (ตาราง 1, 2)

ตาราง 1 ระดับความเสี่ยงภัยแล้งที่เกิดจากอัตราการผลิตน้ำของน้ำบาดาล

อัตราผลิตน้ำ	รูปแบบมาตรฐานระบบประปาชนบท	ระดับความเสี่ยง
<2 ลบ.ม./ชม.	ไม่เพียงพอสำหรับทำระบบประปาชนบท	มาก
2-10 ลบ.ม./ชม.	มาตรฐาน ข. 30-50 หลังคาเรือน	ปานกลาง
>10 ลบ.ม./ชม.	มาตรฐาน ก. 50-120 หลังคาเรือน	น้อย

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2560)

ตาราง 2 ระดับความเสี่ยงภัยแล้งที่เกิดจากมวลสารละลายรวม

TDS	**ระดับความเสี่ยง**
TDS>1,500 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร	มาก
TDS=750-1,500 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร	ปานกลาง
TDS<750 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร	น้อย

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2560)

2.6.2.2 ทรัพยากรน้ำ (Water sources)

น้ำถือเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของโลก เราสามารถใช้ประโยชน์จากน้ำได้จากแหล่งน้ำต่าง ๆ ทั้งจากน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ หรือน้ำใต้ดิน เช่น น้ำบาดาล เป็นต้น จากการสำรวจพื้นผิวโลกทั้งหมด พบว่าพื้นที่ที่เป็นพื้นน้ำมีถึง 71% หรือประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของพื้นผิวโลกทั้งหมด ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในทะเลและมหาสมุทรถึง 97.6% อีก 2.4% เป็นน้ำจืด (เป็นน้ำในแม่น้ำ ทะเลสาบ 0.02% น้ำใต้ดิน 0.5% ธารน้ำแข็ง 1.9% และน้ำในบรรยากาศ 0.0001%) น้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้ จึงมีปริมาณน้อยมาก (ทรูปลูกปัญญา, 2564)

ฐิติพันธ์ พัฒนมงคล (2564) เขียนในวารสารสารคดี เรื่อง “22 ลุ่มน้ำหลัก 353 ลุ่มน้ำสาขา คุณค่าและความสำคัญของการแบ่งกลุ่มลุ่มน้ำไทย” ไว้ว่า เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2564 พระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. 2564 ลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำของประเทศไทยใหม่ ให้มีความเหมาะสมกับการบริการจัดการน้ำและวิถีชีวิตของประชาชน กำหนดให้ประเทศไทยมี 22 ลุ่มน้ำหลัก 353 ลุ่มน้ำสาขา และมีหมู่เกาะต่าง ๆ ของแต่ละลุ่มน้ำหลักอีกจำนวน 6 หมู่เกาะ ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงการแบ่งกลุ่มพื้นที่ “ลุ่มน้ำ” (river basins) ของประเทศไทยครั้งสำคัญ ภายหลังจากกำหนดให้พื้นที่ทั่วประเทศไทยประมาณ 500,000 ตารางกิโลเมตร ถูกแบ่งออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลัก 254 ลุ่มน้ำสาขา มายาวนานร่วมสามทศวรรษ

รายชื่อทั้ง 22 ลุ่มน้ำหลัก จำแนกตามภาค และหน่วยงานรับผิดชอบ คือ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติภาค 1-4 ดังต่อไปนี้ (ภาพประกอบ 5)

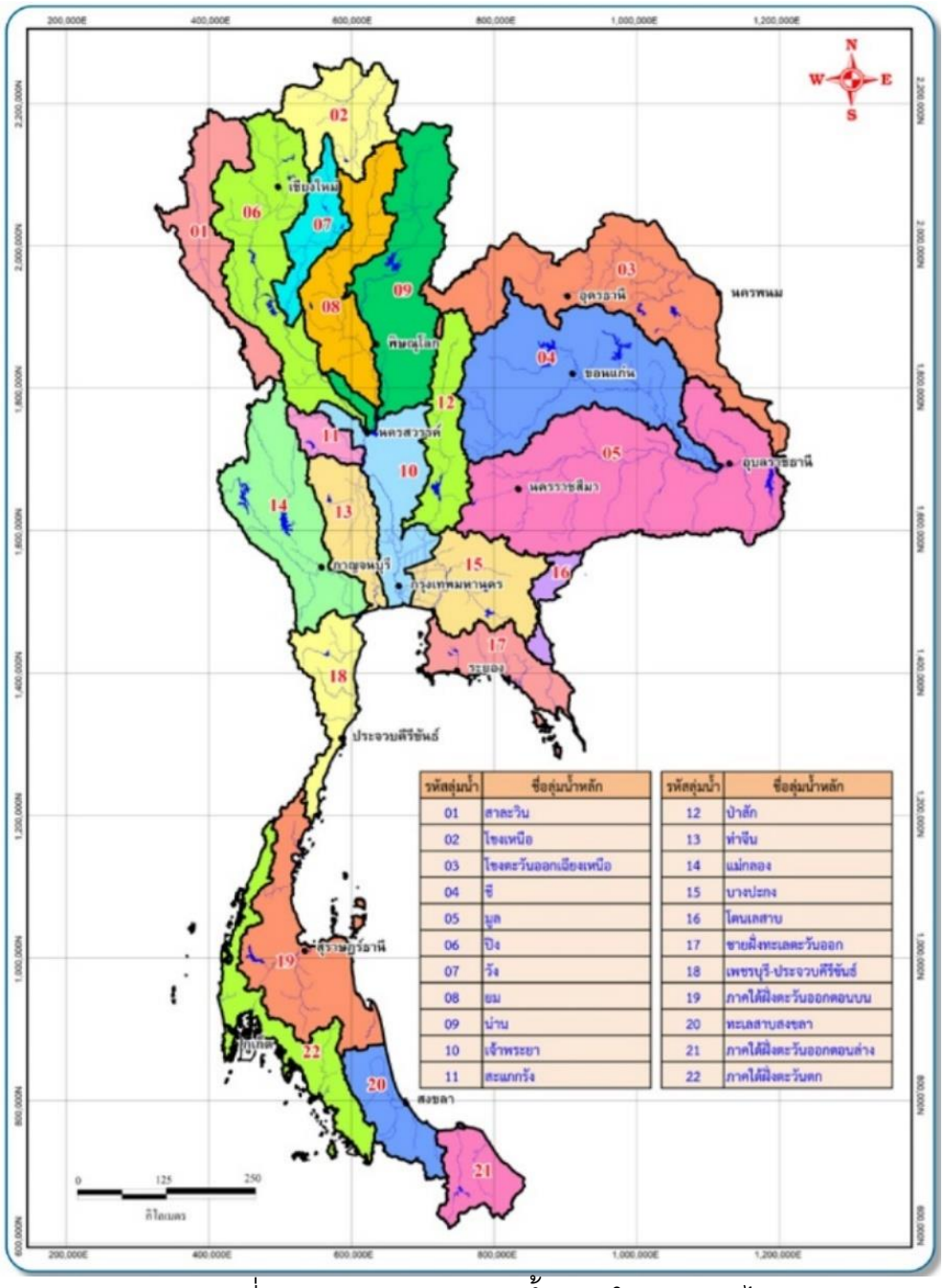
1) ภาคเหนือ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ภาค 1 ที่ทำการตั้งอยู่ที่จังหวัดลำปาง ประกอบด้วย ลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำโขงเหนือ ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน

2) ภาคกลาง-ภาคตะวันออก สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ภาค 2 ที่ทำการตั้งอยู่ที่จังหวัดสระบุรี ประกอบด้วย ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำสะแกกรัง ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำท่าจีน

ลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำบางปะกง ลุ่มน้ำโตนเลสาบ ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ลุ่มน้ำเพชรบุรี-ประจวบคีรีขันธ์

3) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ภาค 3 ที่ทำการตั้งอยู่ที่จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย ลุ่มน้ำโขงตะวันออกเฉียงเหนือ ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล

4) ภาคใต้ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ภาค 4 ที่ทำการตั้งอยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วยลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก



รหัสลุ่มน้ำ	ชื่อลุ่มน้ำหลัก	รหัสลุ่มน้ำ	ชื่อลุ่มน้ำหลัก
01	สาละวิน	12	ป่าสัก
02	โขงเหนือ	13	ท่าจีน
03	โขงตะวันออกเฉียงเหนือ	14	แม่กลอง
04	ชี	15	บางปะกง
05	มูล	16	โตนเลสาบ
06	ปิง	17	ชายฝั่งทะเลตะวันออก
07	วัง	18	เพชรบุรี-ประจวบคีรีขันธ์
08	ยม	19	ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน
09	น่าน	20	ทะเลสาบสงขลา
10	เจ้าพระยา	21	ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง
11	สะแกกรัง	22	ภาคใต้ฝั่งตะวันตก

ภาพประกอบ 5 แผนที่แสดงขอบเขต 22 ลุ่มน้ำหลักในประเทศไทย ตามพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. 2564

ที่มา: เอกสาร 22 ลุ่มน้ำในประเทศไทย และพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ 2564

2.6.2.3 **พื้นที่ชลประทาน** (Irrigation area)

พื้นที่ชลประทาน หมายถึง “พื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำไปถึงได้ในเขตโครงการ ซึ่งเป็นพื้นที่โครงการทั้งหมดและถูกหักออกจากพื้นที่ไม่ต้องการส่งน้ำชลประทานให้ เช่น ที่ลุ่ม หนอง บึง ลำน้ำ ที่อยู่อาศัยประชาชน ฯลฯ และพื้นที่ซึ่งส่งน้ำชลประทานให้ไม่ได้ เช่น ที่สูง ที่เนิน ภูเขา เป็นต้น ข้อมูลพื้นที่ชลประทานนี้เป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2556 จัดทำโดย ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมชลประทาน” (กรมชลประทาน, 2563) ซึ่งประเภทของโครงการชลประทาน จำแนกไว้ดังนี้

1) “โครงการชลประทานขนาดใหญ่ หมายถึง งานชลประทานอเนกประสงค์ที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านการเกษตร การอุปโภคบริโภค การบรรเทาอุทกภัย การอุตสาหกรรม การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำ การคมนาคม แหล่งเพาะพันธุ์ประมงน้ำจืด แหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจและอื่น ๆ ในแต่ละโครงการมีงานก่อสร้างหลายประเภท เช่น เขื่อนเก็บกักน้ำ เขื่อนหรือฝายทดน้ำ การสูบน้ำ ระบบส่งน้ำ ระบบระบายน้ำ ระบบชลประทานในแปลงนา ถ้าเป็นการก่อสร้างประเภทเขื่อนเก็บกักน้ำ สามารถเก็บกักน้ำได้มากกว่า 100 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือมีพื้นที่อ่างเก็บน้ำตั้งแต่ 15 ตารางกิโลเมตร หรือมีพื้นที่ชลประทานมากกว่า 80,000 ไร่ เช่น เขื่อนเจ้าพระยา จ.ชัยนาท เขื่อนขุนด่านปราการชล จ.นครนายก เป็นต้น” (กรมชลประทาน, 2563)

2) “โครงการชลประทานขนาดกลาง หมายถึง โครงการชลประทานที่มีขนาดเล็กกว่าโครงการชลประทานขนาดใหญ่ โดยต้องเป็นโครงการที่มีการจัดทำรายงานความเหมาะสมแล้ว มีปริมาตรเก็บกักน้ำน้อยกว่า 100 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่เก็บกักน้ำน้อยกว่า 15 ตารางกิโลเมตร หรือมีพื้นที่ชลประทานน้อยกว่า 80,000 ไร่ ซึ่งจะเป็นงานก่อสร้างอาคารชลประทานประเภทต่าง ๆ อาทิ เขื่อนเก็บกักน้ำ เขื่อนทดน้ำ ฝาย โรงสูบน้ำ ระบบส่งน้ำและระบายน้ำฯลฯ รวมทั้งงานก่อสร้างทางลำเลียงผลผลิตและงานแปรสภาพลำน้ำ” (กรมชลประทาน, 2563)

3) “โครงการชลประทานขนาดเล็ก หมายถึง งานพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ที่กรมชลประทานได้เริ่มก่อสร้างมาตั้งแต่ พ.ศ. 2520 เพื่อแก้ปัญหาหรือบรรเทา ความเดือดร้อนเกี่ยวกับเรื่องน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค และการเกษตร ซึ่งเป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานของราษฎรในชนบทหรือพื้นที่ที่ห่างไกล รวมทั้งการแก้ไขบรรเทาความเดือดร้อนจากอุทกภัย และน้ำเค็มที่ขึ้นถึงพื้นที่เพาะปลูก โดยการก่อสร้างอาคารชลประทานขนาดเล็ก ประเภทต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศและปัญหาที่เกิดขึ้นตามความต้องการของราษฎร” (กรมชลประทาน, 2563)

4) “โครงการหมู่บ้านป้องกันตนเองชายแดน หมายถึง โครงการที่ผสมผสานระหว่างแผนด้านความมั่นคงและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยการก่อสร้างและพัฒนา

แหล่งน้ำขนาดเล็กประเภทต่าง ๆ เช่น อ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำพร้อมระบบส่งน้ำ เพื่อเก็บกักน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค การเกษตรกรรม การประมง และการปศุสัตว์ เป็นต้น ให้กับหมู่บ้านป้องกันตนเองชายแดน" (กรมชลประทาน, 2563)

5) "โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า หมายถึง โครงการที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูบน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านเกษตรกรรม เป็นการเร่งรัดขจัดปัญหาความแห้งแล้งในพื้นที่นอกเขตชลประทาน โดยการจัดตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าขึ้นที่บริเวณริมฝั่งของแหล่งน้ำ ที่มีน้ำบริบูรณ์ตลอดทั้งปี" (กรมชลประทาน, 2563)

6) "โครงการชลประทานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ หมายถึง โครงการชลประทานที่เกิดจากแนวความคิดของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาหรือบรรเทาความเดือดร้อนเกี่ยวกับน้ำจนสามารถสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของราษฎรได้เป็นหลัก ซึ่งกรมชลประทานก่อสร้างโครงการชลประทานต่าง ๆ โดยใช้งบประมาณ 2 ส่วน คือ งบประมาณปกติ และงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.)" (กรมชลประทาน, 2563)

การจำแนกประเภทโครงการชลประทาน ตามขนาดความสามารถในการกักเก็บน้ำ และขนาดของพื้นที่ชลประทาน โดยจำแนกเป็น 3 ประเภทหลัก ดังนี้ (ตาราง 3)

ตาราง 3 ประเภทโครงการชลประทาน ตามขนาดความสามารถในการกักเก็บน้ำ และขนาดของพื้นที่ชลประทาน

ประเภทโครงการชลประทาน	**ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)**	**พื้นที่ชลประทาน (ไร่)**
ขนาดใหญ่	มากกว่า หรือเท่ากับ 100	มากกว่า 80,000
A	มากกว่า 500	
B	ระหว่าง 100-500	
ขนาดกลาง	น้อยกว่า 100	ระหว่าง 3,000-80,000
A	ระหว่าง 50-99	
B	ระหว่าง 1-49	
ขนาดเล็ก	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 3,000
A	ระหว่าง 0.5-0.9	
B	น้อยกว่า 0.5	

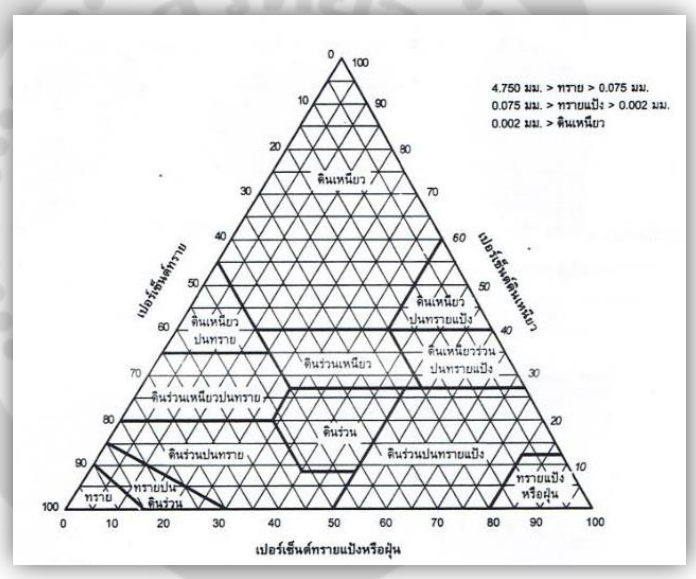
ที่มา: กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2550)

2.6.3 **ปัจจัยด้านกายภาพ**

2.6.3.1 **ลักษณะเนื้อดิน** (Soil Texture)

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ ให้ความหมายของเนื้อดินไว้ดังนี้ “เนื้อดิน หมายถึง องค์ประกอบทางด้านกายภาพของดิน ในแต่ละพื้นที่ลักษณะดินจะมีความแตกต่างกันตามองค์ประกอบของแต่ละพื้นที่ โดยองค์ประกอบที่สำคัญคือ อนุภาคของดิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ อนุภาคทราย ซึ่งเป็นอนุภาคขนาดใหญ่ที่สุด อนุภาคทรายแป้ง เป็นอนุภาคที่มีขนาดรองลงมา และอนุภาคดินเหนียว จะมีขนาดเล็กที่สุด”

การจำแนกประเภทของดิน มีหลายระบบ โดยทั่วไปนิยมใช้อยู่ 3 ระบบ การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย ได้เลือกการจำแนกดินแบบตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานจำแนกประเภทเนื้อดิน (ภาพประกอบ 6) โดยวิธีนี้จะจำแนกจากขนาดเม็ดดิน



ภาพประกอบ 6 ตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานจำแนกประเภทเนื้อดิน

ที่มา: U.S. Department of Agriculture (1999)

1) ดินทราย คือ ดินที่มีอนุภาคทรายสูง ขนาดอนุภาคของดินจะมีขนาดใหญ่ ดินมีธาตุอาหารน้อย ขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินทรายจะระบายน้ำได้ดี ระบายอากาศได้ดี จึงทำให้บริเวณที่เป็นดินทรายนั้น มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งสูง และดินทรายจะไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช

2) ดินร่วน คือ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงที่สุด เนื่องจากมีสัดส่วนของอนุภาคดินที่สมดุลกัน ดินร่วนจะมีการระบายน้ำที่ปานกลาง ดินร่วนจะมีธาตุอาหารมาก เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินร่วนจะมีโอกาสต่อความเสี่ยงภัยแล้งปานกลาง

3) ดินเหนียว คือ ดินที่มีอนุภาคดินเหนียวในปริมาณที่สูง ดินมีเนื้อละเอียด ดินเหนียวจะอุ้มน้ำได้ดี ระบายน้ำได้ไม่ดี เนื่องจากอนุภาคของดินนั้น เป็นดินละเอียด การศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลกลุ่มชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2534

2.6.3.2 การระบายน้ำของดิน (Soil drainage)

“การระบายน้ำของดิน คือ ปริมาณของน้ำและระยะเวลาที่แช่ขังอยู่ในดิน หรือน้ำไหลผ่านพื้นดิน การระบายน้ำของดินวัดได้จากการสังเกตลักษณะหรือระยะเวลาของน้ำขังโดยตรง ดังเช่น บริเวณที่ดินมักจะมีน้ำขังอยู่เสมอ เรียกว่า ดินระบายน้ำได้เลว ส่วนบริเวณที่ไม่มีน้ำขัง คือ ดินระบายน้ำดี เป็นต้น” (กรมพัฒนาที่ดิน, 2531) ดังนั้น การระบายน้ำของดิน จึงเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับตัวแปรเนื้อดิน เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดถึงการมีอยู่ของปริมาณน้ำในดิน โดยดินเนื้อละเอียดหรือดินเหนียวจะมีการระบายน้ำได้ไม่ดี (เลว) เนื้อดินที่หยาบจะมีการระบายน้ำได้ดี ดังนั้น พื้นที่ที่มีดินทรายมาก จะระบายน้ำได้ดี ทำให้เก็บน้ำไว้ได้น้อย เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง (ประวิทย์ จันทร์แฉ่ง, 2553, น. 38)

2.6.3.3 **พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ** (Watershed class)

มีหลักเกณฑ์ทางกายภาพที่ใช้กำหนด 6 ปัจจัย คือ ภูมิประเทศ, ความสูงระดับน้ำทะเล, ความลาดชัน, สภาพทางธรณีวิทยา, สภาพทางปฐพีวิทยา และสภาพป่าไม้ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 5 ระดับชั้น ได้แก่

1) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 คือ พื้นที่ที่ควรรักษาสภาพไว้ให้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร เนื่องจากมีลักษณะและสมบัติที่อาจมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้ง่ายและรุนแรง ไม่ว่าพื้นที่จะมีป่าหรือไม่มีป่าปกคลุมก็ตาม โดยมีการแบ่งออกเป็น 2 ระดับย่อย คือ

1.1) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1A เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ที่ยังคงมีสภาพป่าสมบูรณ์ปรากฏอยู่ในปี 2525 จำเป็นต้องสงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารและเป็นทรัพยากรป่าไม้ของประเทศ โดยเฉพาะมีความลาดชันสูงตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ดินมีสมรรถนะการพังทลายสูง ห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้เป็นรูปแบบอย่างอื่นอย่างเด็ดขาด

1.2) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1B เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ซึ่งสภาพป่าส่วนใหญ่ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงไปเพื่อพัฒนาการใช้ที่ดินรูปแบบอื่นไปแล้วก่อนปี 2525 มีความลาดชันสูงตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ดินมีสมรรถนะการพังทลายสูง ห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้เป็นรูปแบบอื่น เพื่อรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ในกรณีมีความจำเป็นต้องเป็นโครงการของภาครัฐที่มีความสำคัญและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

2) พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 2 เป็นพื้นที่ภายในลุ่มน้ำ ซึ่งมีคุณภาพเหมาะสมต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองลงมาและสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อกิจการที่สำคัญ เช่น การทำไม้และเหมืองแร่ เป็นต้น

3) พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 3 เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งการทำไม้ เหมืองแร่ และการปลูกพืชกสิกรรมประเภทไม้ยืนต้น มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ กสิกรรม หรือกิจการอื่น ๆ แต่ต้องมีการควบคุมวิธีการปฏิบัติอย่างเข้มงวดให้เป็นไปตามหลักอนุรักษ์ดินและน้ำ

4) พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 4 สภาพป่าของลุ่มน้ำชั้นนี้ได้ถูกบุกรุกแผ้วถางเป็นที่ใช้ประโยชน์ เพื่อกิจการพืชไร่เป็นส่วนใหญ่ หากใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม ต้องเป็นบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 28 และต้องมีการวางแผนใช้ที่ดินตามมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ

5) พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 5 เป็นที่ราบหรือที่ลุ่มหรือเนินลาดเอียงเล็กน้อย และส่วนใหญ่ป่าไม้ได้ถูกแผ้วถางเพื่อประโยชน์ด้านเกษตรกรรม มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ได้ทุกกิจกรรม (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.)

2.6.3.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use)

การจำแนกการใช้ที่ดินในประเทศไทยเป็นระบบที่ปรับปรุงมาจากระบบของกรมทรัพยากรธรณีประเทศสหรัฐอเมริกา (USGS) โดยได้แบ่งการจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 แบ่งเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U), พื้นที่เกษตรกรรม (A), พื้นที่ป่าไม้ (F), พื้นที่แหล่งน้ำ (W) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M)

ระดับที่ 2 จำแนกรายละเอียดพื้นที่แต่ละประเภทในระดับ 1 ตัวอย่างเช่น พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้าง แบ่งย่อยเป็น ตัวเมืองและย่านการค้า หมู่บ้าน สถานที่ราชการ สถานีคมนาคม

ระดับที่ 3 จำแนกรายละเอียดพื้นที่แต่ละประเภทในระดับที่ 2 เช่น ระดับที่ 1 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ระดับที่ 2 เป็น พืชไร่ และระดับที่ 3 เป็น ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวิทย์ จันทร์แฉ่ง (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเชิงสาเหตุ, วิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้ง และคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุกับความเสี่ยงต่อภัยแล้ง โดยเลือกปัจจัยทางด้านธรรมชาติ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนต่อปี น้ำบาดาล ลักษณะของเนื้อดิน และ สภาพการระบายน้ำของดิน และปัจจัยทางด้านกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้น คือ คลองชลประทาน และ การใช้ประโยชน์จากที่ดิน โดยกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting) และค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย ผ่านผู้เชี่ยวชาญจากภาครัฐที่เกี่ยวข้อง 17 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ซึ่งมีระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 อีกทั้งวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่เป้าหมาย มีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลที่ได้คือ สภาพการระบายน้ำของดิน (X_5) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.911 มีอิทธิพลมากที่สุด รองลงมาคือ ลักษณะเนื้อดิน (X_4) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.852 ในขณะที่ปัจจัยอื่นก็พบว่ามีค่าที่ใกล้เคียงกัน และผลการศึกษาความเสี่ยงภัยแล้ง

พบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดความแห้งแล้งมีพื้นที่ 39.26 ตารางกิโลเมตร (คิดเป็นร้อยละ 8.45) พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้งปานกลางมีพื้นที่ 356.85 ตารางกิโลเมตร (คิดเป็นร้อย ละ 71.61) และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้งต่ำมีพื้นที่ 68.31 ตารางกิโลเมตร (คิดเป็นร้อยละ 14.71) ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์พื้นที่ประสบภัยแล้ง ปี พ.ศ. 2553 ของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดนครปฐม

ขวัญชัย ชัยอุดม (2559) ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจังหวัดลพบุรี มีวัตถุประสงค์ คือ ประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดลพบุรี รวมพื้นที่ทั้งสิ้น 6,275.36 ตารางกิโลเมตร ทำการวิเคราะห์โดยเทคนิคการซ้อนทับ ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.2 โดยใช้ปัจจัย ดังนี้ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี สภาพการระบายน้ำของดิน ลักษณะของเนื้อดิน ระยะห่างพื้นที่ชลประทาน คุณภาพน้ำบาดาล และการใช้ที่ดิน โดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก 6 : 6 : 5 : 4 : 3 ผลการศึกษาคือ แบ่งความเสี่ยงภัยแล้งออกเป็น 4 ระดับ คือ เสี่ยงภัยแล้งมาก 974.16 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 15.52) เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 1,850.99 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 29.50) เสี่ยงภัยแล้งน้อย 2,122.26 (ร้อยละ 33.82) และไม่เสี่ยงภัยแล้ง 1,327.95 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 21.16)

วิภพ แพงวังทอง (2549) ศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งทางกายภาพของดินในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย” วิธีการวิจัยทำโดยการประยุกต์ใช้ดาวเทียมสร้างข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่และใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ได้แก่ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลการระเหยของน้ำ ข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจำลองข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิอากาศ การคายระเหยน้ำ ศักยภาพของชั้นหินในน้ำของดิน ระยะห่างแหล่งน้ำผิวดิน ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ และความสามารถการระบายน้ำของดิน จากการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งคือการระบายน้ำของดินระดับดี และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้งทั้ง 2 วิธี ได้ผลว่า การกำหนดคะแนนความแห้งแล้งไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยยะสำคัญร้อยละ 95 และพบว่าแผนที่การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมีความถูกต้อง ร้อยละ 60 และ 66

เศวตฉัตร ศรีสุรัตน์ (2553) ศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดนครนายก” มีวัตถุประสงค์ คือ หาแนวทางและขั้นตอนเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง อีกทั้งจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและเป็นแนวทางในการ

ป้องกันความเดือดร้อนและเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก ครอบคลุมพื้นที่ 32,034.38 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 2.46) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางครอบคลุมพื้นที่ 839,518.75 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 61.90) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยครอบคลุมพื้นที่ 263,326.89 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 19.43) และพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้งครอบคลุมพื้นที่ 220,065.00 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 16.24)ระดับอำเภอ พบว่า อำเภอบ้านนา มีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก มากที่สุดครอบคลุมพื้นที่ 28,170.00 ไร่ อำเภอปากพลี มีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง มากที่สุดครอบคลุมพื้นที่ 414,406.00 ไร่ อำเภอเมืองนครนายก มีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย มากที่สุดครอบคลุมพื้นที่ 142,056.88 ไร่ และอำเภอเมืองนครนายก มีพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง มากที่สุดครอบคลุมพื้นที่ 182,401.25 ไร่

ทนงศักดิ์ อะโน และคณะ (2556) ศึกษาเรื่อง “การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่” มีวัตถุประสงค์ คือ ประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิควิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำห้วยแอก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) และการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์จัดการทรัพยากรน้ำ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กำหนดและสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ผลประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิค PSA สรุปได้ว่า พื้นที่ส่วนใหญ่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 694 ตารางกิโลเมตร (คิดเป็นร้อยละ 59) เสี่ยงภัยแล้งมาก 300 ตารางกิโลเมตร (คิดเป็นร้อยละ 26) และเสี่ยงภัยแล้งน้อย 173 ตารางกิโลเมตร (คิดเป็นร้อยละ 15) จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 300 หมู่บ้าน พบว่า เสี่ยงเกิดภัยแล้งมาก 79 หมู่บ้าน (คิดเป็นร้อยละ 24) เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 197 หมู่บ้าน (คิดเป็นร้อยละ 60) และเสี่ยงภัยแล้งน้อย 54 หมู่บ้าน (คิดเป็นร้อยละ 16) ตามลำดับ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้พิจารณาคัดเลือกปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับบริบทของพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งทางด้านที่ตั้งและอาณาเขต สภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศ โดยได้แบ่งปัจจัยออกเป็น 3 ด้าน รวมเป็น 6 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี

2. ปัจจัยทางด้านอุทกวิทยา ได้แก่ ศักยภาพน้ำบาดาล ระยะห่างจากแหล่งน้ำ

3. ปัจจัยทางด้านกายภาพ ได้แก่ ลักษณะของเนื้อดิน พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” มีวิธีดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

3.1 คัดเลือกปัจจัยและรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.2 รวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสัมภาษณ์

3.3 วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

3.1 คัดเลือกปัจจัยและรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้คัดเลือกปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งทางด้านที่ตั้ง อาณาเขต สภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศ

เนื่องจากฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดสภาวะภัยแล้ง และสภาพสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ของพื้นที่ก็ยังเป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะก่อให้เกิดระดับความรุนแรงของสภาวะภัยแล้ง ได้แก่ ดิน พืช คลุมดิน ความลาดชัน น้ำใต้ดิน แหล่งน้ำ พื้นที่ชลประทาน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผู้วิจัยจึงได้แบ่งปัจจัยออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย 6 ปัจจัย ดังนี้

1) ปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี

2) ปัจจัยทางด้านอุทกวิทยา ได้แก่ ศักยภาพน้ำบาดาล และระยะห่างจากแหล่งน้ำ

3) ปัจจัยทางด้านกายภาพ ได้แก่ ลักษณะของเนื้อดิน พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ซึ่งพบว่าทั้ง 6 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์อย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกปัจจัยดังกล่าวมาศึกษาในครั้งนี้ ทั้งนี้ปัจจัยแต่ละด้านจะถูกกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตามอิทธิพลของการเกิดภัยแล้ง (ตาราง 4)

ตาราง 4 ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาและเกณฑ์ในการพิจารณาระดับความเสี่ยงภัยแล้ง

ลำดับ	ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา	เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
1	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	ปริมาณฝนน้อยกว่าค่าเฉลี่ย (เสี่ยงมาก)
2	ศักยภาพน้ำบาดาล	ศักยภาพในการผลิตน้ำบาดาลได้น้อย (เสี่ยงมาก)
3	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	ระยะห่างจากแหล่งน้ำมาก (เสี่ยงมาก)
4	ลักษณะของเนื้อดิน	ลักษณะเนื้อดินเป็นทราย (เสี่ยงมาก)
5	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 5, 4, 3, 2, 1 (เสี่ยงมากไปหาน้อย)
6	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง, พื้นที่เกษตรกรรม, พื้นที่เบ็ดเตล็ด, พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่แหล่งน้ำ (เสี่ยงมากไปหาน้อย)

โดยผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลสารสนสนเทศภูมิศาสตร์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมแผนที่ทหาร กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ตาราง 5)

ตาราง 5 ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงาน

ลำดับ	ชั้นข้อมูล	มาตราส่วน	แหล่งที่มา
1	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	1:50,000	กรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน
2	ศักยภาพน้ำบาดาล	1:100,000	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล พ.ศ. 2560
3	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	1:50,000	กรมทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2562
4	ลักษณะของเนื้อดิน	1:50,000	กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2534
5	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	1:50,000	สำนักนโยบายและแผนฯ 2564
6	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	1:50,000	กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2558

3.2 รวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสัมภาษณ์

รวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ด้านชลประทานหรือทรัพยากรน้ำในพื้นที่ ซึ่งคัดเลือกด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยใช้หลักเกณฑ์การกำหนดตำแหน่งประเภทวิชาการระดับเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชลประทาน (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2552) และ (กรมชลประทาน, 2555) เป็นแนวทางในการคัดเลือก จำนวน 5 ท่าน ที่เชี่ยวชาญครอบคลุมทุกด้านการศึกษา ทั้งด้านภัยแล้ง, ด้านอุตุนิยมวิทยา, ด้านชลประทาน, ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีจดหมายขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือตอบรับ (ภาคผนวก ก)

3.2.1 การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย จะใช้วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pair-wise Comparison) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ (ภาคผนวก ข)

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์

คำถาม : ความสำคัญของปัจจัย “**ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี** [F1]” มากกว่าปัจจัย “**ศักยภาพน้ำบาดาล** [F2]” อยู่เท่าใด

ปัจจัย 1	**เปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 2**																	**ปัจจัย 2**
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	(7)	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**ศักยภาพน้ำบาดาล** [F2]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

โดยการเปรียบเทียบ ปัจจัย 1 กับ ปัจจัย 2 ถ้าท่านเห็นว่า ปัจจัย 1 มีความสำคัญมากกว่าอย่าง “**มากที่สุด**” เมื่อเทียบกับ ปัจจัย 2 แล้ว คำตอบของท่านจะเป็น 7 คือ ปัจจัย 1 มีความสำคัญมากกว่า ปัจจัย 2 เป็น 7 เท่า

ในทางตรงกันข้ามสำหรับคำถามเดียวกัน ถ้าท่าเห็นว่า ปัจจัย 2 มีความสำคัญมากกว่าอย่าง “มากที่สุด” เมื่อเทียบกับ ปัจจัย 1 คำตอบของท่านจะเป็น 1/7 ดังตัวอย่างนี้

ปัจจัย 1	**เปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 2**																	**ปัจจัย 2**
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	(7)	8	9	**ศักยภาพน้ำบาดาล** [F2]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

3.2.2 การสังเคราะห์ตัวเลขจากแบบสัมภาษณ์

3.2.2.1 สร้างตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยที่ใช้ตัดสินใจเป็นคู่

เป็นการกรอกข้อมูลตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบรายคู่ลงในตารางเมทริกซ์ ว่าปัจจัยตั้งต้นมีความสำคัญกว่าปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบอยู่เท่าใด โดยปัจจัยตั้งต้นจะอยู่ในคอลัมภ์แรกของตาราง เช่น ถ้าปัจจัย ก สำคัญกว่าปัจจัย ข เป็น 3 เท่า ให้กรอกข้อมูลตัวเลขเป็น 3 ในช่องที่ตรงกันระหว่าง ปัจจัย ก ในแนวนอน และปัจจัย ข ในแนวตั้ง ในทางกลับกัน ถ้าปัจจัย ก มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัย ข เป็น 3 เท่า ก็จะกรอกข้อมูลเป็น 1/3 ในช่องเดียวกัน ดังตัวอย่าง (ตาราง 6)

ตาราง 6 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์ของข้อมูลการเปรียบเทียบปัจจัยรายคู่

ปัจจัย	ปัจจัย ก	ปัจจัย ข	ปัจจัย ค	ปัจจัย N
ปัจจัย ก	1	3	5	7
ปัจจัย ข	1/ 3	1	3	5
ปัจจัย ค	1/5	1/3	1	3
...	...	...	...	...
ปัจจัย N	1/ 7	1/5	1/3	1

ที่มา: ดัดแปลงจาก Saaty and Vargas (2012)

3.2.2.2 การวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

เมื่อได้ผลการเปรียบเทียบรายคู่ที่ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเป็นค่าตัวเลขแล้ว จะคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย จากสมการ (1) (2) และ (3)

$$Vi = \left(\prod_{j=1}^{n} a_{ij} \right)^{1/n} \quad (1)$$

เมื่อ *aji* คือ ค่าตัวเลขในตารางเมทริกซ์

Vi คือ ค่าเฉลี่ย

n คือ จำนวนปัจจัย

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^{n} V_i} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1.0 \quad (3)$$

เมื่อ *Wi* คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก

Vi คือ ค่าเฉลี่ย

n คือ จำนวนปัจจัย

ตาราง 7 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์แสดงผลรวมในแนวตั้ง

ปัจจัย	ปัจจัย ก	ปัจจัย ข	ปัจจัย ค	ปัจจัย N
ปัจจัย ก	1	3	5	7
ปัจจัย ข	1/3	1	3	5
ปัจจัย ค	1/5	1/3	1	3
ปัจจัย N	1/7	1/5	1/3	1
ผลรวมแนวตั้ง	1.68	4.53	9.33	16.00

เมื่อได้ค่าตัวเลขจากการเปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่ (ตาราง 7) แล้วจึงทำการรวมคะแนนในแนวตั้งเพื่อหาค่าแจกแจงปกติของแต่ละเซลล์ โดยการนำค่าที่ได้แต่ละเซลล์หารด้วยผลรวมในแนวตั้ง เมื่อได้ครบทุกเซลล์แล้วค่าคะแนนที่ทำการแจกแจงปกติทุกเซลล์รวมกันในแนวตั้งจะมีค่าเท่ากับ 1 ดังตัวอย่าง (ตาราง 8)

ตาราง 8 ตัวอย่างตารางเมทริกซ์แสดงการแจงแจกปกติ

ปัจจัย	ปัจจัย ก	ปัจจัย ข	ปัจจัย ค	ปัจจัย N	ผลรวมแนวนอน
ปัจจัย ก	0.60	0.66	0.54	0.44	2.23
ปัจจัย ข	0.20	0.22	0.32	0.31	1.05
ปัจจัย ค	0.12	0.07	0.11	0.19	0.49
ปัจจัย N	0.09	0.04	0.04	0.06	0.23
ผลรวมแนวตั้ง	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00

เมื่อได้ค่าตัวเลขตัวเลขแบบแจกแจงปกติแล้วทำการรวมค่าทุกเซลล์ในแนวนอนแล้วผลรวมของแนวนอนทุกช่องจะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ใช้ (กรณีตัวอย่างคือ 4) จากนั้นนำผลรวมแนวนอนทุกเซลล์หารด้วยจำนวนปัจจัย จะได้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย ซึ่งค่าน้ำหนักของปัจจัยรวมกันจะเท่ากับ 1 ดังตัวอย่าง (ตาราง 9)

ตาราง 9 ตัวอย่างตารางค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัย	ปัจจัย ก	ปัจจัย ข	ปัจจัย ค	ปัจจัย N	รวมนอน	น้ำหนัก
ปัจจัย ก	0.60	0.66	0.54	0.44	2.23	0.56
ปัจจัย ข	0.20	0.22	0.32	0.31	1.05	0.26
ปัจจัย ค	0.12	0.07	0.11	0.19	0.49	0.12
ปัจจัย N	0.09	0.04	0.04	0.06	0.23	0.06
รวมตั้ง	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00

3.2.2.3 **ทดสอบความสอดคล้อง**

การทดสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล หาได้จากสมการที่ 4 โดยถ้าการทดสอบมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ ค่า λ_{max} จะเท่ากับ n

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^{n}\left[\sum_{j=1}^{n} a_{ij}W_j\right] \quad (4)$$

ดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) หาได้จากสมการที่ 5

อัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) หาได้จากสมการที่ 6

$$C.I. = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (5)$$

เมื่อ *n* = จำนวนปัจจัย

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (6)$$

เมื่อ *C.R.* = สัดส่วนความสอดคล้อง Consistency Ratio

C.I. = ดัชนีความสอดคล้อง Consistency Index

R.I. = ดัชนีเชิงสุ่ม Random Index

โดยที่ดัชนีเชิงสุ่มเป็นค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างเมทริกซ์ส่วนกลับของเกณฑ์มาตรฐานค่าความสำคัญ ที่อยู่ระหว่าง 1 ถึง 9 โดยค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงสุ่มที่มีจำนวนปัจจัยตั้งแต่ 3-15 ปัจจัย มีดังนี้ (Golden & Wang, 1989)

จำนวนปัจจัย = 3 R.I. = 0.58

จำนวนปัจจัย = 4 R.I. = 0.90

จำนวนปัจจัย = 5 R.I. = 1.12

จำนวนปัจจัย = 6 R.I. = 1.24

จำนวนปัจจัย = 7 R.I. = 1.32

จำนวนปัจจัย = 8 R.I. = 1.40

จำนวนปัจจัย = 9 R.I. = 1.45

จำนวนปัจจัย = 10 R.I. = 1.49

จำนวนปัจจัย = 11 R.I. = 1.51

จำนวนปัจจัย = 12 R.I. = 1.54

จำนวนปัจจัย = 13 R.I. = 1.56

จำนวนปัจจัย = 14 R.I. = 1.57

จำนวนปัจจัย = 15 R.I. = 1.58

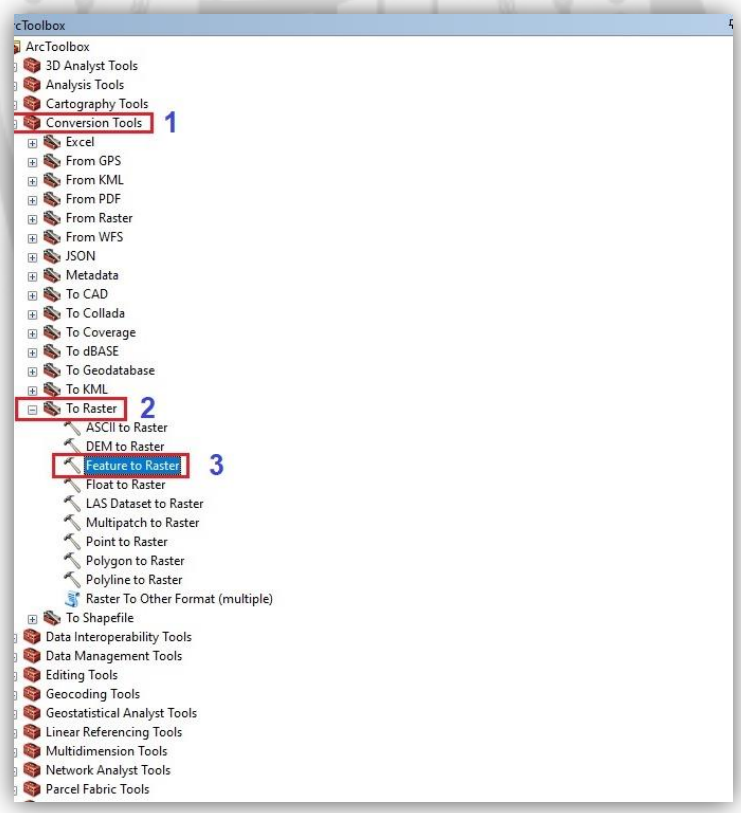
ค่า C.R. <= 0.10 ยอมรับได้ ถ้า C.R. > 0.10 ยอมรับไม่ได้ ต้องทบทวนการให้ค่าความสำคัญของคะแนนใหม่

3.3 วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาและกำหนดเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งด้วยค่าตัวเลขแล้วจะได้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย (Rating) และการสังเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จะได้ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย (Weighting) จากนั้นจะทำการประมวลผลข้อมูล

3.3.1 การประมวลผลข้อมูล

การประมวลผลเป็นการคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.4.1 ทำได้โดยการแปลงข้อมูลจากเวกเตอร์เป็นราสเตอร์ ด้วยเครื่องมือ ArcToolbox > Conversion Tools > Feature to Raster (ภาพประกอบ 7) โดยกำหนดขนาดกริด (Output cell size) เป็น 50x50 เมตร ซึ่งเหมาะกับมาตราส่วนของฐานข้อมูลที่ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานราชการ คือ มาตรส่วน 1:50,000



ภาพประกอบ 7 วิธีการแปลงข้อมูลจากเวกเตอร์เป็นราสเตอร์

จะได้ผลลัพธ์คือข้อมูลแบบราสเตอร์ทั้ง 6 ปัจจัย ที่มีค่าคะแนนในแต่ละกริด (Pixel) จากนั้นจะใช้เครื่องมือการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analyst Tools) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ซ้อนทับ (Overly) โดยการคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนักของปัจจัย (Weighted Sum) ด้วยสมการ (1) (ภาพประกอบ 8)

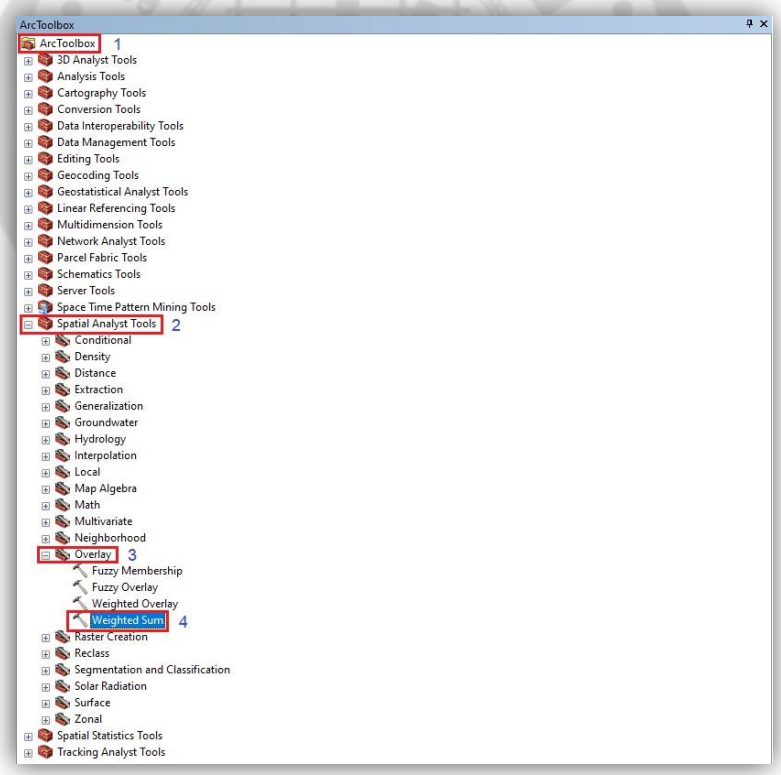
ระดับคะแนน (S) = $W_1R_1 + W_2R_2 + \ldots\ldots + W_nR_n$ (1)

เมื่อ S = ระดับคะแนนความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง

W = ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

R = ค่าคะแนนของปัจจัย

n = จำนวนปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์



ภาพประกอบ 8 วิธีการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบถ่วงน้ำหนัก

การประมวลผลดังกล่าวจะได้ค่าคะแนนรวมของแต่ละกริด (Pixel) จากนั้นทำการกำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้นของข้อมูล (Classified) ออกเป็น 5 ระดับ ด้วยวิธี natural breaks (jenks) จากนั้นใช้เครื่องมือ ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Reclass > Reclassify เพื่อแทนที่ใหม่ด้วยค่าตัวเลข 5, 4, 3, 2, 1 ตามลำดับ แล้วกำหนดค่าตัวเลขดังกล่าวให้เป็นระดับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง ได้แก่ 5 = พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากที่สุด, 4 = พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก, 3 = พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง, 2 = พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย และ 1 = พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด

3.3.2 การแสดงผลข้อมูล

แสดงผลข้อมูลแผนที่ 2 รูปแบบ คือ

3.3.2.1 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ พร้อมตารางคำนวณพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในระดับต่าง ๆ

3.3.2.2 แผนที่แสดงหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ พร้อมตารางคำนวณจำนวนหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในระดับต่าง ๆ

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” ได้ผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

4.1 ผลวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

4.2 ผลวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

เมื่อคัดเลือกปัจจัยและรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครบแล้ว ผู้วิจัยจะนำเข้าข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และแสดงผลในรูปของแผนที่และตารางคำนวณของแต่ละปัจจัยได้ ดังนี้

4.1.1 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี

ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลสถิติอนุกรมเวลา จากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน ปี พ.ศ. 2528-2558 (คาบ 30 ปี) จาก 23 สถานีในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ผลดัชนีน้ำฝนแบบเดไซล์ (ตาราง 10)

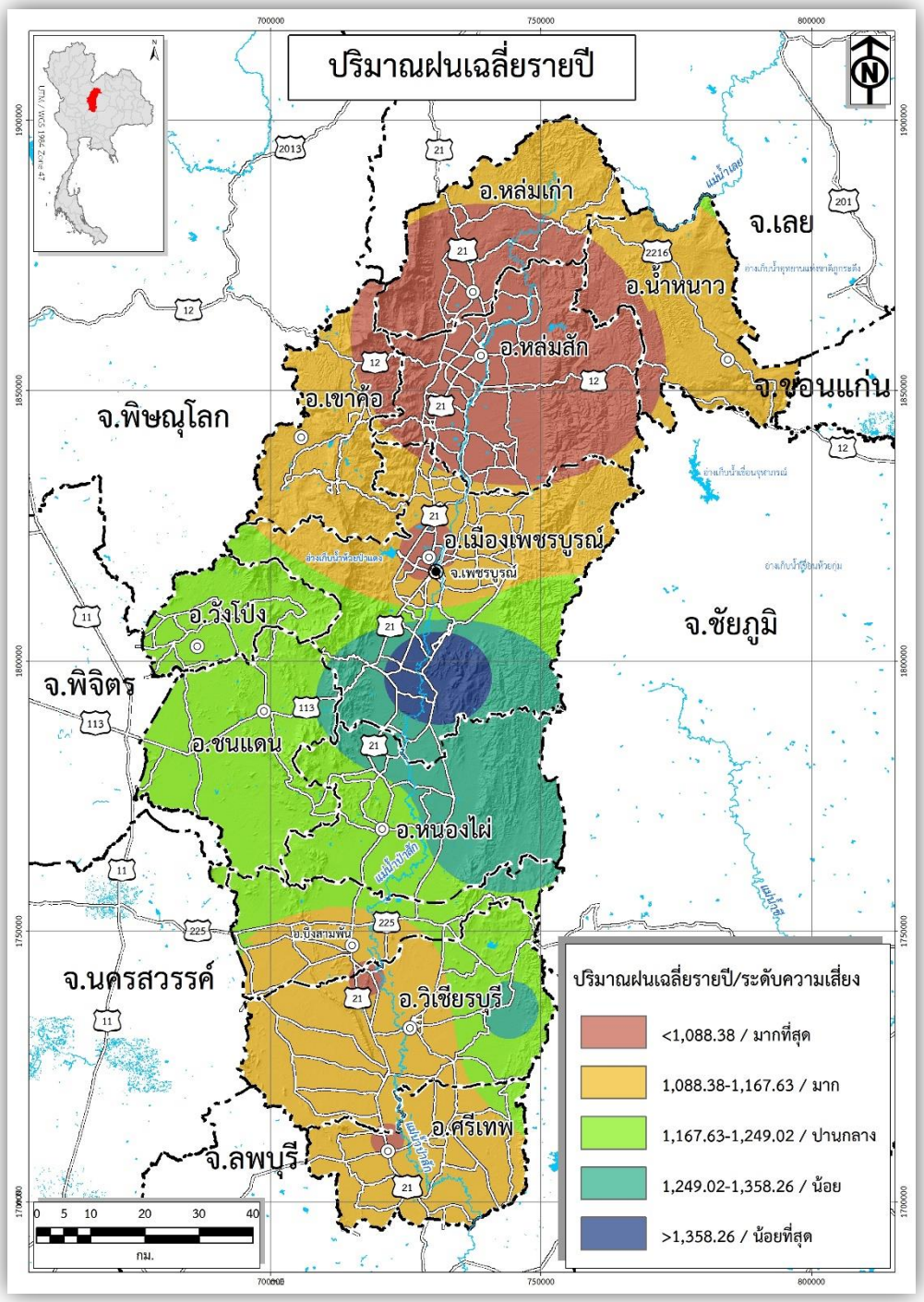
ตาราง 10 ดัชนีน้ำฝนแบบเดไซล์

ค่าสัมประสิทธิ์	น้ำฝน (มม./ปี)	ระดับฝน
1	น้อยกว่า 1,088.38	ฝนตกน้อยมาก
2	1,088.38-1,167.63	ฝนตกน้อย
3	1,167.63-1,249.02	ฝนตกปานกลาง
4-7	1,249.02-1,358.26	ฝนตกดี
8-10	มากกว่า 1,358.26	ฝนตกดีมาก

จากนั้นจะให้คะแนนระดับความเสี่ยงของปัจจัยปริมาณฝนเฉลี่ย เป็น 5 ระดับ คือ เสี่ยงมากที่สุด 5, เสี่ยงมาก 4, เสี่ยงปานกลาง 3, เสี่ยงน้อย 2 และเสี่ยงน้อยที่สุด 1 พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีปริมาณฝนเฉลี่ยที่ 1,088.38-1,167.63 มม. มีพื้นที่ 4,928.48 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 39.76 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมาก รองลงมา คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ 1,167.63-1,249.02 มม. มีพื้นที่ 3,300.61 ตร.กม.คิดเป็นร้อยละ 26.63 ของพื้นที่ทั้งหมด เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ น้อยกว่า 1,088.38 มีพื้นที่ 2,453.01 คิดเป็นร้อยละ 19.79 ของพื้นที่ทั้งหมด เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด (ตาราง 11)

ตาราง 11 ปริมาณฝนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2564 ของจังหวัดเพชรบูรณ์

ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี (มม.)	พื้นที่ (ตร.กม)	ระดับความเสี่ยง	ร้อยละ
น้อยกว่า 1,088.38	2,453,01	5	19.79
1,088.38-1,167.63	4,928.48	4	39.76
1,167.63-1249.02	3,300.61	3	26.63
1,249.02-1,358.26	1,445.37	2	11.66
มากกว่า 1,358.26	268.86	1	2.17



ภาพประกอบ 9 แผนที่ปริมาณฝนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2564 ของจังหวัดเพชรบูรณ์

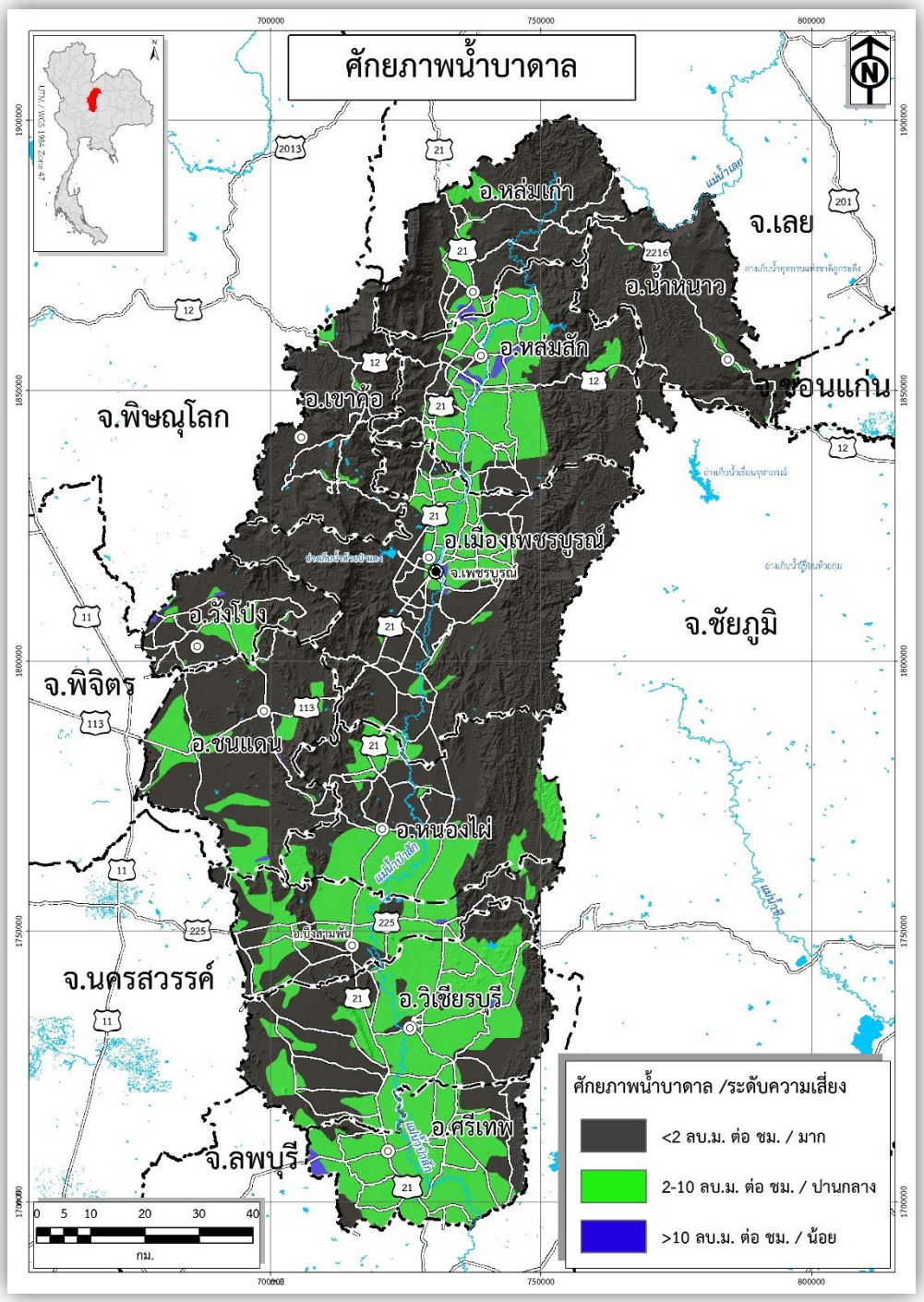
ที่มา : กรมชลประทาน, กรมอุตุนิยมวิทยา และการวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

4.1.2 ศักยภาพน้ำบาดาล

จากข้อมูลแผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดเพชรบูรณ์ มาตราส่วน 1:100,000 ปรับปรุงเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 จัดทำโดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์มีศักยภาพการผลิตน้ำบาดาลได้น้อยกว่า 2 ลบ.ม. ต่อ ชั่วโมง มีพื้นที่ 8,813.15 ตร.กม. ร้อยละ 71.09 ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมาก รองลงมา คือ ผลิตน้ำบาดาลได้ 2-10 ลบ.ม. ต่อ ชั่วโมง มีพื้นที่ 3,503.47 ตร.กม. ร้อยละ 28.26 และผลิตน้ำบาดาลได้มากกว่า 10 ลบ.ม. ต่อชั่วโมง มีพื้นที่ 79.70 ร้อยละ 0.64 (ตาราง 12)

ตาราง 12 ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดเพชรบูรณ์

ศักยภาพน้ำบาดาล (ลบ.ม./ชม.)	**พื้นที่ (ตร.กม.)**	**ระดับความเสี่ยง**	**ร้อยละ**
น้อยกว่า 2	8.813.15	มาก	71.09
2-10	3,503.47	ปานกลาง	28.26
มากกว่า 10	79.70	น้อย	0.64



ภาพประกอบ 10 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่มา : กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2560)

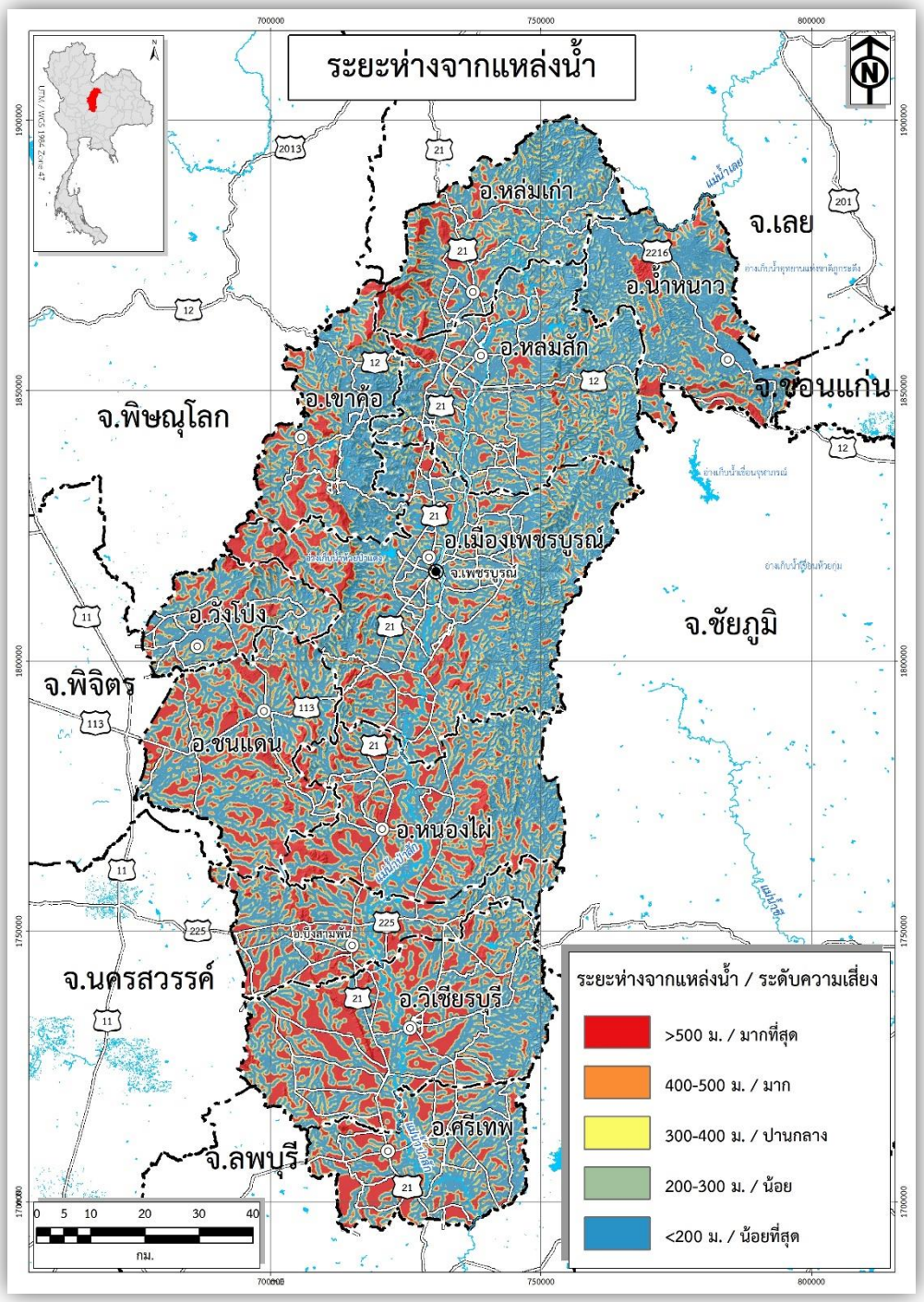
4.1.3 ระยะห่างจากแหล่งน้ำ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีระยะห่างจากแหล่งน้ำ น้อยกว่า 200 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 6,107.51 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 49.27 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ ระยะห่างจากแหล่งน้ำมากกว่า 500 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 2,146.39 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 17.31 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด และระยะห่างจากแหล่งน้ำ 200-300 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 1,911.67 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 15.42 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อย (ตาราง 13)

ตาราง 13 ระยะห่างจากแหล่งน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์

ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (ม.)	พื้นที่ (ตร.กม.)	ระดับความเสี่ยง	ร้อยละ
มากกว่า 500	2,146.39	มากที่สุด	17.31
400-500	909.51	มาก	7.34
300-400	1,321.24	ปานกลาง	10.66
200-300	1,911.67	น้อย	15.42
น้อยกว่า 200	6,107.51	น้อยที่สุด	49.27

ที่มา : กรมทรัพยากรน้ำ และการวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)



ภาพประกอบ 11 แผนที่ระยะห่างจากแหล่งน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่มา : กรมทรัพยากรน้ำ และการวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

4.1.4 ลักษณะของเนื้อดิน

ระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Agri Map Online) กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สามารถจำแนกกลุ่มดินประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (ตาราง 14)

ตาราง 14 กลุ่มดินในจังหวัดเพชรบูรณ์

ดินในเขตพื้นที่	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ดอนในเขตดินแห้ง	3,529,185	45.78
พื้นที่ลาดชันสูง	2,606,340	33.81
พื้นที่ราบลุ่ม	1,495,441	19.40
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	68,516	0.88
กลุ่มชุดดินผสม	8,896	0.11

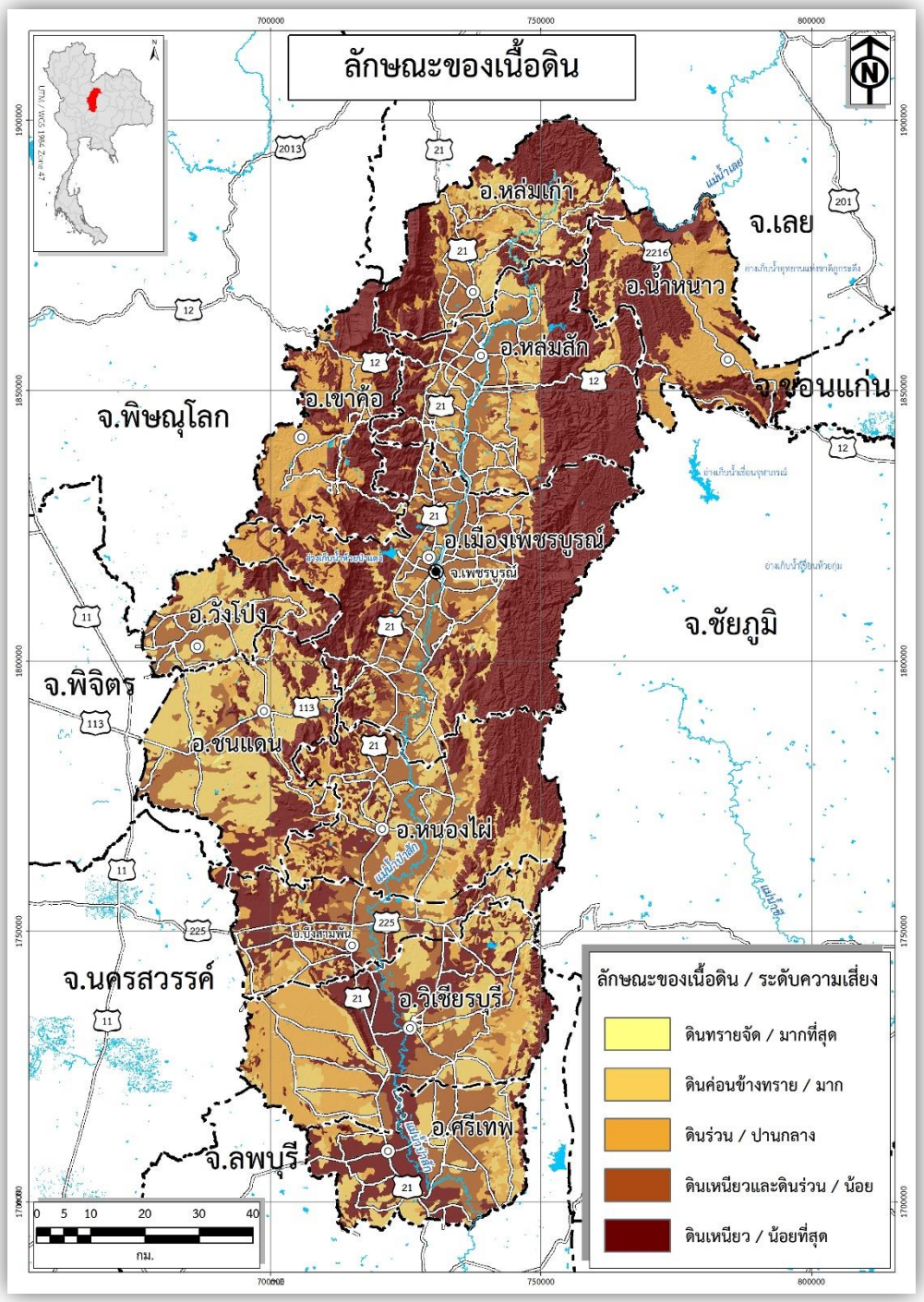
ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2561)

จากการวิเคราะห์ของผู้วิจัย พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นดินเหนียว ครอบคลุมพื้นที่ 5,433.78 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 43.83 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ ดินค่อนข้างทราย และดินร่วน ครอบคลุมพื้นที่ 2,530.54 ตร.กม. และ 2,462.95 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 20.41 และ 19.87 ของพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับ ที่จะส่งผลต่อการเกิดภัยแล้งมากถึงปานกลาง (ตาราง 15)

ตาราง 15 ลักษณะของเนื้อดิน จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะของเนื้อดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ระดับความเสี่ยง	ร้อยละ
ดินทรายจัด	17.96	มากที่สุด	0.14
ดินค่อนข้างทราย	2,530.54	มาก	20.41
ดินร่วน	2,462.95	ปานกลาง	19.87
ดินเหนียวและดินร่วน	1,951.08	น้อย	15.74
ดินเหนียว	5,433.78	น้อยที่สุด	43.83

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2534)



ภาพประกอบ 12 แผนที่ลักษณะของเนื้อดิน จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2534)

4.1.5 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ประกอบด้วย 5 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ดังนี้

4.1.5.1 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1 เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่ควรสงวนไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารโดยเฉพาะ รวมถึงมีสภาพป่าส่วนใหญ่ถูกทำลายเสื่อมสภาพ มีการดัดแปลงหรือเปลี่ยนสภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น จำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมเป็นพิเศษแบ่งเป็น ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1A มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A รวมทั้งสิ้น 1,961.67 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 1,226,043.85 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.84 ของพื้นที่จังหวัด และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1B มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1B รวมทั้งสิ้น 569.46 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 355,913.87 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.50 ของพื้นที่จังหวัด

4.1.5.2 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 2 มีสภาพเหมาะต่อการเป็นต้นน้ำลำธาร และใช้ประโยชน์เพื่อกิจการอื่น มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,404.77 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 877.978.72 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.34 ของพื้นที่จังหวัด

4.1.5.3 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 3 มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการป่าไม้ การเหมืองแร่ มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,483.64 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 927,277.14 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.98 ของพื้นที่จังหวัด

4.1.5.4 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 4 เป็นสภาพป่าถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อการเกษตรกรรมประเภทพืชไร่เป็นส่วนมาก จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 รวมทั้งสิ้น 1,253.22 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 783,260.99 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.12 ของพื้นที่จังหวัด

4.1.5.5 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 5 เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีสภาพเป็นที่ราบถึงที่ราบลุ่มหรือพื้นที่ลาดเอียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่ป่าไม้ถูกแผ้วถางเพื่อทำเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำนา มีพื้นที่ทั้งสิ้น 5,619.13 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,511,953.74 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.38 ของพื้นที่จังหวัด (ตาราง 16)

ตาราง 16 ขนาดพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์

ประเภทชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	ขนาดพื้นที่		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
1A	1,961.67	1,226,043.85	15.84
1B	569.46	355,913.87	4.60
2	1,404.77	877,978.72	11.34
3	1,483.64	927,277.14	11.98
4	1,253.22	783,260.99	10.12
5	5,619.13	3,511,953.74	45.38
ไม่มีข้อมูล	90.71	56,696.70	0.73
รวมทั้งจังหวัด	**12,382.60**	**7,739,125.00**	**100.00**

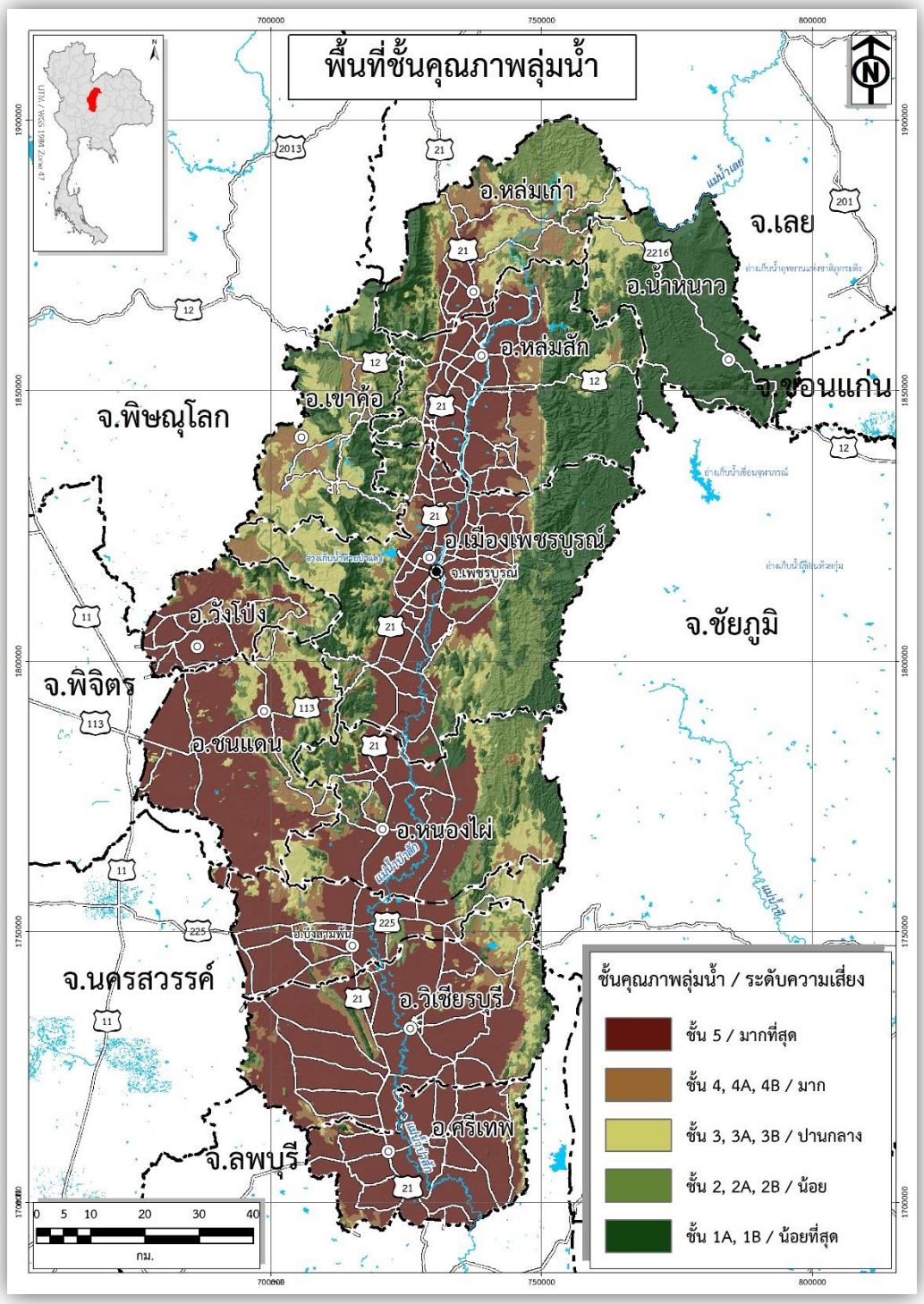
ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2564)

จากข้อมูลของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2564) และการวิเคราะห์ของผู้วิจัย พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 5 เป็นที่ราบถึงที่ราบลุ่มหรือเนินลาดเอียงเล็กน้อยครอบคลุมพื้นที่ 5,619.13 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 45.38 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาได้แก่ พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A, 1B ครอบคลุมพื้นที่ 2,531.13 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 20.44 ของพื้นที่ทั้งหมด และอยู่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 2, 2A, 2B ครอบคลุมพื้นที่ 1,407.77 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 11.34 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่สำคัญของจังหวัด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยถึงน้อยที่สุด (ตาราง 17)

ตาราง 17 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์

พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ระดับความเสี่ยง	ร้อยละ
ชั้น 5	5,619.13	มากที่สุด	45.33
ชั้น 4, 4A, 4B	1,383,07	มาก	11.16
ชั้น 3, 3A, 3B	1,455.22	ปานกลาง	11.74
ชั้น 2, 2A, 2B	1,407.77	น้อย	11.36
ชั้น 1A, 1B	2,531.13	น้อยที่สุด	20.42

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2564)



ภาพประกอบ 13 แผนที่พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

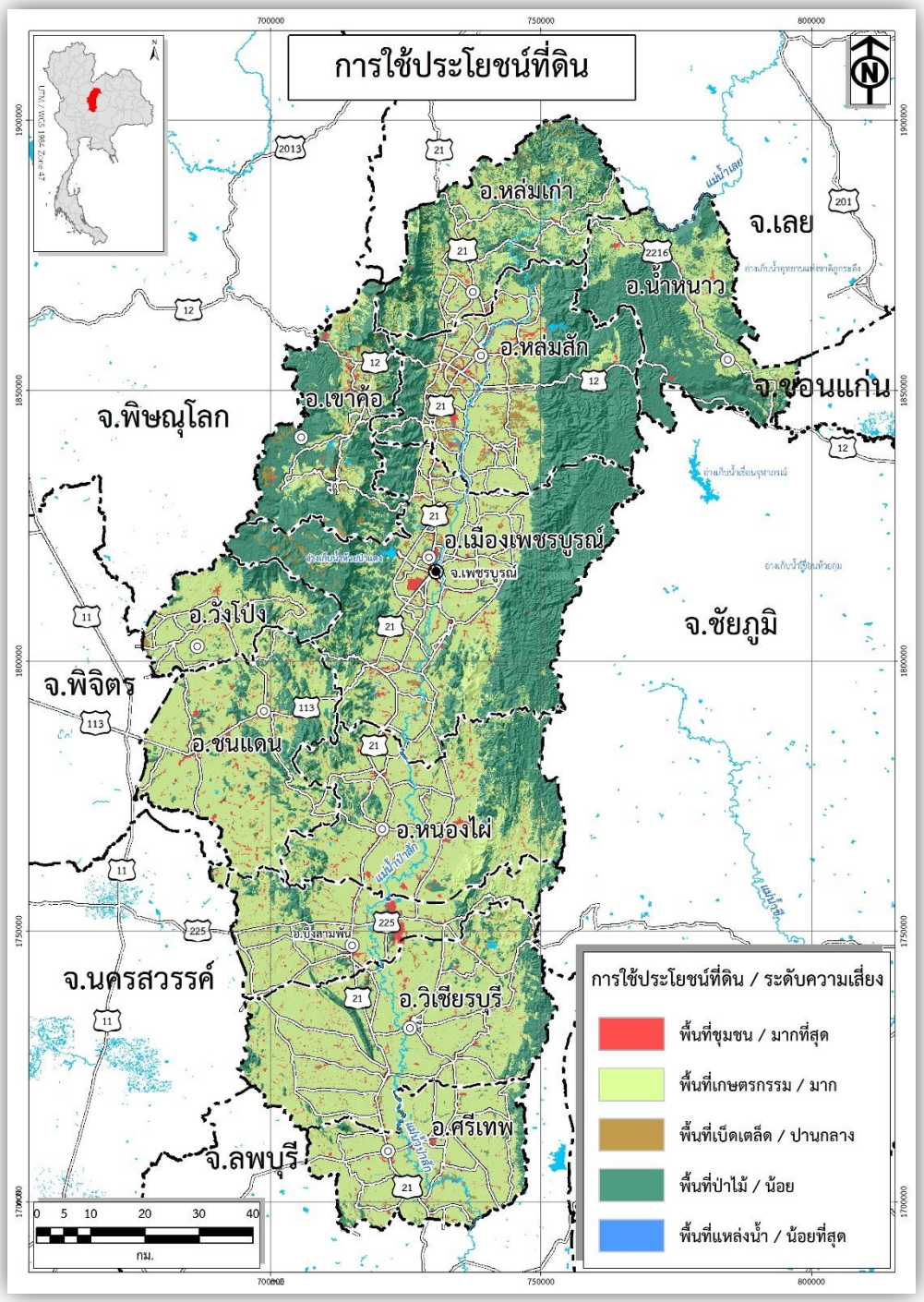
4.1.6 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม ครอบคลุมพื้นที่ 6,968.62 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 56.22 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมาก รองลงมาได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ ครอบคลุมพื้นที่ 4,505.94 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 36.35 ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ประเภทแหล่งน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ 63.82 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 0.51 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นการเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุด (ตาราง 18)

ตาราง 18 การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดเพชรบูรณ์

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	**พื้นที่ (ตร.กม.)**	**ระดับความเสี่ยง**	**ร้อยละ**
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	6,968.62	มากที่สุด	56.22
พื้นที่เกษตรกรรม	4,505.94	มาก	36.35
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	333.45	ปานกลาง	2.69
พื้นที่ป่าไม้	524.49	น้อย	4.23
พื้นที่แหล่งน้ำ	63.82	น้อยที่สุด	0.51

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

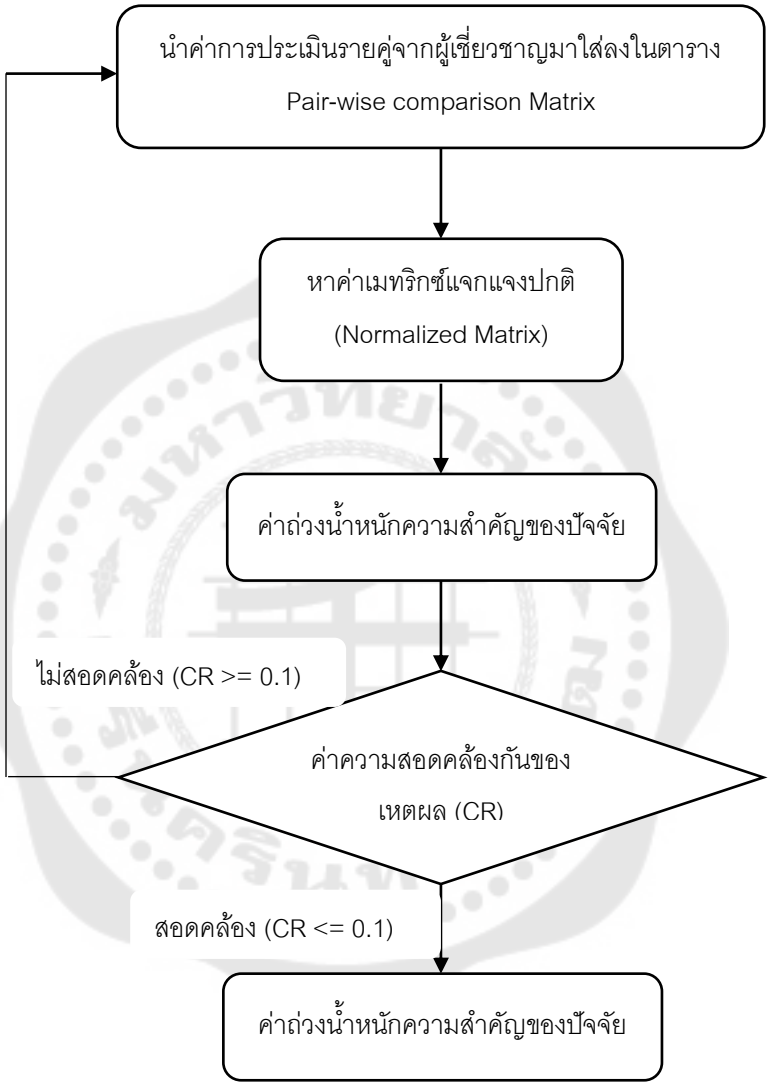


ภาพประกอบ 14 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

4.2 ผลวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

กระบวนการสังเคราะห์ตัวเลขจากแบบสัมภาษณ์ เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มีดังนี้ (ภาพประกอบ 15)



ภาพประกอบ 15 การหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

เมื่อได้ผลของการตอบแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินรายคู่ จนครบทั้ง 5 ท่านแล้ว จะนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมารวมกัน แล้วทำการเฉลี่ยในแต่ละปัจจัย จากนั้นจะนำคะแนนที่ได้ไปใส่ในตาราง Pair-wise comparison Matrix (ตาราง 19)

4.2.1 ตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่

ตาราง 19 ตารางค่าเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	ศักยภาพน้ำบาดาล	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	ลักษณะของเนื้อดิน	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	1.00	2.00	2.00	2.20	1.20	2.20
ศักยภาพน้ำบาดาล	0.50	1.00	1.00	1.80	0.60	2.00
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	0.50	1.00	1.00	1.80	1.00	2.00
ลักษณะของเนื้อดิน	0.47	0.60	0.50	1.00	0.50	1.00
พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	0.90	1.80	1.00	1.80	1.00	2.00
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.47	0.50	0.50	1.00	0.50	1.00
ผลรวมแนวตั้ง	**3.83**	**6.90**	**6.00**	**9.60**	**4.80**	**10.20**

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

เมื่อผู้วิจัยได้รับผลของการตอบแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินรายคู่จนครบทั้ง 5 ท่านแล้ว จะนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมารวมกันแล้วทำการเฉลี่ยคะแนนในแต่ละปัจจัย จากนั้นจะนำคะแนนที่ได้ไปใส่ในตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ เพื่อใช้คำนวณค่าลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เมื่อได้ค่าแล้วจะทำการหาผลรวมของแต่ละแถวในแนวตั้งเพื่อใช้หาเมทริกซ์แจกแจงปกติ (Normalized Matrix) ต่อไป

4.2.2 ผลการคำนวณหาค่า Normalized Matrix แนวตั้ง

การหาค่าเมทริกซ์แจกแจงปกติ (Normalized Matrix) ทำได้โดยนำค่าที่ได้มาหารด้วยผลรวมของแต่ละแถวในแนวตั้ง (ตาราง 20)

ตาราง 20 ค่าเมทริกซ์แจกแจงปกติ

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา	โปแตสเซียมคลอไรด์	ซัลเฟตโพแทสเซียม	แมกนีเซียมซัลเฟต	กรดฟอสฟอริกและกรดฟอสฟอรัส	แมกนีเซียมคลอไรด์	กรดไนตริกและไนเตรต
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	0.26	0.29	0.33	0.23	0.25	0.22
ศักยภาพน้ำบาดาล	0.13	0.14	0.17	0.19	0.13	0.20
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	0.13	0.14	0.17	0.19	0.21	0.20
ลักษณะของเนื้อดิน	0.12	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10
พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	0.23	0.26	0.17	0.19	0.21	0.20
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.12	0.07	0.08	0.10	0.10	0.10

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

4.2.3 ผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

จากนั้นทำการรวมค่าแจกแจกปกติในแนวนอน แล้วนำผลรวมของแต่ละแถวแนวนอนหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมด จะได้ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย ซึ่งทุกแถวรวมกันจะต้องเท่ากับ 1 (ตาราง 21)

ตาราง 21 คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	ศักยภาพน้ำบาดาล	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	ลักษณะของเนื้อดิน	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ผลรวม	ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญ
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	0.26	0.29	0.33	0.23	0.25	0.22	1.58	0.26
ศักยภาพน้ำบาดาล	0.13	0.14	0.17	0.19	0.13	0.20	0.95	0.16
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	0.13	0.14	0.17	0.19	0.21	0.20	1.03	0.17
ลักษณะของเนื้อดิน	0.12	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10	0.60	0.10
พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	0.23	0.26	0.17	0.19	0.21	0.20	1.25	0.21
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.12	0.07	0.08	0.10	0.10	0.10	0.58	0.10
ผลรวมแนวตั้ง	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

4.2.4 ผลการคำนวณหาค่าสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio)

คำนวณค่า λmax โดยได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยในแนวตั้งแต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มาคูณกัน โดยผู้วิจัยจะใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในฟังก์ชัน Matrix Multiplication function (MMULT) แล้วหารด้วยค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแถวของค่า Normalized Matrix เมื่อคำนวณด้วยฟังก์ชันนี้แล้วจะได้ค่า Consistency Measure จากนั้นทำจนครบทุกปัจจัยแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้มานี้คือค่าของ λmax โดยถ้าการวินิจฉัยนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์จะทำให้ค่า $\lambda max = n$ จากการคำนวณด้วยฟังก์ชันจะได้ค่า $\lambda max = 6.08$

จากค่า $\lambda max = 6.08$ ซึ่งมากกว่า n ดังนั้นจึงต้องตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (C.I.)

$$C.I. = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}$$

C.I. = (6.08-6) / (6-1)

C.I. = 0.02

จากนั้นจะต้องหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) สามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) ที่คำนวณได้จากตารางเมทริกซ์ กับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index, R.I.) ซึ่ง

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

เมื่อ *C.R.* คือ อัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio)

C.I. คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index)

R.I. คือ ค่าดัชนีเชิงสุ่ม (Random Ratio)

จำนวนปัจจัย = 6 จึงต้องใช้ค่า R.I. = 1.24

ค่า C.R. ที่คำนวณได้คือ C.R. = 0.02 / 1.24

C.R. = 0.01

กรณีพิจารณาปัจจัยมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ปัจจัย ไม่ควรมีค่าเกิน 0.10 สำหรับ 4 ปัจจัย ไม่ควรมีค่าเกิน 0.09 และสำหรับ 3 ปัจจัยไม่ควรมีค่าเกิน 0.05 การศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณา 6 ปัจจัย ค่าของ C.R. เท่ากับ 0.01 ซึ่งน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 ดังนั้นผลการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ถือว่ามีความสอดคล้องสามารถยอมรับได้

4.3 ผลวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

4.3.1 ผลค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

ตาราง 22 ค่าคะแนน (Rating) และค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting)

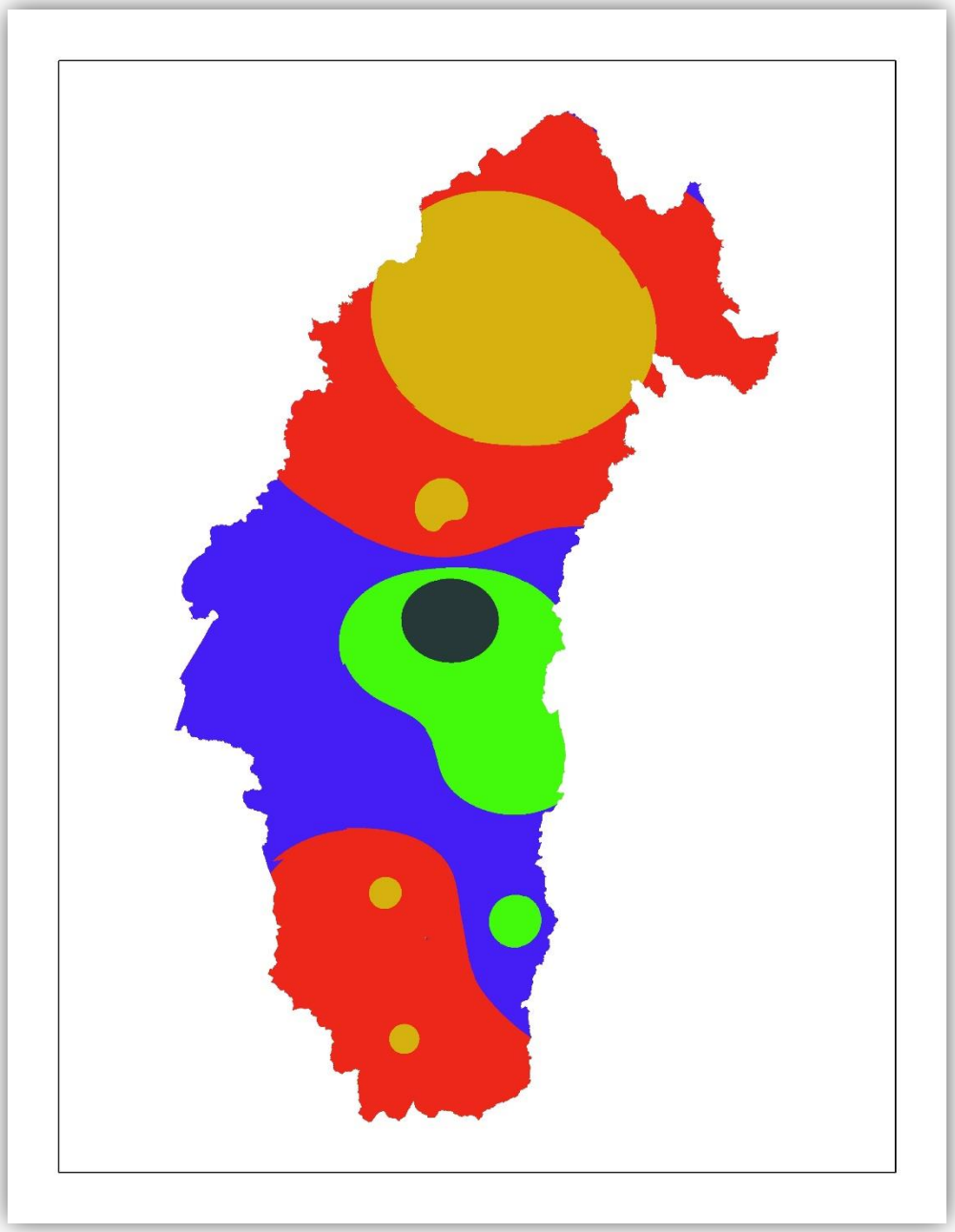
ลำดับ	ปัจจัย	เกณฑ์การพิจารณา	ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย	ค่าคะแนนของปัจจัย
1	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	น้อยกว่า 1,088.38 มม.	0.26	5
		1,088.38-1,167.63 มม.		4
		1,167.63-1,249.02 มม.		3
		1,249.02-1,358.26 มม.		2
		มากกว่า 1,358.26 มม.		1
2	ศักยภาพน้ำบาดาล	น้อยกว่า 2 ลบ.ม./ชั่วโมง	0.16	4
		2-10 ลบ.ม./ชั่วโมง		3
		มากกว่า 10 ลบ.ม./ชั่วโมง		2
3	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	มากกว่า 500 เมตร	0.17	5
		400-500 เมตร		4
		300-400 เมตร		3
		200-300 เมตร		2
		น้อยกว่า 200 เมตร		1

ตาราง 22 (ต่อ)

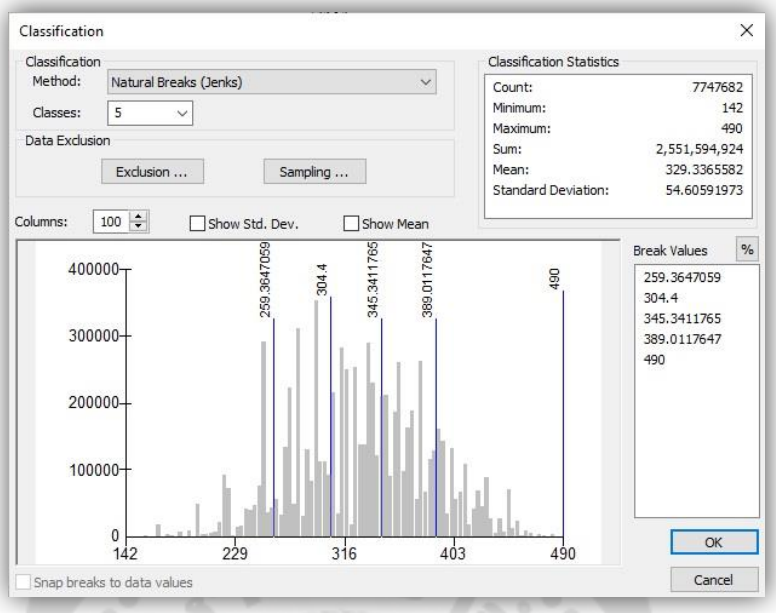
ลำดับ	ปัจจัย	เกณฑ์การพิจารณา	ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย	ค่าคะแนนของปัจจัย
4	ลักษณะของเนื้อดิน	ดินทรายจัด	0.10	5
		ดินค่อนข้างทราย		4
		ดินร่วน		3
		ดินเหนียวและดินร่วน		2
		ดินเหนียว		1
5	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	ชั้น 5	0.21	5
		ชั้น 4, 4A, 4B		4
		ชั้น 3, 3A, 3B		3
		ชั้น 2, 2A, 2B		2
		ชั้น 1A, 1B		1
6	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	0.10	5
		พื้นที่เกษตรกรรม		4
		พื้นที่เบ็ดเตล็ด		3
		พื้นที่ป่าไม้		2
		พื้นที่แหล่งน้ำ		1

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

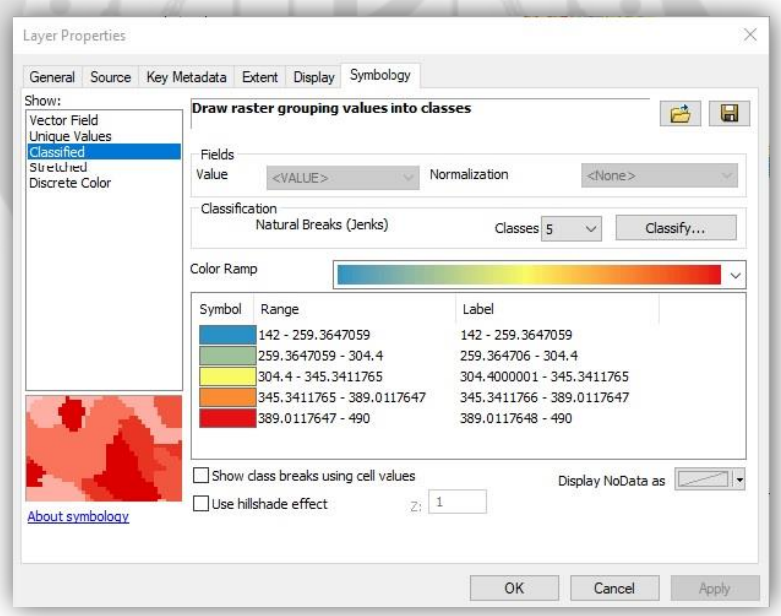
4.3.2 ผลการวิเคราะห์และประมวลผล



ภาพประกอบ 16 ผลการแปลงข้อมูลจากเวกเตอร์เป็นราสเตอร์

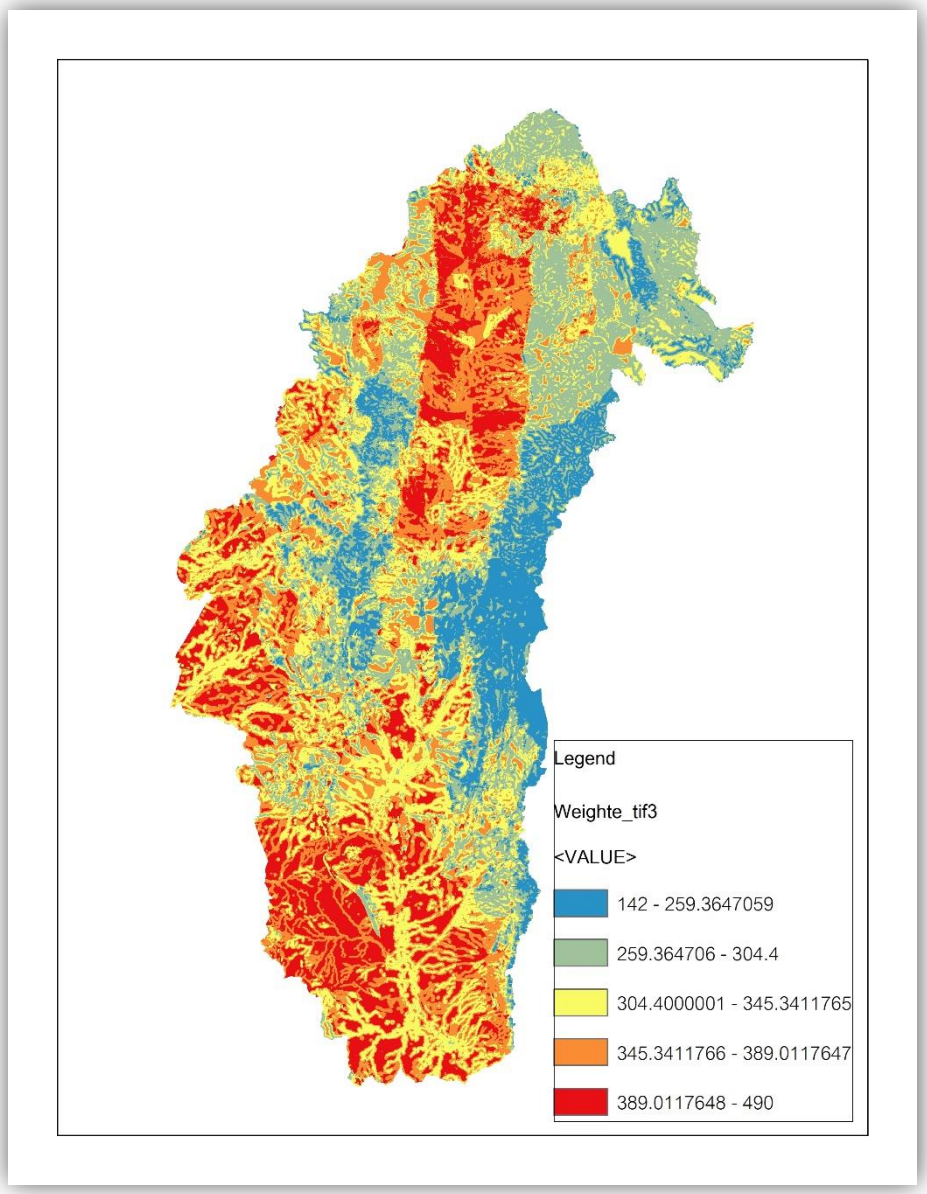


(ก)



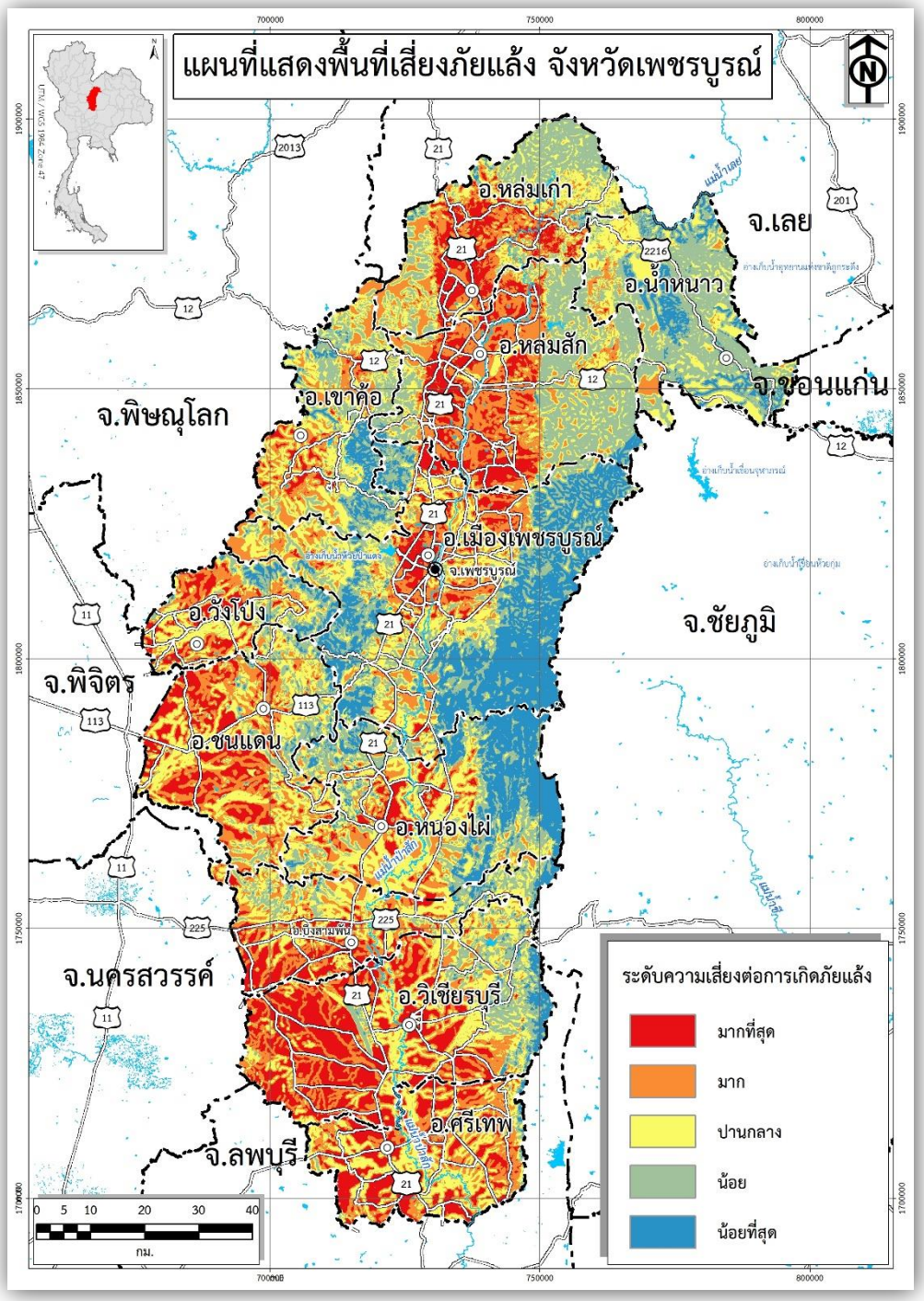
(ข)

ภาพประกอบ 17 การกำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้นของข้อมูล (Classified) ด้วยวิธี natural breaks (jenks)



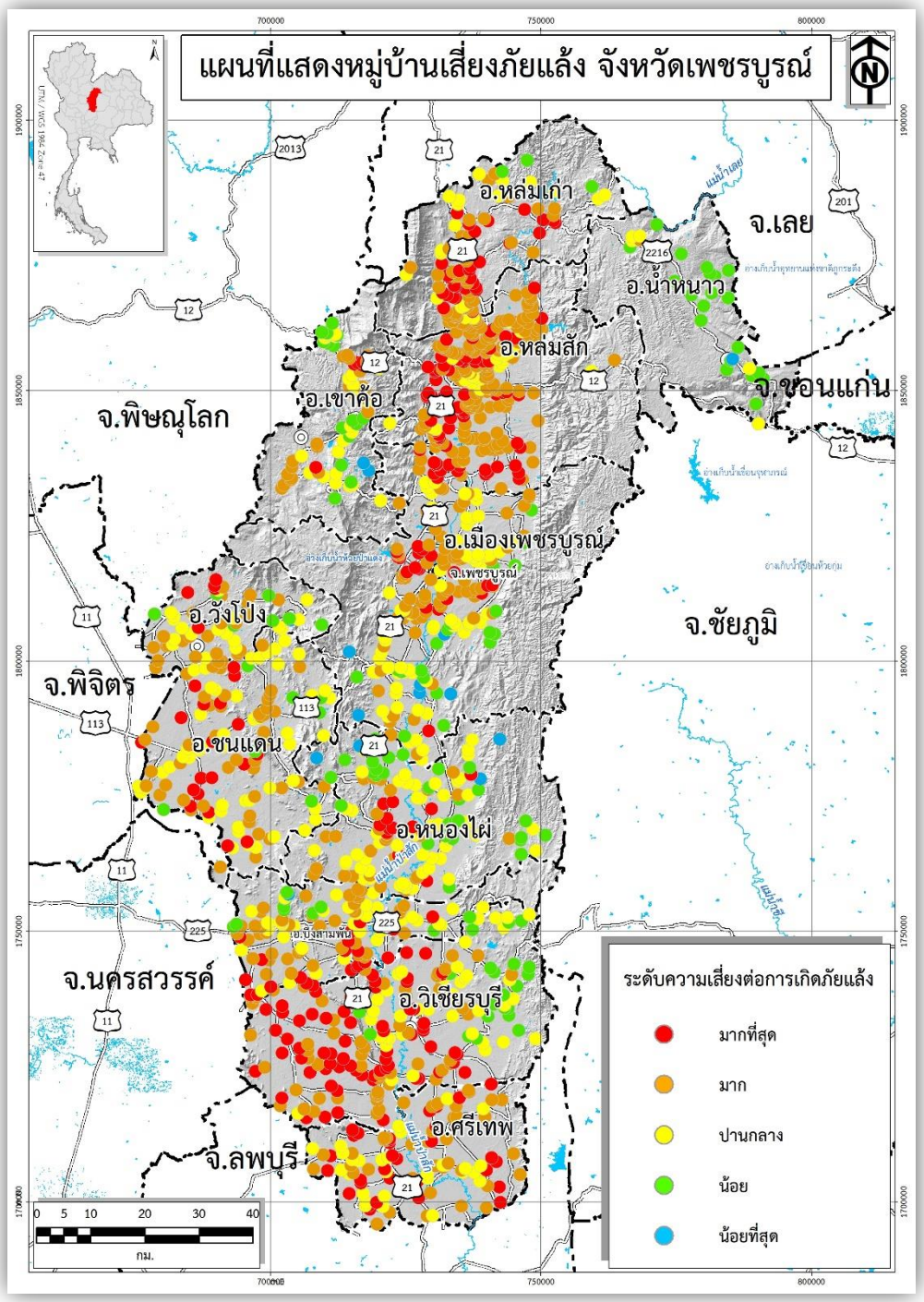
ภาพประกอบ 18 ผลการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบถ่วงน้ำหนัก

4.3.3 แสดงผลในรูปของแผนที่



ภาพประกอบ 19 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)



ภาพประกอบ 20 แผนที่แสดงหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดเพชรบูรณ์

ระดับความเสี่ยง	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
เสี่ยงมากที่สุด	1,825.34	14.72
เสี่ยงมาก	3,056.70	24.66
เสี่ยงปานกลาง	3,385.28	27.31
เสี่ยงน้อย	2,761.77	22.28
เสี่ยงน้อยที่สุด	1,367.22	11.03
รวมทั้งหมด	**12,396.32**	**100.00**

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย (2564)

จากตาราง 23 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เสี่ยงมากที่สุด 1,825.34 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 14.72 เสี่ยงมาก 3,056.70 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 24.66 เสี่ยงปานกลาง 3,385.28 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 27.31 เสี่ยงน้อย 2,761.77 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 22.28 และเสี่ยงน้อยที่สุด 1,367.22 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 11.03

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรายอำเภอ จังหวัดเพชรบูรณ์

อำเภอ	น้อย (ตร.กม.)	ร้อยละ	ปานกลาง (ตร.กม.)	ร้อยละ	มาก (ตร.กม.)	ร้อยละ	พื้นที่รวม (ตร.กม.)
เมือง	1,211.86	53.76	487.42	21.62	555.05	24.62	**2,254.32**
ชนแดน	155.80	13.97	380.31	34.09	579.50	51.94	**1,115.62**
หล่มสัก	452.40	31.90	235.37	16.60	730.38	51.50	**1,418.15**
หล่มเก่า	269.25	27.75	255.44	26.32	445.68	45.93	**970.37**
วิเชียรบุรี	240.92	15.84	376.73	24.77	903.34	59.39	**1,521.00**
ศรีเทพ	31.43	3.81	287.15	34.79	506.92	61.41	**825.50**
หนองไผ่	599.26	46.08	405.06	31.15	296.04	22.77	**1,300.36**
บึงสามพัน	133.37	17.89	257.07	34.48	355.23	47.64	**745.66**
น้ำหนาว	633.05	67.85	248.53	26.64	51.39	5.51	**932.97**
วังโป่ง	112.02	22.75	165.53	33.61	214.93	43.64	**492.47**
เขาค้อ	289.62	35.32	286.67	34.96	243.59	29.71	**819.88**
รวม	4,129.00	33.31	3,385.28	27.31	4,882.04	39.38	**12,396.32**

จากตาราง 24 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรายอำเภอ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผู้วิจัยได้รวมพื้นที่เสี่ยงมากที่สุดกับเสี่ยงมากเข้าด้วยกัน และเสี่ยงน้อยกับเสี่ยงน้อยที่สุดเข้าด้วยกัน จะทำให้เหลือระดับความเสี่ยง 3 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงน้อย ตามลำดับ และการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรายอำเภอ คือ การเปรียบเทียบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากกับพื้นที่ทั้งหมดของแต่ละอำเภอ ผลการศึกษาพบว่า อำเภอศรีเทพ พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 506.92 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 61.41 อำเภอวิเชียรบุรี พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 903.34 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 59.39 อำเภอชนแดน พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 579.90 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 51.94 อำเภอหล่มสัก พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 730.38 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 51.50 อำเภอบึงสามพัน พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 355.23 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 47.64 อำเภอหล่มเก่า พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 445.68 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 45.93 อำเภอวังโป่ง พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 214.93 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 43.64 อำเภอเขาค้อ พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 243.59 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 29.71 อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 555.05 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 24.62 อำเภอหนองไผ่ พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 296.04 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 22.77 อำเภอน้ำหนาว พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 51.39 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 5.51

ตาราง 25 หมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งจังหวัดเพชรบูรณ์

อำเภอ	จำนวนหมู่บ้าน				ร้อยละ
	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวม	เสี่ยงมาก
เมือง	28	68	103	199	51.76
ชนแดน	6	51	66	123	53.66
หล่มสัก		26	216	242	89.26
หล่มเก่า	2	18	73	93	78.49
วิเชียรบุรี	19	35	118	172	68.60
ศรีเทพ		29	70	99	70.71
หนองไผ่	34	59	42	135	31.11
บึงสามพัน	13	37	66	116	56.90
น้ำหนาว	23	5	1	29	3.45
วังโป่ง	8	20	30	58	51.72
เขาค้อ	17	25	30	72	41.67
รวม	**150**	**373**	**815**	**1,338**	**60.91**

จากตาราง 25 ผลการวิเคราะห์จำนวนหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยแบ่งระดับความเสี่ยง 3 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงน้อย ผลการศึกษาพบว่าจำนวนหมู่บ้านของจังหวัดเพชรบูรณ์มีทั้งหมด 1,338 หมู่บ้าน พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมากจำนวน 815 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 60.91 หมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งปานกลางจำนวน 323 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 27.88 และหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งน้อยจำนวน 150 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 11.21

การวิเคราะห์จำนวนหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งรายอำเภอ เป็น การเปรียบเทียบจำนวนหมู่บ้านที่เสี่ยงภัยแล้งมากกับจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดของแต่ละอำเภอ ผลการศึกษาพบว่า อำเภอหล่มสัก พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 216 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 89.26 อำเภอหล่มเก่า พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 73 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 78.49 อำเภอศรีเทพ พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 70 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 70.71 อำเภอวิเชียรบุรี พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 118 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 68.60 อำเภอบึงสามพัน พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 66 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 56.90 อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 103 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 51.76 อำเภอชนแดน พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 66 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 53.66 อำเภอวังโป่ง พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 30 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 51.72 อำเภอเขาค้อ พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 30 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 41.67 อำเภอหนองไผ่ พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 42 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 31.11 อำเภอน้ำหนาว พบหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมาก 1 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 3.45

บทที่ 5
อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 อภิปรายผลของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาพบว่า ปัจจัยปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี มีเกณฑ์อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งมากและมากที่สุด ร้อยละ 86.18, ปัจจัยศักยภาพน้ำบาดาล มีเกณฑ์อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งมาก ร้อยละ 71.09, ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ มีเกณฑ์อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งมากและมากที่สุด ร้อยละ 24.65, ปัจจัยลักษณะของเนื้อดิน มีเกณฑ์อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งมากและมากที่สุด ร้อยละ 20.55, ปัจจัยพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ มีเกณฑ์อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งมากและมากที่สุด ร้อยละ 56.49, และปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีเกณฑ์อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งมากและมากที่สุด ร้อยละ 92.57 สรุปผลได้ว่ามีปัจจัยที่มีพื้นที่เสี่ยงมากและมากที่สุด เกินร้อยละ 50 อยู่ถึง 4 ปัจจัย และปัจจัยที่มีพื้นที่เสี่ยงมากและมากที่สุดน้อยกว่าร้อยละ 50 อยู่ 2 ปัจจัย

อภิปรายผลได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งของจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี เป็นปัจจัยหลัก และปัจจัยเร่งที่จะทำให้เกิดภัยแล้งรุนแรงขึ้น ได้แก่ ปัจจัยพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ

5.1.2 อภิปรายผลของค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

จากกระบวนการหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยการตอบแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และทำการประมวลผลด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ สามารถอภิปรายผลได้ว่า ปัจจัยที่มีค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี มีค่าถ่วงน้ำหนักร้อยละ 26 รองลงมาคือ ปัจจัยด้านพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ มีค่าถ่วงน้ำหนักร้อยละ 21 เท่ากัน รองลงมาคือ ปัจจัยด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำ มีค่าถ่วงน้ำหนักร้อยละ 17 รองลงมาคือ ปัจจัยด้านศักยภาพน้ำบาดาล มีค่าถ่วงน้ำหนักร้อยละ 16 สุดท้ายคือ ปัจจัยด้านลักษณะของเนื้อดินและปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีค่าถ่วงน้ำหนักร้อยละ 10 เท่ากัน

อภิปรายผลได้ว่าค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ ปัจจัยที่มีค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ตามลำดับ

5.1.3 อภิปรายผลของการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการศึกษาภาพรวมของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เสี่ยงมากที่สุด 1,825.34 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 14.72 เสี่ยงมาก 3,056.70 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 24.66 เสี่ยงปานกลาง 3,385.28 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 27.31 เสี่ยงน้อย 2,761.77 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 22.28 และเสี่ยงน้อยที่สุด 1,367.22 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 11.03

ผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรายอำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า อำเภอที่มีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ อำเภอศรีเทพ พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 506.92 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 61.41 อำเภอวิเชียรบุรี พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 903.34 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 59.39 อำเภอชนแดน พบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 579.90 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 51.94

ผลการศึกษาภาพรวมของจำนวนหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า หมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งมากจำนวน 815 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 60.91 หมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งปานกลางจำนวน 323 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 27.88 และหมู่บ้านเสี่ยงภัยแล้งน้อยจำนวน 150 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 11.21

อภิปรายผลได้ว่า เนื่องจากพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากถึงมากที่สุดครอบคลุมบริเวณพื้นที่ถึง 4,882.04 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 39.38 และมีจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากถึง 815 หมู่บ้าน จากจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 1,338 หมู่บ้าน มากถึงร้อยละ 60.91 กล่าวได้ว่าจังหวัดเพชรบูรณ์มีความน่าเป็นห่วงในเรื่องของภัยแล้ง และอำเภอที่มีพื้นที่เสียงภัยแล้งมาก ได้แก่ อำเภอศรีเทพและอำเภอหนองไผ่ เป็นอำเภอที่อยู่บริเวณที่มีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,088.38-1,167.63 มม.ต่อปี ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับความเสี่ยงภัยแล้งมาก และค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีนั้นสูงที่สุด คือ ร้อยละ 26 ส่วนอำเภอชนแดนอยู่ห่างจากแหล่งน้ำสายหลักของจังหวัดเพชรบูรณ์ คือแม่น้ำป่าสัก จึงทำให้ระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ในอันดับที่ 3 ของจังหวัด กล่าวได้ว่าในปีไหนที่จังหวัดเพชรบูรณ์มีปริมาณฝนรายปีน้อยกว่าค่าเฉลี่ย จะทำให้ปีนั้นจังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมาก ส่วนปัจจัยด้านอื่นก็จะเป็นตัวเร่งระดับความเสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกปัจจัยในการวิเคราะห์ภัยแล้งมีความสำคัญและมีผลต่อการวิเคราะห์อย่างมาก เพราะฉะนั้นการศึกษาเกี่ยวกับภัยแล้งควรจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน ว่าการวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งนั้น จะวิเคราะห์ภัยแล้งด้านใด เช่น ภัยแล้งด้านอุตุนิยมวิทยา, ภัยแล้งด้านอุทกวิทยา หรือภัยแล้งด้านเกษตรกรรม เพื่อคัดเลือกปัจจัยให้เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนั้น ๆ อีกประเด็นที่มีผลต่อการวิเคราะห์อย่างชัดเจน คือการให้ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญ เพราะฉะนั้นการศึกษาเรื่องภัยแล้งยังมีสาเหตุอีกหลายอย่างที่ทำให้ผลการวิเคราะห์ออกมาแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการศึกษาเกี่ยวกับภัยแล้งนั้นมีความจำเป็นต้องศึกษา ค้นคว้า วิจัย อย่างจริงจัง เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมกับสถานการณ์และเทคโนโลยีปัจจุบัน เช่น การใช้อากาศยานไร้คนขับ, การใช้ปัญญาประดิษฐ์, การใช้ภาพดาวเทียมที่ทันสมัย หรือ แอพพลิเคชั่น ต่าง ๆ มาพัฒนาแบบจำลองเพื่อให้มีความแม่นยำและแก้ไขปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

การใช้เครื่องมือหรือแบบจำลองต่าง ๆ สามารถช่วยคาดการณ์การเกิดภัยแล้งได้ แต่ผู้วิจัยคิดว่าการแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างเหมาะสมนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือกันในการวางแผนรับมือเมื่อเกิดปัญหาภัยแล้ง เพราะภัยแล้งเป็นภัยทางธรรมชาติ การป้องกันมิให้เกิดภัยแล้งเลยนั้นคงจะสามารถทำได้ยาก แต่เมื่อเกิดปัญหาภัยแล้งขึ้นแล้วประชาชนหรือผู้ประสบภัยแล้งสามารถรับมือและอยู่ร่วมกับปัญหาภัยแล้งได้อย่างยั่งยืน

การศึกษาวิจัยในอนาคตผู้วิจัยเห็นว่าควรใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยดังได้กล่าวมาข้างต้น มาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์หรือคาดการณ์ภัยแล้งได้ และควรมีการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ในพื้นที่ศึกษาเพื่อหาค่าความถูกต้องของงานวิจัยหรือแบบจำลองนั้น ๆ ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยครั้งนี้จะสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้า สืบค้นและประชาสัมพันธ์ เพื่อสนับสนุนการวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยแล้งอย่างเป็นรูปธรรม ลดผลกระทบของปัญหาและทำให้เกิดการบริหารจัดการภัยแล้งได้อย่างยั่งยืนต่อไป

บรรณานุกรม

รายการอ้างอิง

ESRI. (2565). What is GIS? Retrieved June 22, 2022, from https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview

Golden, B. L., & Wang, Q. (1989). An alternate measure of consistency *The analytic hierarchy process* (pp. 68-81): Springer.

NATIONAL GEOGRAPHIC. (2022). GIS (Geographic Information System). Retrived June 22, 2022, from https://education.nationalgeographic.org/resource/geographic-information-system-gis

National Geographic Society. (2022). *Drought*.

National Integrated Drought Information System (NIDIS). (2021). Defining Drought. Retrieved June 21, 2022, from https://www.drought.gov/what-is-drought/drought-basics

Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process (AHP) for decision making.* Paper presented at the Kobe, Japan.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). The seven pillars of the analytic hierarchy process *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (pp. 23-40): Springer.

U.S. Department of Agriculture. (1999). Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. *Natural Resources Conservation Service*.(2nd edition), Handbook 436.

กรมชลประทาน. (2555). หนังสือที่ สพบ.307/2555 เรื่องการจัดทำแบบประเมินค่างานของตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ ลงวันที่ 20 มกราคม 2555.

กรมชลประทาน. (2563). พื้นที่ชลประทาน. สืบค้นเมื่อ 23 มิถุนายน 2565, จาก https://data.go.th/dataset/irrigation_area

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2550). รายงานข้อมูลสารสนเทศโครงการชลประทาน 2550.

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดเพชรบูรณ์. สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2565, จาก http://app.dgr.go.th/newpasutara/xml/show3.php?ddlGeo=54&btn2=

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. (2565). รู้ภัยจากภัยแล้ง.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2531). คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำ. ฝ่ายเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการกรม กรมพัฒนาที่ดิน, 141.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2561). ระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์. *Agri Map Online*.

กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น. (2564). การรายงานติดตามสถานการณ์ฤดูแล้ง ปี 2564/2565.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2550). หนังสืออุตุนิยมวิทยา. สืบค้นเมื่อ 21 มิถุนายน 2565, จาก https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=71

ขวัญชัย ชัยอุดม. (2559). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง. 59-70.

ชิดชัย บุญพิทักษ์. (2541). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประเมินพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคซิลิโคซิส.

ฐิติพันธ์ พัฒนมงคล. (2564). ๒๒ ลุ่มน้ำหลัก ๓๕๓ ลุ่มน้ำสาขา คุณค่าและความสำคัญของการแบ่งกลุ่มลุ่มน้ำไทย. สารคดี.

ทนงศักดิ์ อะโน และคณะ. (2556, กรกฎาคม-ธันวาคม). การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่. วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ., 6(2), 13-21.

ทรูปลูกปัญญา. (2564). แหล่งน้ำ. สืบค้นเมื่อ 23 มิถุนายน 2565, จาก https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/33843

ธิติรัถย์. (2553).

ธีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ. (2544). การผสมผสานเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดมหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์. (2537). สภาวะฝนแล้งที่เกิดขึ้นในประเทศไทย.

นาถนเรศ อาคาสุวรรณ. (2561). การศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและแนวทางป้องกันภัยแล้งในพื้นที่คาบสมุทรสทิงพระ. อินทนิลทักษิณสาร, 13(1), 56-80.

ประวิทย์ จันทร์แฉ่ง. (2553). การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).

มาฆวัฒน์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2547). ภัยแล้งในประเทศไทย วารสารอุตุนิยมวิทยา. กรุงเทพมหานคร.

วรรณศิลป์ พีรพันธุ์. (2545). การจัดทำแผนแม่บทและแผนปฏิบัติการเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมแม่น้ำ คู คลอง ในพื้นที่ลุ่มน้ำตะวันตก.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. (2553). การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.

วิชัย พันธนะหิรัญ. (ม.ป.ป.). ภม 512 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และระบบการกำหนดตำแหน่งบนผิวโลกขั้นสูง [เอกสารประกอบการสอน]. กรุงเทพฯ: ภาควิชาภูมิสารสนเทศ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิภพ แพงวังทอง. (2549). การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งทางกายภาพของดินในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2565, จาก http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/soil/soil-texture

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร. (ม.ป.ป.). การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2565, จาก http://www.bangkokgis.com/bangkokgis_2008/modules.php?m=gis_foreveryone&gr=basic_gis&page=6

เศวตฉัตร ศรีสุรัตน์. (2553). การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดนครนายก.

ส่วนอุตุนิยมวิทยาเกษตร สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา. (2554). ดัชนีความแห้งแล้งสำหรับประเทศไทย.

สันติยานนท์, ส. (2548). การวิเคราะห์และเตือนภัยแล้งโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. (2558).

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2552). หนังสือที่ นร 1008/ว17 เรื่องหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการกำหนดตำแหน่ง ลงวันที่ 2 กรกฎาคม 2552.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). เว็บไซด์กองบริหารจัดการที่ดิน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2560). ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์.

สุภัทรา วิเศษศรี. (2563). การทบทวนมาตรการของรัฐบาล และเสนอแนะมาตรการระยะสั้นสำหรับแก้ไขป้องกันปัญหาภาวะภัยแล้ง.

สุระ พัฒนเกียรติ. (2546). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือตอบรับจากผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 8718/2046

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เรียน นายปรีดา หุตะจูฑะ

เนื่องด้วย นายปัญญา สนิทวงค์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" โดยมี อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสัมภาษณ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายปัญญา สนิทวงค์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 2649 5064
หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 083 060 2428

ที่ อว 8718/2046

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คุณอดินุช ก้องสนั่น

เนื่องด้วย นายปัญญา สนิทวงค์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" โดยมี อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสัมภาษณ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายปัญญา สนิทวงค์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

5 ก.ย. 64.

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 2649 5064
หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 083 060 2428

ที่ อว 8718/2046

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.ชลทิศ กิตติคุณ

เนื่องด้วย นายปัญญา สนิทวงค์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" โดยมี อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสัมภาษณ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายปัญญา สนิทวงค์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 2649 5064
หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 083 060 2428

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มธ.
เลขที่รับ 1057
วันที่รับ 11/10/2564
เวลา 16.30

ที่ อว 8718/2046

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เนื่องด้วย นายปัญญา สนิทวงค์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" โดยมี อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราลักษณ์ คงอ้วน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสัมภาษณ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์" ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายปัญญา สนิทวงค์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เรียน 1.รองฯฝ่ายพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
2.ประธานสาขา UP
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เชิญ ผศ.วราลักษณ์ คงอ้วน เป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ให้กับนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ โดยจะประสานงานรายละเอียดต่อไป

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

Vorapriya Bunditput

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 2649 5064
หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 083 060 2428

ที่ อว 8718/2046

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

เนื่องด้วย นายปัญญา สนิทวงค์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” โดยมี อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางสาวนฤมล หวะสุวรรณ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสัมภาษณ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์” ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายปัญญา สนิทวงค์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 2649 5064
หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 083 060 2428

ภาคผนวก ข
แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสัมภาษณ์

เรียน.....

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นายปัญญา สนิทวงศ์ นิสิตปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการจัดทำปริญญานิพนธ์เรื่อง *"การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์"* โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

2. วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ทั้งนี้ผู้ศึกษาต้องการข้อมูลค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting) เพื่อนำไปวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตอบแบบสัมภาษณ์เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

.....

(นายปัญญา สนิทวงศ์)

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบปัจจัยแบบเป็นคู่ (Pair-wise Comparison)

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. ชื่อ-สกุล.....

2. ตำแหน่ง..... .....

3. หน่วยงาน.....

<u>ส่วนที่ 2</u> การเปรียบเทียบปัจจัยแบบเป็นคู่ (Pairwise Comparison)

<u>คำอธิบายแบบสัมภาษณ์</u> ใช้ตารางมาตรฐานแสดงมาตราส่วนเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยแบบเป็นคู่ตามตัวอย่าง

ตาราง 1 มาตรฐานแสดงมาตราส่วนที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญ **เท่าเทียมกัน**
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่ง **ปานกลาง**
5	สำคัญกว่าอย่างเด่นชัด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่ง **มาก**
7	สำคัญกว่าอย่างเด่นชัดมาก	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่ง **มากที่สุด**
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่ง **ระดับสูงสุด**
2, 4, 6, 8	สำหรับลดช่องว่างระหว่างปัจจัยที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย	ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์

คำถาม : ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย "**ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี** [F1]" มากกว่าปัจจัย "**ศักยภาพน้ำบาดาล** [F2]" อยู่เท่าใด

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 2															ปัจจัย 2
ปริมาณ	9	8	(7)	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ศักยภาพ
ฝนเฉลี่ย	◄								●								►	น้ำบาดาล
รายปี [F1]	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								[F2]

โดยการเปรียบเทียบ ปัจจัย 1 กับ ปัจจัย 2 ถ้าท่านเห็นว่า ปัจจัย 1 มีความสำคัญมากกว่าอย่าง "**มากที่สุด**" เมื่อเทียบกับ ปัจจัย 2 แล้ว คำตอบของท่านจะเป็น 7 คือ ปัจจัย 1 มีความสำคัญมากกว่า ปัจจัย 2 เป็น 7 เท่า

ในทางตรงกันข้ามสำหรับคำถามเดียวกัน ถ้าท่าเห็นว่า ปัจจัย 2 มีความสำคัญมากกว่าอย่าง "มากที่สุด" เมื่อเทียบกับ ปัจจัย 1 คำตอบของท่านจะเป็น 1/7 ดังตัวอย่างนี้

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 2															ปัจจัย 2
ปริมาณ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	(7)	8	9	ศักยภาพ
ฝนเฉลี่ย	◄								●								►	น้ำบาดาล
รายปี [F1]	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								[F2]

ปัจจัยที่ 1 เปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 2																ปัจจัย 2
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ศักยภาพน้ำบาดาล [F2]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 3																ปัจจัย 3
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ [F3]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 4																ปัจจัย 4
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ลักษณะของเนื้อดิน [F4]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 5																ปัจจัย 5
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ [F5]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 1 และ ปัจจัย 6																ปัจจัย 6
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี [F1]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้ประโยชน์ที่ดิน [F6]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัยที่ 2 เปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น

ปัจจัย 2	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 2 และ ปัจจัย 3																ปัจจัย 3
ศักยภาพน้ำบาดาล [F2]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ [F3]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า							

ปัจจัย 2	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 2 และ ปัจจัย 4																ปัจจัย 4
ศักยภาพน้ำบาดาล [F2]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ลักษณะของเนื้อดิน [F4]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า							

ปัจจัย 2	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 2 และ ปัจจัย 5																ปัจจัย 5
ศักยภาพน้ำบาดาล [F2]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ [F5]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า							

ปัจจัย 2	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 2 และ ปัจจัย 6																ปัจจัย 6
ศักยภาพน้ำบาดาล [F2]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้ประโยชน์ที่ดิน [F6]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า							

ปัจจัยที่ 3 เปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น

ปัจจัย 3	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 3 และ ปัจจัย 4																ปัจจัย 4
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ [F3]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ลักษณะของเนื้อดิน [F4]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 3	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 3 และ ปัจจัย 5																ปัจจัย 5
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ [F3]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ [F5]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 3	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 3 และ ปัจจัย 6																ปัจจัย 6
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ [F3]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้ประโยชน์ที่ดิน [F6]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัยที่ 4 เปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น

ปัจจัย 4	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 4 และ ปัจจัย 5																ปัจจัย 5
ลักษณะของเนื้อดิน [F4]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ [F5]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัย 4	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 4 และ ปัจจัย 6																ปัจจัย 6
ลักษณะของเนื้อดิน [F4]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้ประโยชน์ที่ดิน [F6]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ปัจจัยที่ 5 เปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น

ปัจจัย 5	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบปัจจัย 5 และ ปัจจัย 6																ปัจจัย 6
พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ [F5]	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้ประโยชน์ที่ดิน [F6]
	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								=	ด้านนี้สำคัญมากกว่า								

ความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค
บทความ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ขอมอบเกียรติบัตรเพื่อรับรองว่าผลงานวิจัย ภาคบรรยาย

เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

โดย

ปัญญา สนิทวงค์ และ สถาพร มนต์ประภัสสร

ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

และได้นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 18 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ระหว่างวันที่ 8 - 9 ธันวาคม พ.ศ. 2564

(รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.อนุชัย ภิญโญภูมิมินทร์)
รองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภเดช สุจินพรัหม)
ประธานคณะกรรมการฝ่ายจัดสัมมนาและ
ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 18

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 18 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 8-9 ธันวาคม 2564

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

The Application of Geographic Information System for Analyzing Drought Risk Area in Phetchabun Province

ปัญญา สนิทวงค์[1] และสถาพร มนต์ประภัสสร[1]

Panya Sanitwong[1] and Sathaporn Monprapusssorn[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุกับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ กระบวนการวิจัยมี 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภัยแล้ง 2) เก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งบริบทของพื้นที่ศึกษา การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 ท่าน ผ่านการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เพื่อหาค่าเฉลี่ยจากปัจจัยที่กำหนด และรวบรวมข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ และ3) ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการกำหนดให้ค่าคะแนนความสำคัญและค่าน้ำหนักระดับปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง และหาความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงต่อการความแล้งด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น และวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในพื้นที่โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ผลการวิจัยพบว่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีพื้นที่ 12,396.32 ตร.กม. พบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยถึงปานกลางครอบคลุมพื้นที่จังหวัดมากที่สุด มีพื้นที่ประมาณ 3,488.45 และ 2,993.40 ตร.กม. เป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยทางกายภาพที่ทำให้เกิดความแห้งแล้ง เช่น ปริมาณฝนเฉลี่ยคาบ 30 ปี ศักยภาพน้ำบาดาล ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน การระบายน้ำของดิน พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และสถิติการเกิดภัยแล้ง ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศที่เป็นภูเขาด้านทิศเหนือและเป็นแนวขนานทั้ง 2 ข้างในทิศตะวันออกและตะวันตกของจังหวัด ส่งผลต่อการจัดหาแหล่งกักเก็บน้ำ ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำที่นำไปสู่ภัยแล้ง ส่งผลต่อกิจกรรมที่จำเป็นต่อการใช้น้ำทั้งในภาคอุปโภคและบริโภค รวมไปถึงกิจกรรมทางการเกษตรที่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำจำนวนมาก

คำสำคัญ : พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

This research aims to assess drought risk area, analyze drought risk area by applying Geographic Information System (GIS). And to find the relationship between the factors and the risk of drought in Phetchabun Province. The research process consisted of 3 steps: 1) to study the factors; by reviewing literature and research related to drought; 2) collecting data; both the context of the study area, interviews with 12 experts through a

[1] สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Program in Geoinformatics, Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University

purposive sampling. To find the average from the given factors and collecting information about factors; and 3) processing and analyzing the data. By weighted and rated each factor. Linear regression is used to model the relationship between drought risk and the factors influencing drought risk. And applying the geographic information system (GIS) to analyze drought risk area.

The results showed that Phetchabun Province Which has an area of 12,396.32 square kilometers, found that the areas at low to moderate risk of drought cover the most provincial areas. It has an area of approximately 3,488.45 and 2,993.40 square kilometers. It is an area with physical factors that cause drought such as average rainfall over a period of 30 years, groundwater potential, distance from irrigation areas, soil drainage, watersheds, and drought incidence statistics which is related to the mountainous terrain in the north and is parallel on both sides in the east and west of the province. Affecting the supply of water reservoirs causing water shortages leading to drought. Affecting activities necessary to use water in consumer. Including agricultural activities that require large amounts of water.

Keyword: Drought Risk Area, Geographic Information System
E-mail address: **panya.sanitwong@gmail.com**

บทนำ

ภัยแล้ง" เป็นสภาพการขาดแคลนน้ำในพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน ทำให้เกิดความแห้งแล้งซึ่งมีผลต่อสังคมในชุมชน (สำนักพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546) นอกจากนี้ผลกระทบทางเศรษฐกิจ อย่างเช่น การสิ้นเปลืองหรือสูญเสียผลผลิตด้านการเกษตร ปศุสัตว์ ป่าไม้ การประมงเศรษฐกิจในครัวเรือน เกิดการย้ายถิ่นฐานเพื่อเสาะหาแหล่งที่ดินทำกินใหม่ หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนอาชีพเกษตรกรเป็นกรรมกร (มาฆวัฒน์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา, 2547) ถึงแม้ว่าจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความอุดมสมบูรณ์ มีทรัพยากรธรรมชาติมากมาย ดินมีสภาพเหมาะแก่การปลูกพืชและทำการเกษตร เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบลุ่มแบบท้องกระทะ ประกอบด้วยเนินเขา ป่า และที่ราบเป็นตอน ๆ สลับกันไป พื้นที่มีลักษณะลาดชันจากเหนือลงไปใต้ ตอนเหนือมีทิวเขาสูง ตอนกลางเป็นพื้นที่ราบและมีเทือกเขาขนาบกันไปทั้งสองข้างมีลักษณะเป็นรูปเกือกม้า มีแม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสายสำคัญโดยไหลจากจังหวัดเลย เพชรบูรณ์ ผ่านไปสู่จังหวัดในภาคกลางแล้วไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาตามลำดับ แต่เนื่องด้วยสถานการณ์ภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่เกิดจากปริมาณฝนที่ตกน้อยกว่าเกณฑ์ที่ประเมินไว้ ทำให้น้ำฝนที่ไหลเข้าเขื่อนมีปริมาณน้อยกว่าเกณฑ์ อีกทั้งต้องระบายน้ำออกจากเขื่อนมากกว่าแผนที่วางไว้เพื่อเสริมปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาน้อยกว่าปกติในปีพ.ศ.2557 (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์, 2558) และในต้นปี พ.ศ. 2563 ยังคงประสบปัญหาภัยแล้งที่ส่อเค้าว่าจะมาเร็วและรุนแรงหนักสุดในรอบ 20 ปี ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในการวางแผนรับมือหรือป้องกันผลกระทบจากภัยแล้งให้เหลือน้อยที่สุด จึงได้นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์การเกิดภัยแล้งของจังหวัดเพชรบูรณ์ พร้อมทั้งจัดทำแผนที่แสดงผลข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจ (Decision-making process) วางแผนการใช้ทรัพยากรและการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชัย พันธนะ

หิรัญ, ม.ป.ป.) รวมถึงจัดทำแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยแล้งอย่างเป็นรูปธรรม ที่จะช่วยลดผลกระทบของภัยแล้ง และทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

2) เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุกับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

อุปกรณ์และวิธีการ

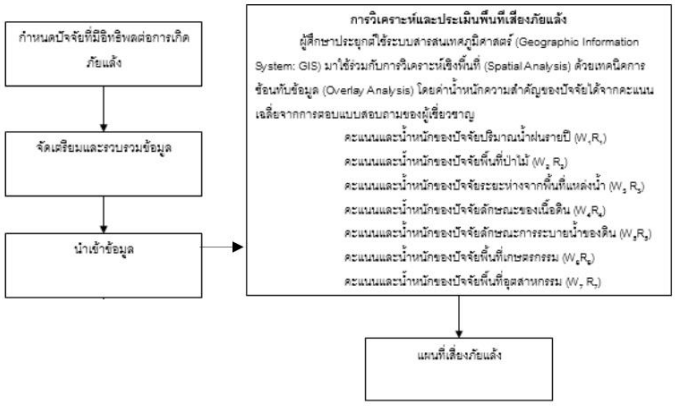
การวิจัยในครั้งนี้ ได้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภัยแล้ง ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับภัยแล้ง ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 9 ตัวแปร์ ได้แก่ ปริมาณฝนเฉลี่ยต่อปี ศักยภาพน้ำบาดาล ระยะห่างจากแหล่งน้ำ พื้นที่ชลประทาน ลักษณะของเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และสถิติการเกิดภัยแล้งในอดีต

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลบริบทพื้นที่ศึกษา เช่น ประวัติความเป็นมา ที่ตั้งและอาณาเขต สภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้มีแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 ท่าน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะที่ให้ประเด็นสำคัญหรือเรียกว่า บุคคลสำคัญ (Key Person) และรวบรวมข้อมูลสารสนสนเทศเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ จากหน่วยงานราชการ เช่น กรมแผนที่ทหาร กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมชลประทาน และกรมพัฒนาที่ดิน

4) วิธีการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) มาใช้ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ด้วยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) โดยค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ และนำผลรวมของคะแนนมาจัดกลุ่มพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งออกเป็น 5 ระดับโดยใช้วิธีการแบ่งเกณฑ์ แบบอัตราส่วนเท่า ๆ กัน (Equal Interval Classification) และหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุกับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งโดยการวิเคราะห์ทางสถิติแบบการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. **ผลของการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง**จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน ในเรื่องค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย (Weighting) ต่อการเกิดภัยแล้งของปัจจัยทั้ง 9 ด้าน พบว่า 1) ปัจจัยด้านปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งมาก คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ 2) ปัจจัยด้านศักยภาพน้ำบาดาล มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ 3) ปัจจัยด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำ มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งน้อย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ 4)ปัจจัยด้านพื้นที่ชลประทาน มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งน้อย คิดเป็นร้อยละ 58.33 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ 5)ถึง 7) ปัจจัยด้านลักษณะของเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งน้อย ถึงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41.67 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ตามลำดับ 8)ปัจจัยด้านพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ และ9)ปัจจัยด้านสถิติการเกิดภัยแล้ง มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ส่วนการจัดระดับค่าคะแนนของปัจจัย (Rating) ต่อการเกิดภัยแล้งของปัจจัยทั้ง 9 ด้าน พบว่า 1) ฝนตกน้อยกว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองมา คือ ฝนตกเท่ากับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และฝนตกมากกว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ตามลำดับ 2) น้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ ที่น้อยกว่า 2 ลบ.ม. ต่อชั่วโมง เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระดับ 2-10 ลบ.ม. ต่อ ชั่วโมง 10-20 ลบ.ม. ต่อ ชั่วโมง และ มากกว่า 10 ลบ.ม. ต่อ ชั่วโมง ตามลำดับ 3) มีระยะห่างหากจากแหล่งน้ำ มากกว่า 3,000 เมตร เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระยะ 2,000-3,000 เมตร ระยะ 1,000-2,000 เมตร ระยะ 500-1,000 เมตร และระยะน้อยกว่า 500 เมตร ตามลำดับ 4) ระยะห่างจากพื้นที่โครงการชลประทาน มากกว่า 2,000 เมตร เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระยะห่าง 2,000 เมตร 1,000 เมตร 500 เมตร และอยู่ในเขตพื้นที่ในโครงการชลประทาน ตามลำดับ 5) ลักษณะของเนื้อดินที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด คือ ดินทรายจัด ดินตื้น

(3) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (Water sources) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีระยะห่างจากแหล่งน้ำ น้อยกว่า 200 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 6,107.51 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 49.27 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ ระยะห่างจากแหล่งน้ำมากกว่า 500 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 2,146.39 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 17.31 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด และระยะห่างจากแหล่งน้ำ 200-300 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 1,911.67 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 15.42 ของพื้นที่ทั้งหมด เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อย

(4) ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน (Irrigation area) ของจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวนทั้งสิ้น 225 แห่ง ซึ่งเป็นโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดเล็กประเภทต่าง ๆ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์อยู่ห่างจากพื้นที่ชลประทาน ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากถึงมากที่สุด โดยอยู่ห่างมากกว่า 2,000 ม. ครอบคลุมพื้นที่ 9,790.06 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 78.98 ของพื้นที่ทั้งหมด และอยู่ห่างจากพื้นที่ชลประทาน 1,000-2,000 ม. ครอบคลุมพื้นที่ 1,236382 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 9.98 ของพื้นที่ทั้งหมด

(5) ลักษณะของเนื้อดิน (Soil texture) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นดินเหนียว ครอบคลุมพื้นที่ 5,433.78 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 43.83 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ ดินค่อนข้างทราย และดินร่วน ครอบคลุมพื้นที่ 2,530.54 ตร.กม. และ 2,462.95 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 20.41 และ19.87 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ ที่จะส่งผลต่อการเกิดภัยแล้งมากถึงปานกลาง

(6) การระบายน้ำของดิน (Soil drainage) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ การระบายน้ำของดินอยู่ในระดับปานกลาง เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง ครอบคลุมพื้นที่ 4,409.53 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 35.57 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาได้แก่ การระบายน้ำเลว และเลวมาก ซึ่งไม่ค่อยส่งผลต่อการเกิดภัยแล้ง ครอบคลุมพื้นที่ 2,462.95 ตร.กม. และ 1,956.82 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 19.87 และ 15.79 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ

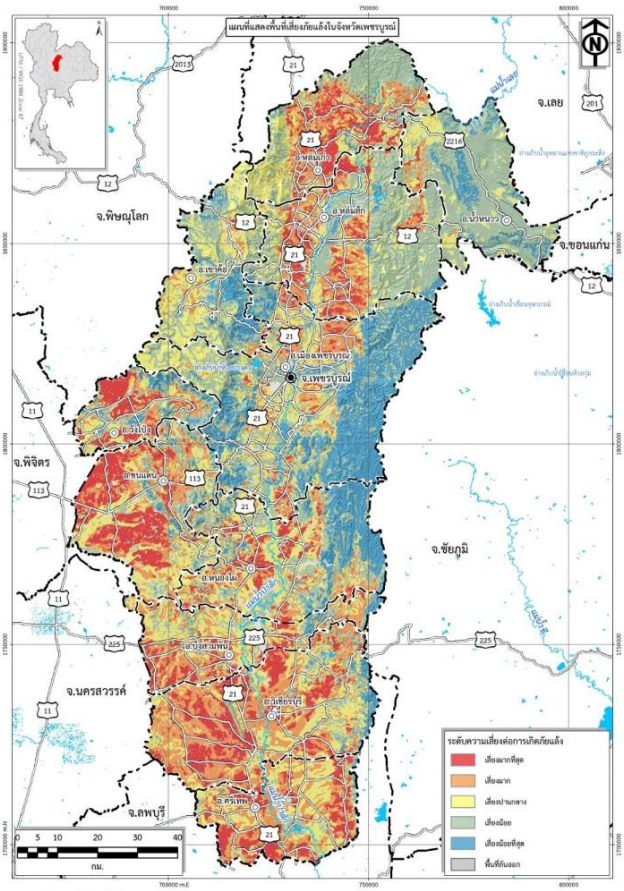
(7) พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (Watershed class) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 5 เป็นที่ราบถึงที่ราบลุ่มหรือเนินลาดเอียงเล็กน้อย ครอบคลุมพื้นที่ 5,386.48 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 43.45 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาได้แก่ อยู่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A, 1B ครอบคลุมพื้นที่ 2,824.98 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 22.79 ของพื้นที่ทั้งหมด และอยู่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 2, 2A, 2B ครอบคลุมพื้นที่ 1,541.27 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 12.43 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่สำคัญของจังหวัด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยถึงน้อยที่สุด

(8) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ ครอบคลุมพื้นที่ 4,635.50 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 37.39 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 3,352.28 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 27.04 ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนา ครอบคลุมพื้นที่ 2,366 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 19.09 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่ทางการเกษตรที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากถึงมากที่สุด

(9) สถิติการเกิดภัยแล้งในอดีต (Drought risk area) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ เกิดภัยแล้งน้อยกว่า 3 ครั้ง/10 ปี ครอบคลุมพื้นที่ 8,604.43 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 69.41 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อย และการเกิดภัยแล้ง 3-6 ครั้ง/10 ปี ครอบคลุมพื้นที่ 3,627.44 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 29.26 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง

และผลการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง โดยปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาและที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพื้นที่แล้ง คือ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี ศักยภาพน้ำบาดาล ระยะห่างจากแหล่งน้ำ พื้นที่ชลประทาน ลักษณะของเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และสถิติการเกิดภัยแล้ง ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด คิดเป็นพื้นที่ 1,653.24 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 13.34 ของพื้นที่ทั้งหมด ได้แก่ อำเภอวิเชียรบุรี อำเภอชนแดน และอำเภอหล่มเก่า ตามลำดับ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมาก คิดเป็นพื้นที่ 2,586.80 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 20.87 ของพื้นที่ทั้งหมด ได้แก่ อำเภอวิเชียรบุรี อำเภอศรีเทพ และอำเภอชนแดน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง คิดเป็นพื้นที่ 2,993.40 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 24.15 ของพื้นที่ทั้งหมด ได้แก่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอวิเชียรบุรี และอำเภอหนองไผ่ ส่วนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อย คิดเป็นพื้นที่ 3,488.45 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 28.14 ของพื้นที่ทั้งหมด ได้แก่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอน้ำหนาว และอำเภอหล่มเก่า

3. **ผลของการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุกับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์** สามารถอธิบายได้จากสมการความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 โดยมีปัจจัยปริมาณฝนเฉลี่ยคาบ 30 ปี ที่มีความผันแปรความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาคือ ปัจจัยศักยภาพการผลิตน้ำบาดาล ปัจจัยระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน ปัจจัยพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และปัจจัยการระบายน้ำของดิน ตามลำดับ ซึ่งค่าความสัมพันธ์ที่มีเครื่องหมายบวก หมายความว่ามีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เช่น พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยคาบ 30ปีน้อยจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งสูง หรือระยะห่างจากพื้นที่ชลประทานที่มากจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งสูง เป็นต้น



ภาพที่ 2 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์

สรุปผลและเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องโดยค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละดับปัจจัยมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อทราบถึงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งที่จะนำไปสู่การวางแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยแล้ง โดยผลการศึกษาทั้งจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีพื้นที่ 12,396.32 ตร.กม. พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยถึงปานกลางครอบคลุมพื้นที่จังหวัดมากที่สุด มีพื้นที่ประมาณ 3,488.45 และ 2,993.40 ตร.กม.โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงการเกิดภัยแล้งมากที่สุดคือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย รองลงมาได้แก่ ระยะห่างจากพื้นที่โครงการชลประทาน ลักษณะของเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ

สถานการณ์ภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ เกิดจากปริมาณฝนที่ตกน้อยกว่าเกณฑ์ที่ประเมินไว้ ทำให้น้ำฝนที่ไหลเข้าเขื่อนมีปริมาณน้อยกว่าเกณฑ์ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์, 2558) และสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศที่เป็นภูเขารูปเกือกม้ารอบพื้นที่ด้านเหนือของจังหวัดและเป็นแนวขนานทั้ง 2 ข้างในทิศตะวันออกและตะวันตกของจังหวัด ที่ส่งผลต่อการจัดหาแหล่งกักเก็บน้ำ ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำที่นำไปสู่ภัยแล้ง

ส่วนข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ คือ เพิ่มเติมการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ จากปัจจัย 9 ด้าน เป็นการพยากรณ์เบื้องต้น ควรมีการศึกษาปัจจัยความเสี่ยงเพิ่มเติมในด้านอื่น ๆ ได้แก่ จำนวนหรือขนาดแหล่งน้ำผิวดิน จำนวนอาคารและสิ่งก่อสร้าง ระดับความลาดชัน จำนวนแหล่งกักเก็บน้ำ เป็นต้น รวมถึงศึกษาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อทรัพยากรน้ำที่ส่งผลต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ชุมชนเมือง และการเกษตร เพื่อคาดการณ์สถานการณ์และแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น พร้อมทั้งสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต ควรมีการศึกษาในเชิงมิติด้านสังคมเพิ่มเติม เช่น สภาพความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ เพื่อนำไปสู่แนวทางการบริหารจัดการและเพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งที่มีประสิทธิภาพเป็นธรรม และยั่งยืนต่อไป และควรทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งตามช่วงฤดูกาล พร้อมเพื่อศึกษาระดับความรุนแรงของพื้นที่ และวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้น้ำทั้งภาคอุปโภคและบริโภคของประชาชนร่วมด้วย เพื่อการวางแผนป้องกันและแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

มามวัฒน์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา. 2547. ภัยแล้งในประเทศไทย. **วารสารอุตุนิยมวิทยา 4(2)**: 41-44.

วิชัย พันธนะหิรัญ. ม.ป.ป.. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เอกสารประกอบการสอน)**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาภูมิสารสนเทศ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. 2546. **ภัยแล้ง**. แหล่งที่มา: http://www.metalarm.tmd.go.th/, 15 พฤษภาคม 2564

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 2558. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งที่มา: https://www.opsmoac.go.th/phetchabun-home, 20 พฤษภาคม 2564

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ปัญญา สนิทวงค์
วัน เดือน ปี เกิด	24 พฤศจิกายน 2521
สถานที่เกิด	จ.เพชรบูรณ์
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2544 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
ที่อยู่ปัจจุบัน	797/226 หมู่บ้านพฤกษาวิลล์ 110 ถนนประชาพัฒนา แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520