



การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก



ชิตชนก ศรีสงคราม
ฐิติมา มูลอูด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

ภาคนิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ธันวาคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาภูมิศาสตร์ ประธาน
สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาภาคินพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัด
พิษณุโลก” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภิรมย์ อ่อนเส็ง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)

ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

.....
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ประธานสาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ

Copyright by Naresuan University

All rights reserved.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภิรมย์ อ่อนเส็ง)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาภาคนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา
งานวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภิรมย์ อ่อนเส็ง และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา
ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนภาคนิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์
ได้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้เอื้ออำนวยความสะดวก
สะดวกในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม จนทำให้การศึกษาค้นคว้าภาคนิพนธ์ฉบับนี้
สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้ทำวิจัยที่เฝ้าเลี้ยงดูและคอยให้การสนับสนุนใน
ทุก ๆ เรื่อง รวมทั้งพี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าภาคนิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้า
ขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

ชิตชนก

ศรีสงคราม

ฐิติมา

มุลอูด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	ชิตชนก ศรีสงคราม และ จูติมา มุลออด
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภิรมย์ อ่อนเส็ง
ประเภทสารนิพนธ์	ภาคนิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557
คำสำคัญ	ภัยแล้ง , การใช้ประโยชน์ที่ดิน

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก และเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้งโดยประยุกต์ใช้วิธีการกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ และปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน วิจัยดำเนินการศึกษาโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยการนำมาวิเคราะห์กับค่าถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งตามวิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

ผลการศึกษา พบว่าการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของทั้ง 4 ปัจจัย จะเห็นได้ว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากคือ บริเวณพื้นที่เขตนินเขาและภูเขาสูงตอนกลางของจังหวัด ในเขตอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ต่อเนื่องไปยังอำเภอชาติตระการ และอำเภอนครไทย กับอีกส่วนหนึ่งที่เขตภูเขาสูงด้านตะวันออกสุดของจังหวัดในเขตอำเภอชาติตระการ และอำเภอนครไทย ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม และผลการศึกษา เมื่อนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) กับแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีการกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย พบว่า พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือบริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัดพิษณุโลก ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย และพื้นที่ต่อเนื่องกันหลายอำเภอในบริเวณตอนกลางของจังหวัด คือ อำเภอนครไทย อำเภอชาติ-ตระการ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และบางส่วนของ

อำเภอเมือง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตพื้นที่ราบลุ่มน้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่
อำเภอพรมพิรามผ่านอำเภอเมืองต่อเนื่องลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม พื้นที่ราบลุ่มน้ำยมและลุ่ม
น้ำเข็ก (หรือลุ่มน้ำวังทอง) และบางส่วนของอำเภอเนินมะปรางซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวลุ่มน้ำคลอง
ชมพู ซึ่งมีผลการคำนวณหาความเสี่ยงจากแผนที่คิดเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 37% พื้นที่เสี่ยง
ภัยแล้งปานกลาง 20% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย 28% และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด 15%
ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้วิธีการบวกรวการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์สามารถศึกษา
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี และน่าจะสามารถประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษาในระบบ
สารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่จะได้ผลการศึกษาในมิติใหม่และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
กรอบวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
พื้นที่ศึกษาจังหวัดพิษณุโลก.....	7
ภัยแล้ง.....	8
ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์.....	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	16
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	17
การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	17
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของ จังหวัดพิษณุโลก.....	26
ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์.....	37
ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยการนำแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้ วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญมาซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่ ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์.....	45

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ผลการวิเคราะห์จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับกันของแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์.....	47
5 บทสรุป	
สรุปผลการวิจัย.....	50
การอภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ประวัติผู้วิจัย.....	59

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1	แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา..... 4
2	กรอบวิธีการดำเนินงาน..... 5
3	โครงสร้างลำดับชั้นของกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์..... 11
4	แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี..... 28
5	แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน..... 30
6	แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ..... 32
7	แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยภูมิประเทศและดิน..... 34
8	แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ..... 36
9	แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์..... 44
10	แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับกันของแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพ ที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ กับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์..... 46
11	แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก..... 48

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	มาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9.....	12
2	ช่วงค่าตัวแปร ระดับคะแนน และค่าถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัย แล้งตามวิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	19
3	ค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์.....	24
4	การให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยทั้ง 4.....	38
5	การใส่ค่าในตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ.....	38
6	ผลรวมแต่ละคอลัมน์ การให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยทั้ง 4.....	39
7	แสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean).....	40
8	แสดงผลการทำ Normalize และผลการคำนวณค่า Eigenvector.....	41
9	ผลการคำนวณหาค่า λ_{max}	42
10	ค่าน้ำหนักที่มีการจัดลำดับความสำคัญมาอย่างถูกต้องแล้ว.....	43

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ความแห้งแล้งหรือภัยแล้ง หมายถึง ภัยธรรมชาติที่เกิดจากสภาพอากาศแห้งแล้ง ผิดปกติที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลานานจนก่อให้เกิดการเสียสมดุลด้านอุทกวิทยา ซึ่งทำให้เกิดความแห้งแล้งอย่างรุนแรงต่อพื้นที่ จึงมีผลทำให้ขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้และความเสียหายทางการเกษตร ความรุนแรงของภัยแล้งขึ้นอยู่กับความขาดแคลนของความชื้น ช่วงเวลา และขนาดของพื้นที่ที่มีผล กระทบ สาเหตุหลักที่เกิดจากภัยแล้ง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนน้อย การกระจายของฝนไม่ทั่วถึง พื้นที่ไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำเพียงพอ แหล่งกักเก็บน้ำที่มีอยู่ตื้นเขิน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งสาเหตุหลักๆ เหล่านี้ทำให้เกิดภัยแล้งในพื้นที่ที่ส่งผลกระทบต่อทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์ ทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจและสังคม ตั้งแต่ระดับบุคคล ครัวเรือน ชุมชน จนถึงระดับประเทศ (กรมอุตุฯ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2557)

สำหรับภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากฝนแล้งและทิ้งช่วง ซึ่งฝนแล้งเป็นภาวะปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลโดยแต่ละปีจะเกิดขึ้นได้ 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อน ซึ่งจะเริ่มจากครึ่งหลังของเดือนตุลาคมเป็นต้นไป บริเวณภาคภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออกบางส่วน จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นลำดับ ยกเว้นภาคใต้จนกว่าจะย่างเข้าสู่ฤดูฝนในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป ซึ่งภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี และมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ ส่วนภัยแล้งอีกช่วงหนึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงกลางฤดูฝนประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม จะมีฝนทิ้งช่วงซึ่งอาจเกิดขึ้นเฉพาะท้องถิ่นหรือบางบริเวณแต่บางครั้งก็อาจครอบคลุมพื้นที่กว้างเกือบทั่วประเทศไทย ซึ่งภัยแล้งภัยในประเทศไทยมีผลกระทบโดยตรงกับการเกษตรและแหล่งน้ำ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำรวมถึงปริมาณลดลง ส่วนใหญ่ภัยแล้งที่มีผลต่อการเกษตร มักเกิดในช่วงฤดูฝนที่มีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจรวมไปถึงด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และสังคม (กรมอุตุฯ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2557)

จังหวัดพิษณุโลกเป็นหนึ่งในจำนวน 9 จังหวัด ของพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย มีทั้งหมด 9 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอพรหมพิราม อำเภอวังทอง อำเภอบางระกำ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอเนินมะปราง อำเภอนครไทย และอำเภอชาติตระการ สถานการณ์ภัยแล้งในหลายพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลกทวีความรุนแรง พื้นที่การเกษตรโดยเฉพาะนาข้าวหลายแห่งขาดน้ำได้รับความเสียหาย ขณะที่มีหลายหมู่บ้านระบบประปาใช้ไม่ได้ ประชาชนขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งได้ประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งไปแล้วเมื่อ พ.ย.2547 - เม.ย.2548 ทั้งสิ้น 4 อำเภอ 25 ตำบล 261 หมู่บ้าน (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน), 2557)

ปัญหาภัยแล้งเป็นปัญหาเชิงพื้นที่ ดังนั้นการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงสถานภาพของปัญหาจากปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุ การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการนำเทคโนโลยีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก จะนำเสนอการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งโดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากและน่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เพราะมีการตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Ratio: CR) จากนั้นนำมาคำนวณหาพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อจัดความเหมาะสมและจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลกได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้ง โดยประยุกต์ใช้วิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก

ขอบเขตของการวิจัย

1. **ขอบเขตพื้นที่ศึกษา** พื้นที่ทั้ง 9 อำเภอในจังหวัดพิษณุโลก คือ อำเภอเมือง อำเภอพรหมพิราม อำเภอวังทอง อำเภอบางระกำ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอเนินมะปราง อำเภอนครไทย และอำเภอชาติตระการ รวมเนื้อที่ประมาณ 10.815 ตารางกิโลเมตร

2. ขอบเขตด้านข้อมูลทางกายภาพ ที่เป็นปัจจัยเสี่ยงภัยแล้ง 4 ปัจจัย คือ

2.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ได้แก่ ปริมาณฝนเฉลี่ย ระหว่างปี 2541 – 2550

2.2 ข้อมูลศักยภาพน้ำใต้ดิน ได้แก่ ความหนาแน่นของขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย และความสามารถให้น้ำของชั้นหินอุ้มน้ำ

2.3 ข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำ ได้แก่ ระยะห่างจากเส้นลำน้ำที่ไหลทั้งปี ระยะห่างจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และระยะห่างจากคลองชลประทาน

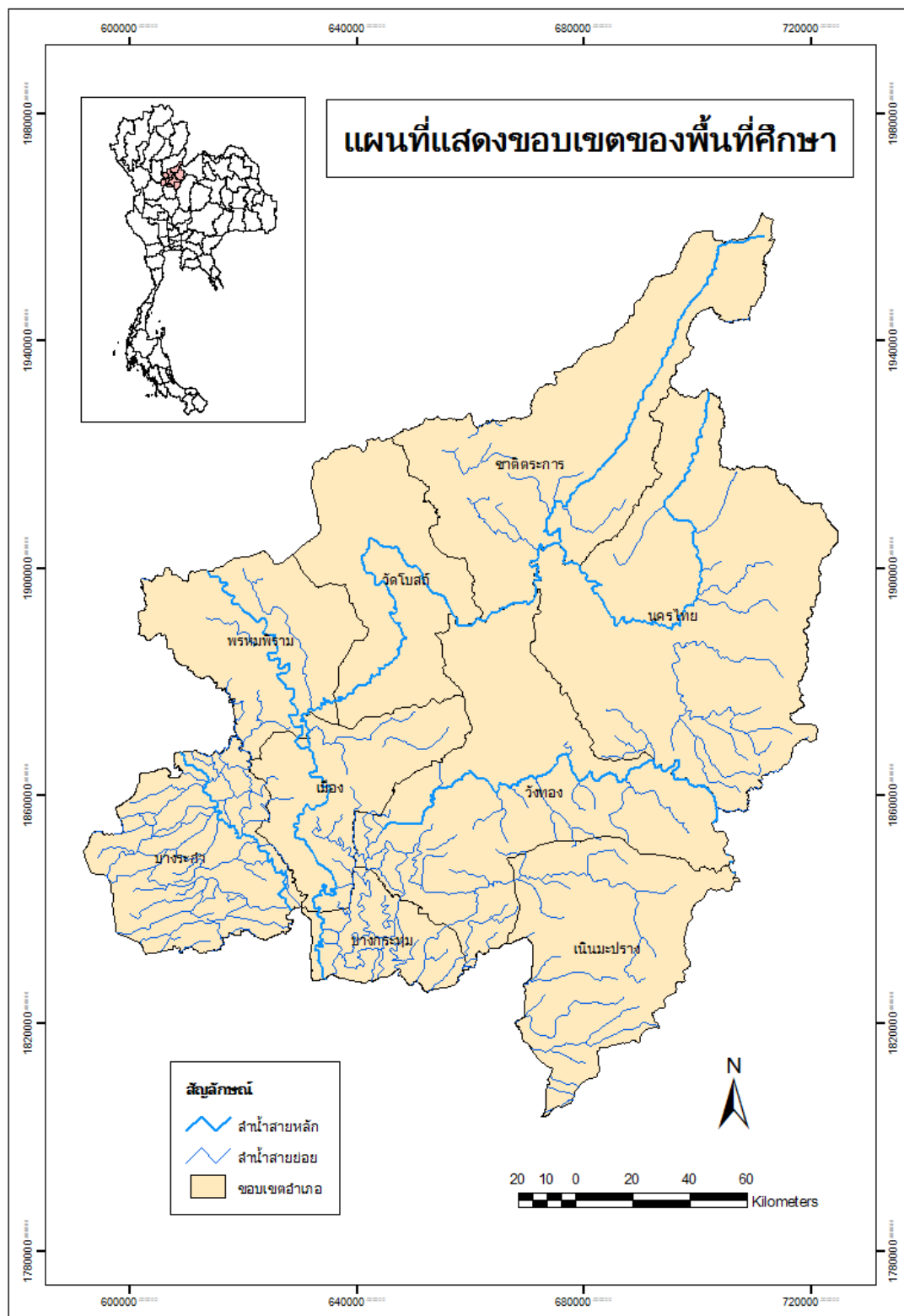
2.4 ข้อมูลสภาพภูมิประเทศและดิน ได้แก่ สภาพการระบายน้ำของดิน ความลาดชันของพื้นที่ และความสูงของพื้นที่



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

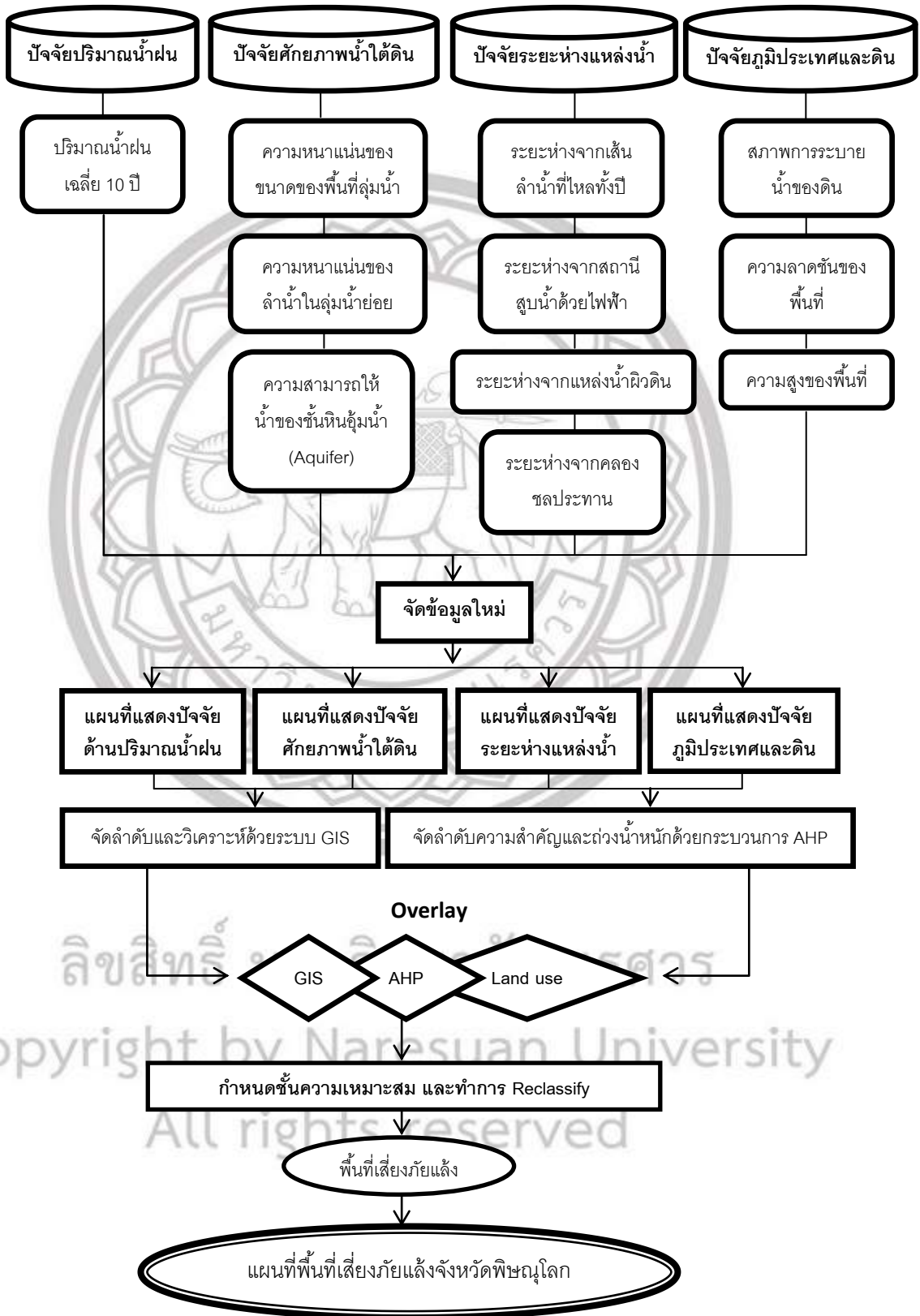
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา

กรอบวิธีการดำเนินงานวิจัย



ภาพ 2 กรอบวิธีการดำเนินงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบสาเหตุของการเกิดภัยแล้งของแต่ละปัจจัยในพื้นที่ศึกษา
2. สามารถใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ในการเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้ง และได้นำเสนอแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งออกมาในพื้นที่ศึกษาได้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง ระบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการรวบรวม จัดเก็บ หรือจัดการกับข้อมูลข่าวสาร เพื่อให้ข้อมูลนั้นกลายเป็นสารสนเทศที่ดีสามารถนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจได้ในเวลาอันรวดเร็วและถูกต้อง
2. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยการกำหนดข้อมูลเชิงบรรยายหรือข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute data) และสารสนเทศ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ (Spatial data) เช่น ตำแหน่งบ้าน ถนน แม่น้ำ เป็นต้น ในรูปของตารางข้อมูลและฐานข้อมูล
3. ภัยแล้ง คือ ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานานจนก่อให้เกิดความแห้งแล้งและส่งผลกระทบต่อชุมชน ซึ่งการศึกษานี้จะหมายถึง ความแห้งแล้งหรือการขาดแคลนน้ำของพื้นที่ โดยมีปัจจัยต่างๆ คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินและกลุ่มน้ำ ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ และปัจจัยภูมิประเทศและดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. พื้นที่ศึกษาจังหวัดพิษณุโลก
2. ภัยแล้ง
3. ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พื้นที่ศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

1. ลักษณะที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดพิษณุโลกตั้งอยู่ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยห่างจากกรุงเทพมหานคร
370 กิโลเมตร ซึ่งมีลักษณะเด่นเฉพาะตัว เนื่องจากมีส่วนที่เชื่อมต่อกับภาคกลางกับภาคเหนือ
และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นจังหวัดที่มีลักษณะโครงข่ายเชื่อมต่อไปยังประเทศ
ต่างๆ ในภูมิภาคอินโดจีน โดยมีภูมิประเทศติดต่อกับเทือกเขาที่พาดจากภาคเหนือ เป็นที่กั้นแบ่ง
เขตกับแขวงไชยบุรีของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 10,815
ตารางกิโลเมตร หรือ 6,759,909 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอพิชัย อำเภอทองแสนขัน และอำเภอน้ำป่าด จังหวัด
อุตรดิตถ์ และแขวงไชยบุรี ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอเมือง อำเภอวชิรบวรมี อำเภอสามง่าม และอำเภอสากเหล็ก
จังหวัดพิจิตร

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดต่อกับ อำเภอหล่มสัก อำเภอเขาค้อ และอำเภอด่านช้าง จังหวัด
เพชรบูรณ์ และอำเภอด่านซ้ายและอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอองไกรลาศและอำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และ
อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร

2. ภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดพิษณุโลก ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดพิษณุโลกทางตอน ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเขตเทือกเขาสูงของเทือกเขาเพชรบูรณ์, เนินเขา และที่ราบ ระหว่างภูเขา ได้แก่พื้นที่อำเภอวังทอง วัดโบสถ์ นครไทย ชาติตระการ และอำเภอเนินมะปราง มี ภูเขาที่สำคัญ ได้แก่ เขานกกระยาง เขาช้าหวาย เขาน้อย-เขาประดู่ ภูเมี่ยง-ภูทอง ภูเปือย เขาลม ใหญ่ เขาลมน้อย เขาโคกสน และภูหินร่องกล้าซึ่งมียอดสูงที่สุดที่ภูมโกล 1,446 เมตรจากระดับ ทะเลปานกลาง มีเขตที่ราบหุบเขานครไทยที่มีลักษณะพื้นที่เป็นแบบคูกกระทะ ส่วนที่ราบหุบ เขาชาติตระการมีรูปร่างคล้ายพระจันทร์ครึ่งเสี้ยวเป็นที่ราบดินตะกอนที่อุดมสมบูรณ์ เช่นเดียวกับที่ รามหุบเขาทรัพย์ไพรวัลย์เป็นที่ราบดินเหนียวและดินร่วนที่มีการระบายน้ำดี สำหรับด้านตะวันตก ตอนกลาง และทางใต้เป็นที่ราบลุ่มน้ำ คือ ที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน ลุ่มแม่น้ำยม และที่ราบลุ่มน้ำย่อย เช่น ลุ่มน้ำวังทอง ลุ่มน้ำแควน้อย และลำคลองต่าง ๆ อยู่ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก อำเภอพรหม พिरาม อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอบางระกำ และบางส่วนของอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และ อำเภอเนินมะปราง ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญที่สุดของจังหวัด

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดที่มีความกดอากาศสูง หรือมวล อากาศเย็นกำลังค่อนข้างแรงจากประเทศจีนที่แผ่ปกคลุมประเทศไทยตอนบน และมีลมมรสุมพัด ผ่านจากทะเลจีนใต้และมหาสมุทรอินเดีย ทำให้บริเวณเทือกเขาและยอดดอยมีอากาศหนาว และ สามารถแบ่งฤดูกาลออกได้เป็น 3 ฤดู

ฤดูร้อน ประมาณเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 32 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน จะเริ่มประมาณเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยประมาณปีละ 1,375 มิลลิเมตร

ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 19 องศาเซลเซียส

ภัยแล้ง

1. นิยามของคำว่าภัยแล้ง

ภัยแล้ง หมายถึง ความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ อันเกิดจากการที่มีฝนน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล เป็นระยะเวลา นานกว่าปกติ และครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้าง ทำให้ เกิดการขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ ขาดน้ำ ทำให้ไม่เจริญเติบโตตามปกติเกิดความ เสียหาย และความอดอยากทั่วไป ความแห้งแล้งเป็นภัยธรรมชาติประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ทุกปี โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางของประเทศไทยเพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพล ของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง ทำให้เกิดความอดอยากเรื้อรัง ซึ่งหากปีใดที่ไม่มีพายุ

เคลื่อนผ่านเลยก็จะก่อให้เกิดความแห้งแล้งรุนแรงมากขึ้น อันเนื่องมาจากฝนทิ้งช่วงยาวนาน โดยภัยแล้งที่เกิดขึ้นทุกปีจะอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายนต่อเนื่องถึงเดือนกรกฎาคม ในช่วงดังกล่าวพืชไร่ที่เพาะปลูกจะขาดน้ำได้รับความเสียหายมนุษย์ สัตว์ขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ ส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีพรวมถึงด้านเศรษฐกิจและสังคม ทั้งนี้ความรุนแรงจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น ความชื้นในอากาศ ความชื้นในดิน ระยะเวลาที่เกิดความแห้งแล้ง และขนาดของพื้นที่ที่มีความแห้งแล้ง เป็นต้น (รศ.ดร.จุมพล วิเชียรศิลป์, 2555)

2. สาเหตุของการเกิดภัยแล้ง

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยแล้งสำหรับประเทศไทยแล้ว นอกจากฝนยังมีปัจจัยอื่นที่เป็นองค์ประกอบอีกหลายอย่าง เช่น ระบบการหมุนเวียนของบรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของบรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับน้ำทะเล หรือมหาสมุทร ดังนั้น การเกิดภัยแล้งจึงมิใช่เกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งพอจะประมวลสาเหตุของการเกิดภัยแล้งได้ (สำนักประชาสัมพันธ์เขต 4, 2556) ดังนี้

- 2.1 สภาพอากาศในฤดูร้อนที่ร้อนมากกว่าปกติ
- 2.2 การพัดพาของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
- 2.3 ความผิดปกติของตำแหน่งร่องมรสุม ทำให้ฝนตกในพื้นที่ไม่ต่อเนื่อง
- 2.4 ความผิดปกติ เนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนที่ผ่านประเทศไทยน้อยกว่าปกติ
- 2.5 การเปลี่ยนแปลงความสมดุลของพลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ จากการใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล ทำให้เพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจก
- 2.6 ผลกระทบจากปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก เนื่องจากส่วนผสมของบรรยากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ ลอยขึ้นไปเคลือบชั้นล่างของชั้นโอโซน ทำให้ความร้อนสะสมอยู่ในอากาศใกล้ผิวโลกมากขึ้น ทำให้อากาศร้อนกว่าปกติ
- 2.7 การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่างๆ
- 2.8 การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของภูมิอากาศ เช่น ฝน อุณหภูมิ และความชื้น

All rights reserved

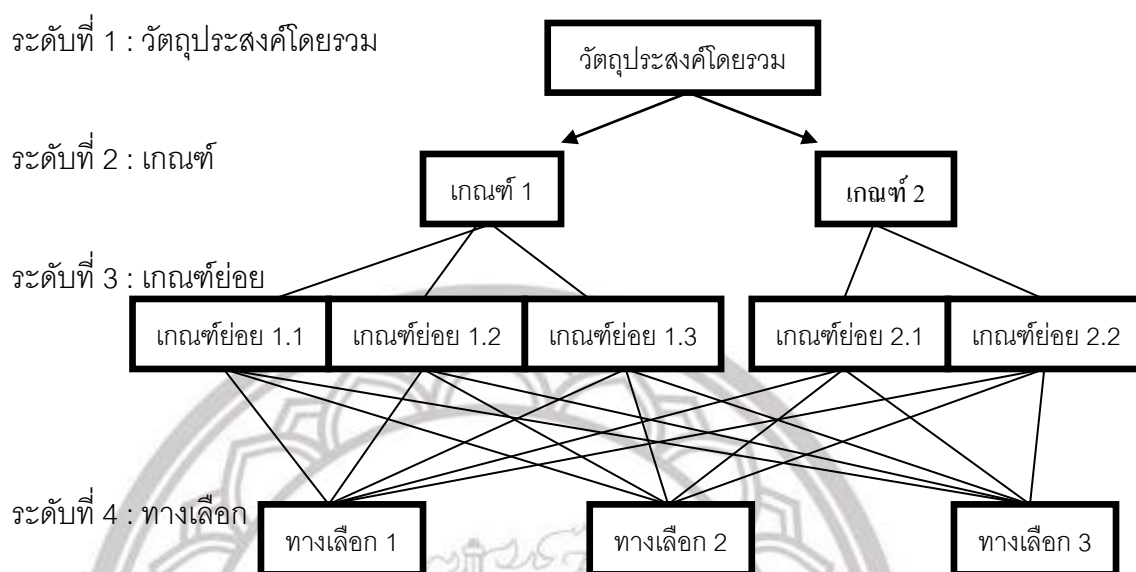
ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับศักดิ์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ได้ถูกพัฒนาขึ้นใน ค.ศ.1970 โดย Thomas L. Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา Saaty ได้จบการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นแนวทางของกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ จึงมีรูปแบบแนวคณิตศาสตร์เป็นหลัก กล่าวคือการแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในเชิงปริมาณมาพิจารณาในเชิงปริมาณโดยการกำหนดมาตราส่วนในการพิจารณา เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปได้แบบมีเหตุ ผลโดยการกำหนดเป้าหมายและสร้างโครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณาออกมาเป็นแผนภูมิลำดับชั้นตามลำดับชั้นของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาจากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์รองตามลำดับจัดเรียงลงมาเป็นชั้น ๆ จนถึงทางเลือก (Alternatives) ซึ่งทำให้ผู้พิจารณาสามารถมองเห็นองค์ประกอบของปัญหาโดยรวม และเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลในทุกปัจจัยที่ พิจารณาทำให้ผลการตัดสินใจมีความถูกต้องรัดกุมมากขึ้น (อภิชาติ โสภางแดง, 2552)

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นเป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ นั่นคือการตัดสินใจเลือกทางเลือก เมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและมีความสะดวกในการจัดลำดับความสำคัญ (Saaty, 2008) และช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีในสถานการณ์ที่ต้องมีการเลือก (Ghodspour and O'Brien, 1998; Benyoucef et al., 2003; Ho et al., 2009) สามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อนโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบคู่ (Saaty, 1990) และเป็นทฤษฎีที่นิยมใช้ในการตัดสินใจอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (AHP) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การแยกปัญหาและการสร้างลำดับชั้น โดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ เริ่มต้นด้วยการแยก (Breaking Down) ปัญหาที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปของลำดับชั้นของส่วนย่อย (Elements) ระดับชั้นที่สูงที่สุด คือวัตถุประสงค์โดยรวม (Overall Objective) ส่วนย่อยซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจเรียกว่าเกณฑ์ (Criteria) ส่วนย่อยในระดับรองลงไปเรียกว่าเกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) ระดับล่างสุดของลำดับชั้นเรียกว่าทางเลือกของการตัดสินใจ (Decision Alternatives) ส่วนย่อยในแต่ละแถวของลำดับชั้นถูกสมมติให้เป็นอิสระต่อกัน (Saaty, 1990) ซึ่งหมายความว่าระดับความสำคัญของเกณฑ์ทั้งหลายจะไม่ขึ้นอยู่กับส่วนย่อยที่อยู่ต่ำกว่าเกณฑ์นั้นๆ



ภาพ 3 โครงสร้างลำดับชั้นของกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

2. การให้ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญ ในขั้นตอนที่ 2 นี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อยคือ การเปรียบเทียบคู่ (Pairwise Comparisons) การคำนวณค่าน้ำหนัก (Weight Calculation) และการตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ (Consistency Check)

2.1 การเปรียบเทียบคู่ เมื่อสร้างลำดับชั้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการเปรียบเทียบคู่เพื่อหาความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของส่วนย่อยต่าง ๆ ในแต่ละระดับชั้น การเปรียบเทียบคู่จะเป็นการเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของอิทธิพล (Strength of Influence) ของคู่ส่วนย่อยเมื่อเทียบกับส่วนประกอบในระดับที่เหนือกว่าซึ่งอยู่ถัดขึ้นไป มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ มาตรฐานมูลฐาน AHP 1-9 (ดังตารางที่ 1) โดยหลักการแล้วการเปรียบเทียบคู่จะเริ่มจากระดับล่างสุด (ระดับทางเลือก) และสิ้นสุดที่ระดับที่สอง (ระดับที่หนึ่งของเกณฑ์) หลังจากที่ส่วนย่อยทั้งหมดได้ถูกเปรียบเทียบคู่โดยให้มาตรฐาน 1-9 แล้วต่อไปจะเป็นการสร้างเมทริกซ์ดุลยพินิจ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่

ตาราง 1 มาตรฐานส่วนมูลฐาน AHP 1-9

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	ค่าน้ำหนัก
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7
มีความสำคัญกว่าอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9
* ค่ากลางระหว่างระดับความเข้มข้นของอิทธิพลตามที่กล่าวมาข้างต้น	2, 4, 6, 8

ที่มา: Saaty, 1996

2.2 การคำนวณค่าน้ำหนัก หลังจากได้สร้างเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่แล้ว ลำดับต่อไปจะเป็นการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) และค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุด (Largest Eigenvalue) ของแต่ละเมทริกซ์ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะจะให้ลำดับความสำคัญ (ค่าน้ำหนัก) ส่วนค่าลักษณะเฉพาะสามารถนำมาใช้เป็นมาตรวัดตัวหนึ่งในการตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ วิธีคำนวณเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะและค่าลักษณะเฉพาะสามารถศึกษาได้จากงานวิจัยของ Saaty (1990)

2.3 การตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ ในวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ สามารถวัดระดับความสอดคล้องของดุลยพินิจแต่ละชุดได้ โดยการคำนวณอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ในแต่ละเมทริกซ์ หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับศูนย์จะหมายความว่าภายในชุดของดุลยพินิจนั้นมีความสอดคล้องอย่างสมบูรณ์ หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับหนึ่งจะหมายความว่าความไม่สอดคล้องจะเทียบเท่ากับดุลยพินิจที่ได้จากการสุ่ม ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่ามาก (โดยทั่วไปค่าวิกฤตจะอยู่ที่ 0.1) แสดงว่าดุลยพินิจนั้นไม่น่าเชื่อถือซึ่งที่ยอมรับได้ของ CR ขึ้นอยู่กับขนาดของเมทริกซ์ ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นเมทริกซ์ขนาด 3x3 CR ไม่ควรเกิน 0.05 ถ้าเมทริกซ์ขนาด 4x4 CR ไม่ควรเกิน 0.08 และสำหรับเมทริกซ์มีขนาดมากกว่า 5x5 ขึ้นไป CR ไม่ควรเกิน 0.1 (Saaty, 1994) ถ้าชุดดุลยพินิจของผู้ประเมินค่า CR เกินกว่าระดับที่กำหนด ผู้ประเมินควรจะต้องทบทวนดุลยพินิจ (Saaty, 1994)

3. การสังเคราะห์เพื่อให้ได้ลำดับความสำคัญโดยรวม วิธีการสังเคราะห์ในแบบจำลองกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ คล้ายกับวิธีที่ใช้คำนวณค่าความคาดหวังโดยวิธีผังรูปต้นไม้ การตัดสินใจ โครงสร้างลำดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้นจะได้มาจากการคำนวณลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม (Global Priorities) ระดับความสำคัญที่ได้จากชุดของดุลยพินิจแต่ละชุดจะถูกเรียกว่าลำดับความสำคัญแบบเฉพาะที่ (Local Priorities) ซึ่งเป็นลำดับความสำคัญที่อ้างอิงกับส่วนประกอบที่อยู่เหนือกว่า ส่วนลำดับความสำคัญเมื่อเทียบกับวัตถุประสงค์รวมจะเรียกว่าลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม ซึ่งได้จากการคูณลำดับความสำคัญเฉพาะที่เข้ากับลำดับความสำคัญแบบครอบคลุมของส่วนประกอบที่อยู่เหนือขึ้นไป

4. การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์ความไวเป็นการทดสอบเสถียรภาพของผลลัพธ์ โดยการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆ (อดิศักดิ์ ธีรานุกพัฒนาและชูศรี เที้ยศิริ เพชร, 2554)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวิทย์ จันทรแห่ง (2553) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสียหายต่อความแห้งแล้งและพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสียหายต่อการเกิด ความแห้งแล้งและวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง รวมทั้งหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการศึกษากับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสียหายต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษามากที่สุดที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 คือการระบายน้ำของดิน (X5) รองลงมาเป็นลักษณะเนื้อดิน (X4) (Correlation Coefficient : $r = 0.911$, 0.852) สำหรับปัจจัยอื่นๆ มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งน้อย โดยมีพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งเรียงลำดับจากมากไปน้อยคิดเป็นพื้นที่ 39.26, 356.85 และ 68.31 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ได้สมการที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษา คือ $Y = 1.635 + 0.938(X1) + 0.0982(X2) + 0.999(X3) + 1.006(X4) + 0.989(X5) + 1.039(X6)$ ซึ่งสมการนี้สามารถอธิบายความผันแปรของความเสียหายต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษาได้ร้อยละ 100 ($R^2 = 1.000$) และผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะว่า จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ได้จากปัจจัยทั้งหมดนี้ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษามากที่สุด พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $r = 0.911$ และ 0.852 ตามลำดับ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่มีค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง $r = 0.098 - 0.433$ ซึ่งมีค่าต่ำจึงมีความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษาน้อย ส่วนความเสี่ยงของพื้นที่ต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษาที่ได้จากการศึกษาแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งสูง คิดเป็นพื้นที่ 39.26 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 8.45 ของพื้นที่ศึกษา, ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งปานกลาง คิดเป็นพื้นที่ 356.85 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 76.84 ของพื้นที่ศึกษาและความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งต่ำ คิดเป็นพื้นที่ 68.31 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 14.71 ของพื้นที่ศึกษา

สีไล ยี่สุนแสง (2547) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นสาเหตุของการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการประสบภัยแล้งในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อนำเสนอมาตรการป้องกันและบรรเทาปัญหาภัยแล้งที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลก โดยคำนึงการจัดการกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาภัยแล้ง และระดับความรุนแรงของปัญหาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นสาเหตุ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงสถานภาพของปัญหาเชิงพื้นที่ที่เกิดขึ้น ได้สรุปผลการวิจัยดังนี้ สถิติจำแนกกลุ่มสามารถให้ความถูกต้องของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งได้สูงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ตัวแปรทั้งหมด 15 ตัวแปรสามารถใช้ร่วมกันอธิบายความเสี่ยงต่อภัยแล้งของพื้นที่ร้อยละ 95.4 พบว่า 4 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน ปัจจัยศักยภาพชั้นหินให้น้ำ ปัจจัยความสามารถให้น้ำของบ่อบาดาล และปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน มีความสัมพันธ์สูงกับระดับเสี่ยงภัยแล้ง โดยในพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดพิษณุโลก 6,809,375 ไร่ (23.14%) พื้นที่เสี่ยงระดับต่ำ 1,971,628 ไร่ พื้นที่เสี่ยงระดับปานกลาง 2,024,055 ไร่ (29.94%) และพื้นที่เสี่ยงระดับสูง 1,199,458 ไร่ (17.75%)

ศักดิ์ อะโน และ รัตนา หอมวิเชียร (2556) ได้ทำการศึกษาระเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิควิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำห้วยแอก มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาวิกฤตของลุ่มน้ำห้วยแอกคือการขาดแคลนน้ำจนเกิดความแห้งแล้ง เนื่องจากหลายสาเหตุ อาทิ ปริมาณฝนต่ำ ไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำเพียงพอและดินอุ้มน้ำได้น้อย แหล่งน้ำธรรมชาติตื้นเขิน โดยศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำห้วยแอก (Potential Surface Analysis: PSA) เพื่อประเมินภัยแล้งในลุ่มน้ำห้วยแอก โดยการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์จัดการทรัพยากรน้ำมา

ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กำหนดและสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง เพื่อทราบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในลุ่มน้ำ ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในลุ่มน้ำห้วยแอกส่วนใหญ่มีความเสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 694 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 59) มีความเสี่ยงภัยแล้งมาก 300 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 26) และมีความเสี่ยงภัยแล้งน้อย 173 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 15) ตามลำดับ โดย 330 หมู่บ้าน มีจำนวนหมู่บ้านที่เสี่ยงเกิดภัยแล้งระดับมาก 79 หมู่บ้าน (ร้อยละ 24) ระดับปานกลาง 197 หมู่บ้าน (ร้อยละ 60) และระดับน้อย 54 หมู่บ้าน (ร้อยละ 16) ได้ให้ข้อ เสนอแนะว่าการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ PSA ของลุ่มน้ำย่อยห้วยแอก โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องโดยค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละระดับปัจจัยจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ด้านชลประทานและทรัพยากรน้ำในพื้นที่มาใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ทำให้การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในลุ่มน้ำห้วยแอกได้รวดเร็ว น่าเชื่อถือ สามารถใช้เป็นแนวทางบริหารจัดการและเพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งที่มีประสิทธิผล เป็นธรรม และยั่งยืนต่อไป

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุการเกิดภัยแล้ง และเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้ง โดยประยุกต์ใช้วิธีการกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งวิธีการกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ที่นำมาใช้วิเคราะห์ด้วยนี้เป็นวิธีที่ง่ายและมีความถูกต้อง เพราะมีการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ใช้วิธีการศึกษาโดยการรวบรวมฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลเชิงคุณลักษณะ โดยนำกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) มาร่วมกับเทคนิควิธีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) จากนั้นนำมาคำนวณหาพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อจัดความเหมาะสมและจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่ประสบภัยแล้ง ในจังหวัดพิษณุโลก มีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

การเก็บรวบรวมและจัดเตรียมฐานข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial database) เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Map) จะประกอบด้วย

- 1.1 แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา พื้นที่ทั้ง 9 อำเภอ ในจังหวัดพิษณุโลก คือ อำเภอเมือง อำเภอวังทอง อำเภอบางระกำ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอพรหมพิราม อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอเนินมะปราง อำเภอนครไทย และอำเภอชาติตระการ รวมเนื้อที่ประมาณ 10,815 ตารางกิโลเมตร

- 1.2 แผนที่แสดงปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย โดยใช้ข้อมูลอ้างอิงมาจากสถานีตรวจวัดอากาศของสถานีกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างปี 2541 – 2550

- 1.3 แผนที่แสดงปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน จะประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว คือ ความหนาแน่นของขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความหนาแน่นของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย และความสามารถให้น้ำของชั้นหินอุ้มน้ำ ได้มาจากสำนักชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก

1.4 แผนที่แสดงปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ จะประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว คือ ระยะห่างจากเส้นลำน้ำที่ไหลทั้งปี ระยะห่างจากสถานีสูบน้ำ ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และระยะห่างจากคลองชล โดยใช้ข้อมูลมาจากกรมทรัพยากรน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 9 พิษณุโลก

1.5 แผนที่แสดงปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน จะประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว คือ สภาพการระบายน้ำของดิน ความลาดชันของพื้นที่ และความสูงของพื้นที่ ได้ข้อมูลอ้างอิงมาจากสำนักงานกรมที่ดินจังหวัดพิษณุโลก

2. ข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute Database) เป็นข้อมูลเอกสารที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ได้แก่

2.1 สถานีตรวจวัดอากาศ ของสถานีกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก

2.2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ระบบปฏิบัติการ Window 8.1 Pro 64-bit ประกอบด้วย AMD A4-3305M APU with Radeon(tm) HD Graphics 1.90 GHz, RAM 4.00 GB

2. ชุดโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArcGIS

2.2 โปรแกรมจัดฐานข้อมูล ได้แก่ Microsoft word, Microsoft excel

การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การวิเคราะห์ปัจจัยของแต่ละปัจจัย การวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ และการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1. การวิเคราะห์ปัจจัยของแต่ละปัจจัย โดยจะนำค่าระดับคะแนนของแต่ละปัจจัย ตามตาราง 2 ซึ่งเป็นเกณฑ์การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งตามวิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.1 ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ประกอบด้วยตัวแปร 1 ตัว คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี ใช้โปรแกรม ArcMap โดยใช้เครื่องมือ Spline (3D Analysis) กำหนด Cell size เป็น 40 เมตร แล้วกำหนดข้อมูลเป็น Raster จากนั้นทำการ Reclassify เพื่อกำหนดชั้นข้อมูลใหม่ แบ่งตามเกณฑ์

ระดับความเสี่ยง 4 ระดับ คือ เสี่ยงมาก (ระดับ 4) เสี่ยงปานกลาง (ระดับ 3) เสี่ยงน้อย (ระดับ 2) และ เสี่ยงน้อยที่สุด (ระดับ 1)

1.2 ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ ความหนาแน่นของขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย และความสามารถให้น้ำของชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งจะนำตัวแปรแต่ละตัวมาหาความหนาแน่น โดยใช้เครื่องมือ Density จากนั้นทำการ Reclassify เพื่อกำหนดชั้นข้อมูลใหม่แบ่งตามเกณฑ์ระดับความเสี่ยง 4 ระดับ คือ เสี่ยงมาก (ระดับ 4) เสี่ยงปานกลาง (ระดับ 3) เสี่ยงน้อย (ระดับ 2) และเสี่ยงน้อยที่สุด (ระดับ 1)

1.3 ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว คือ ระยะห่างจากเส้นลำน้ำที่ไหลทั้งปี ระยะห่างจากสถานีสูบน้ำ ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และระยะห่างจากคลองชลประทาน ใช้เครื่องมือ Buffer เพื่อหาระยะห่างของพื้นที่แต่ละปัจจัย จากนั้นทำการ Reclassify เพื่อกำหนดชั้นข้อมูลใหม่แบ่งตามเกณฑ์ระดับความเสี่ยง 4 ระดับ คือ เสี่ยงมาก (ระดับ 4) เสี่ยงปานกลาง (ระดับ 3) เสี่ยงน้อย (ระดับ 2) และเสี่ยงน้อยที่สุด (ระดับ 1)

1.4 ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว คือ สภาพการระบายน้ำของดิน ความลาดชันของพื้นที่ และความสูงของพื้นที่ โดยใช้ DEM ในการหาความลาดชันของพื้นที่และความสูงของพื้นที่ จากนั้นทำการ Reclassify เพื่อกำหนดชั้นข้อมูลใหม่แบ่งตามเกณฑ์ระดับความเสี่ยง 4 ระดับ คือ เสี่ยงมาก (ระดับ 4) เสี่ยงปานกลาง (ระดับ 3) เสี่ยงน้อย (ระดับ 2) และเสี่ยงน้อยที่สุด (ระดับ 1)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 2 ช่วงค่าตัวแปร ระดับคะแนน และค่าถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งตามวิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ

ตัวแปร	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ระดับน้ำหนัก
ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย		
1. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี	3	
- น้อยกว่า 1,039.90 มม.		4
- ระหว่าง 1,039.90 - 1,329.64 มม.		3
- ระหว่าง 1,329.65 - 1,623.44 มม.		2
- มากกว่า 1,623.44 มม.		1
ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน		
1. ความหนาแน่นของขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ	1	
- มากกว่า 3,000 ตร.กม.		4
- ระหว่าง 2,000 - 3,000 ตร.กม.		3
- ระหว่าง 1,000 - 2,000 ตร.กม.		2
- น้อยกว่า 1,000 ตร.กม.		1
2. ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย	1	
- น้อยกว่า 0.15 กม./ตร.กม.		4
- ระหว่าง 0.15 - 0.30 กม./ตร.กม.		3
- ระหว่าง 0.30 - 0.45 กม./ตร.กม.		2
- มากกว่า 0.45 กม./ตร.กม.		1
3. ความสามารถให้น้ำของชั้นหินอุ้มน้ำ	2	
- น้อยกว่า 5 ลบ.ม./ชั่วโมง		4
- ระหว่าง 5 - 10 ลบ.ม./ชั่วโมง		3
- ระหว่าง 10 - 15 ลบ.ม./ชั่วโมง		2
- มากกว่า 15 ลบ.ม./ชั่วโมง		1

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ระดับน้ำหนัก
ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ		
1. ระยะห่างจากเส้นลำน้ำที่ไหลทั้งปี	3	
- มากกว่า 3,000 เมตร		4
- ระหว่าง 2,000 – 3,000 เมตร		3
- ระหว่าง 1,000 – 2,000 เมตร		2
- น้อยกว่า 1,000 เมตร		1
2. ระยะห่างจากสถานีสูบน้ำ	3	
- ระยะห่างมากกว่า 3,000 เมตร		4
- ระยะห่างระหว่าง 2,000 – 3,000 เมตร		3
- ระยะห่างระหว่าง 1,000 – 2,000 เมตร		2
- ระยะห่างน้อยกว่า 1,000 เมตร		1
3. ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน	3	
- มากกว่า 3,000 เมตร		4
- ระหว่าง 2,000 – 3,000 เมตร		3
- ระหว่าง 1,000 – 2,000 เมตร		2
- น้อยกว่า 1,000 เมตร		1
4. ระยะห่างจากคลองชลประทาน	3	
- นอกเขตชลประทาน มากกว่า 2,000 เมตร		4
- นอกเขตชลประทาน ระหว่าง 1,000 – 2,000 เมตร		3
- นอกเขตชลประทาน ระหว่าง 0 – 1,000 เมตร		2
- ในเขตชลประทาน		1

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ระดับน้ำหนัก
ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน		
1. สภาพการระบายน้ำของดิน	3	
- การระบายน้ำดี – ดีเกินไป		4
- การระบายน้ำปานกลาง – ดี		3
- การระบายน้ำเร็ว – ปานกลาง		2
- การระบายน้ำเร็วมาก – เร็ว		1
2. ความลาดชันของพื้นที่	2	
- มากกว่า 30%		4
- ระหว่าง 15 – 30 %		3
- ระหว่าง 6 – 15 %		2
- น้อยกว่า 6%		1
3. ความสูงของพื้นที่	1	
- พื้นที่สูง สูงจาก รทก. มากกว่า 600 เมตร		4
- พื้นที่ดอน สูงจาก รทก. ระหว่าง 300 - 600 เมตร		3
- พื้นที่ราบ สูงจาก รทก. ระหว่าง 100 - 300 เมตร		2
- พื้นที่ราบลุ่ม สูงจาก รทก. น้อยกว่า 100 เมตร		1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

2. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการบวกรวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

การวิจัยครั้งนี้ใช้ปัจจัยในการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญในการตัดสินใจโดยใช้วิธีการบวกรวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ หรือ AHP (Analysis Hierarchy Process) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้ในการประเมินเพื่อหาเหตุผล ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบ “ความสำคัญ” ของเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ เพื่อหา “น้ำหนัก” ของแต่ละเกณฑ์ก่อน-หลังจากนั้นจึงนำ “ทางเลือก” ที่มีทั้งหมดมาประเมินผ่านเกณฑ์ดังกล่าว เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือก

วิธีการคำนวณค่าน้ำหนักโดยวิธีการบวกรวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (AHP)

ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์นั้น มีความสำคัญต่อเป้าหมายในการตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่เราจะต้องหาน้ำหนัก “ความสำคัญ” ของแต่ละเกณฑ์ก่อนที่จะทำการประเมินทางเลือก โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่

2.2 ให้ค่าน้ำหนักของแต่ละคู่ปัจจัย โดยการพิจารณาให้ค่ามี 2 นัย คือ

2.2.1 ค่าปัจจัยไหน (Row หรือ Column) มีความสำคัญมากกว่าหรือน้อยกว่า

2.2.2 มากกว่าหรือน้อยกว่า เป็นค่าตัวเลขเท่าไร

ถ้าปัจจัยทางด้านแถว (Row) มีความสำคัญ มากกว่า ปัจจัยทางด้านคอลัมน์ (Column) ใส่ตัวเลข 2 – 9

ถ้าปัจจัยทางด้านแถว (Row) มีความสำคัญ น้อยกว่า ปัจจัยทางด้านคอลัมน์ (Column) ใส่ตัวเลข 1/9 - 1/2

2.3 หาผลรวมในแนวตั้งของแต่ละคอลัมน์

2.4 หาค่าค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) โดยการนำค่าผลรวมทั้งหมดในแนวนอนของแต่ละปัจจัยหารด้วย 4 แล้วนำมาคูณด้วย 100 จะได้เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ออกมา

2.5 คำนวณหาค่าน้ำหนัก ได้จาก

2.5.1 เอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารกับค่าของทุกแถวในคอลัมน์นั้นๆ

2.5.2 รวมค่าในแต่ละแถว

2.5.3 คำนวณค่าน้ำหนัก (Eigenvector)

2.5.4 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูล (CR) ว่าค่าปัจจัยที่ใส่ให้กับตัวแปร ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่าน้ำหนัก (Eigenvector) มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยมีเงื่อนไขที่ว่า ถ้า $CR < 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำค่าน้ำหนัก (Eigenvector) ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้ แต่ถ้า $CR > 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณ $CR < 0.1$ ถึงจะนำค่า eigenvector ไปใช้งานได้

2.6 คำนวณค่าความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Ratio: CR)

สูตรอัตราความสอดคล้อง

$$CR = CI/RI$$

โดยกำหนดให้

RI = ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random index) ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมตริกซ์จำนวนมาก โดย Thomas Saaty

CI = ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency index) ได้จากการคำนวณสมการ

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad ; n = \text{จำนวนปัจจัยทั้งหมด}$$

โดยค่า λ สามารถหาได้จากค่า sum ของแต่ละปัจจัยหารด้วยค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) จากนั้นนำค่าที่คำนวณได้ของทุกปัจจัยรวมกันเป็นค่า λ_{\max}

ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องกันของเหตุผลจะใช้วัดความสอดคล้องกันในการเปรียบเทียบแบบคู่ โดย Thomas Saaty (1994) ได้กำหนดอัตราส่วนความสอดคล้องกันทางทฤษฎีตามขนาดเมตริกซ์ที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 3 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์

n	RI
1	0
2	0
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือค่า CR ที่คำนวณได้ มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ อัตราส่วนความสอดคล้องทางทฤษฎี แสดงว่า การเปรียบเทียบแบบคู่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล เป็นที่ยอมรับได้ การปฏิบัติตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (AHP) เป็นไปในแนวทางถูกต้อง แต่ถ้ามีมากกว่าหรือเท่ากับอัตราส่วนความสอดคล้องกันทางทฤษฎี แสดงว่าการเปรียบเทียบคู่ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล จนไม่สามารถจะยอมรับได้ ต้องทบทวนการจัดลำดับความสำคัญของการเปรียบเทียบแบบคู่ใหม่อีกครั้ง จนกว่าจะคำนวณความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือ ค่า CR ได้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ค่า RI ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง

จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการทำกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (AHP) จะได้อ่านน้ำหนักที่มีการจัดลำดับความสำคัญอย่างถูกต้องแล้ว ไปคำนวณเข้ากับแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของแต่ละปัจจัย เพื่อจะได้นำเสนอแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการทำกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (AHP) ออกมา

3. การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถทำได้โดยการใช้โปรแกรม ArcMap ซึ่งใช้เครื่องมือ Overlay มาทำการซ้อนทับกันกับแผนที่ที่ได้จากปัจจัยทางกายภาพและแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ แล้วคำนวณหาค่าความเสี่ยงของแต่ละพื้นที่ ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ จากนั้นทำการ Reclassify เพื่อกำหนดชั้นข้อมูลใหม่ แบ่งตามเกณฑ์ระดับความเสี่ยง 4 ระดับ คือ เสี่ยงมาก (ระดับ4) เสี่ยงปานกลาง (ระดับ3) เสี่ยงน้อย (ระดับ2) และเสี่ยงน้อยที่สุด (ระดับ1)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก มีการนำปัจจัยต่างๆ มาวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก
2. ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์
3. ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยการนำแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญมาซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์
4. ผลการวิเคราะห์จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับกันของแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก

ผลการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกทั้ง 9 อำเภอ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดความแห้งแล้งในพื้นที่มากที่สุดจำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย นำมาวิเคราะห์หาความเสี่ยงของพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของปัจจัยที่กำหนดไว้ มีผลการศึกษา ดังนี้

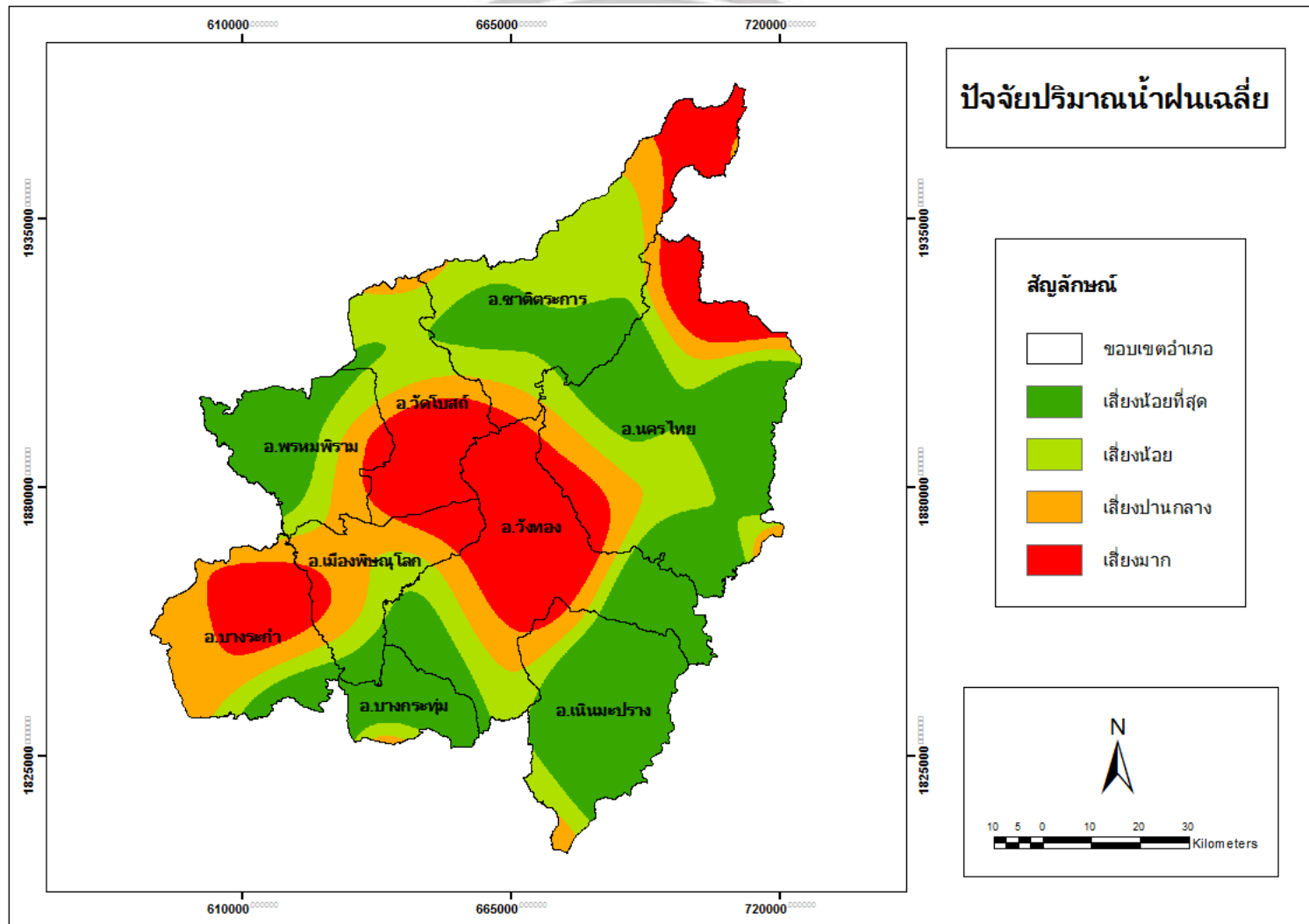
1.1 อิทธิพลของปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ชุดโปรแกรม ArcGIS ด้วยวิธีการในการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spline Interpolation) โดยการใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี คาบ 10 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2541-2550 ปรากฏตามภาพ 4



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 4 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีที่มิต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก

จากภาพ 4 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก จะพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากหรือสีแดงคือตอนกลางของจังหวัดโดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอวังทอง อำเภอวัดโบสถ์ และต่อเนื่องกับบางส่วนของอำเภอเมือง อำเภอพรหมพิราม อำเภอนครไทย รวมทั้งด้านเหนือของอำเภอนครไทยต่อเนื่องกับพื้นที่ส่วนบนของอำเภอชาติตระการ และอีกพื้นที่หนึ่งที่อำเภอบางระกำและพื้นที่ต่อเนื่องกับอำเภอเมืองบางส่วน สำหรับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดหรือสีเขียวเข้ม จะปรากฏอยู่ทางตะวันออกของจังหวัดในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย อำเภอวังทอง แล้ววกลงไปทางอำเภอเนินมะปราง และไปทางใต้ของจังหวัดในพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอบางระกำต่อเนื่องกับอำเภอวังทอง อำเภอเมือง และอำเภอบางระกำ และอีกพื้นที่หนึ่งคือด้านตะวันตกแถบอำเภอพรหมพิรามเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากจะอยู่ตรงกลางของพื้นที่จังหวัด ส่วนวงรอบถัดๆ ไปเป็นพื้นที่เสี่ยงปานกลาง เสี่ยงน้อย และพื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด ตามลำดับ

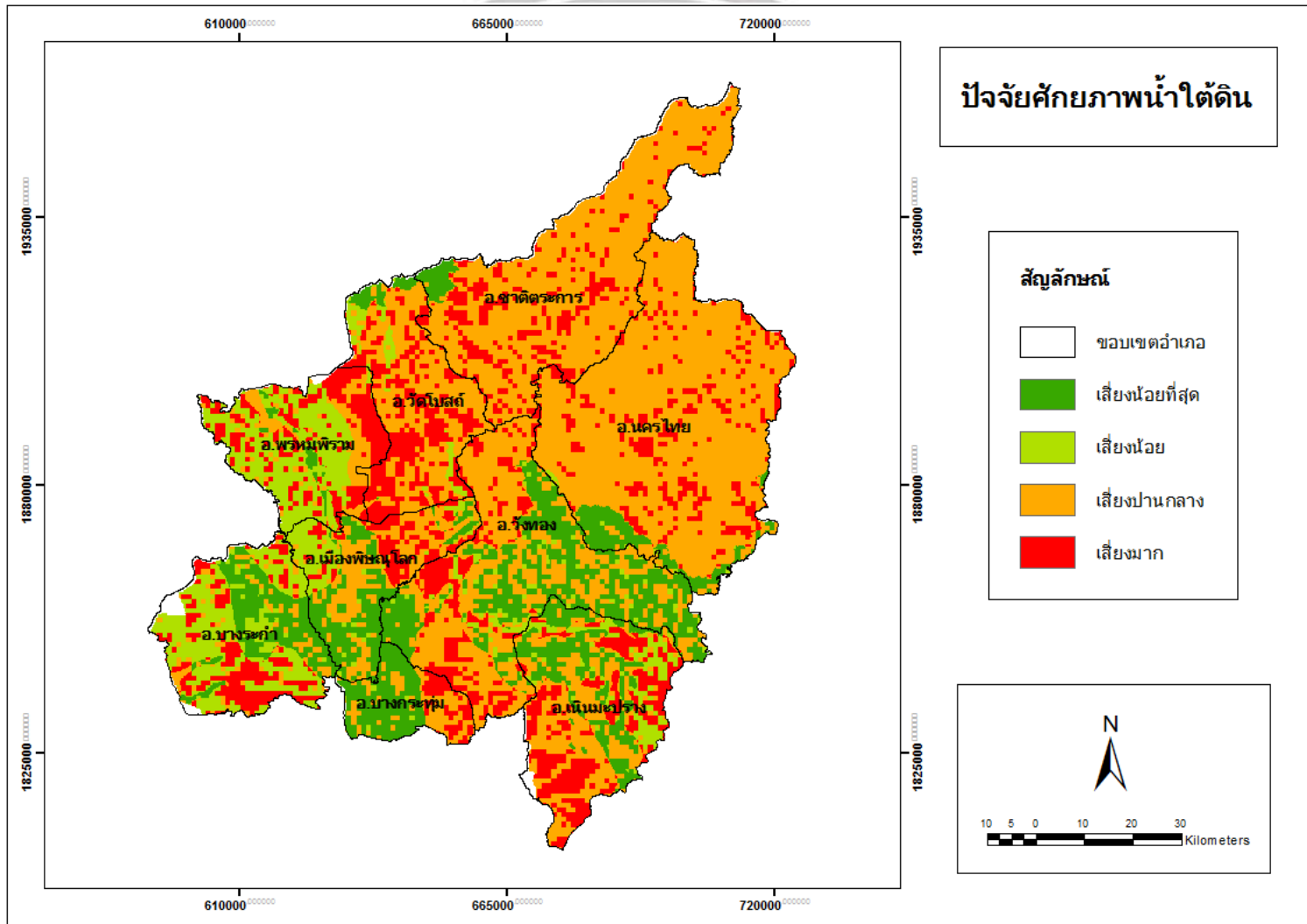
1.2 อิทธิพลของปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก ด้วยโปรแกรม ArcGIS โดยหาความหนาแน่นของพื้นที่ (Density) โดยใช้ตัวแปร 4 ตัวแปรคือ ความหนาแน่นของขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย และความหนาแน่นของชั้นหินอุ้มน้ำ ปรากฏตามภาพ 5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 5 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก

All rights reserved

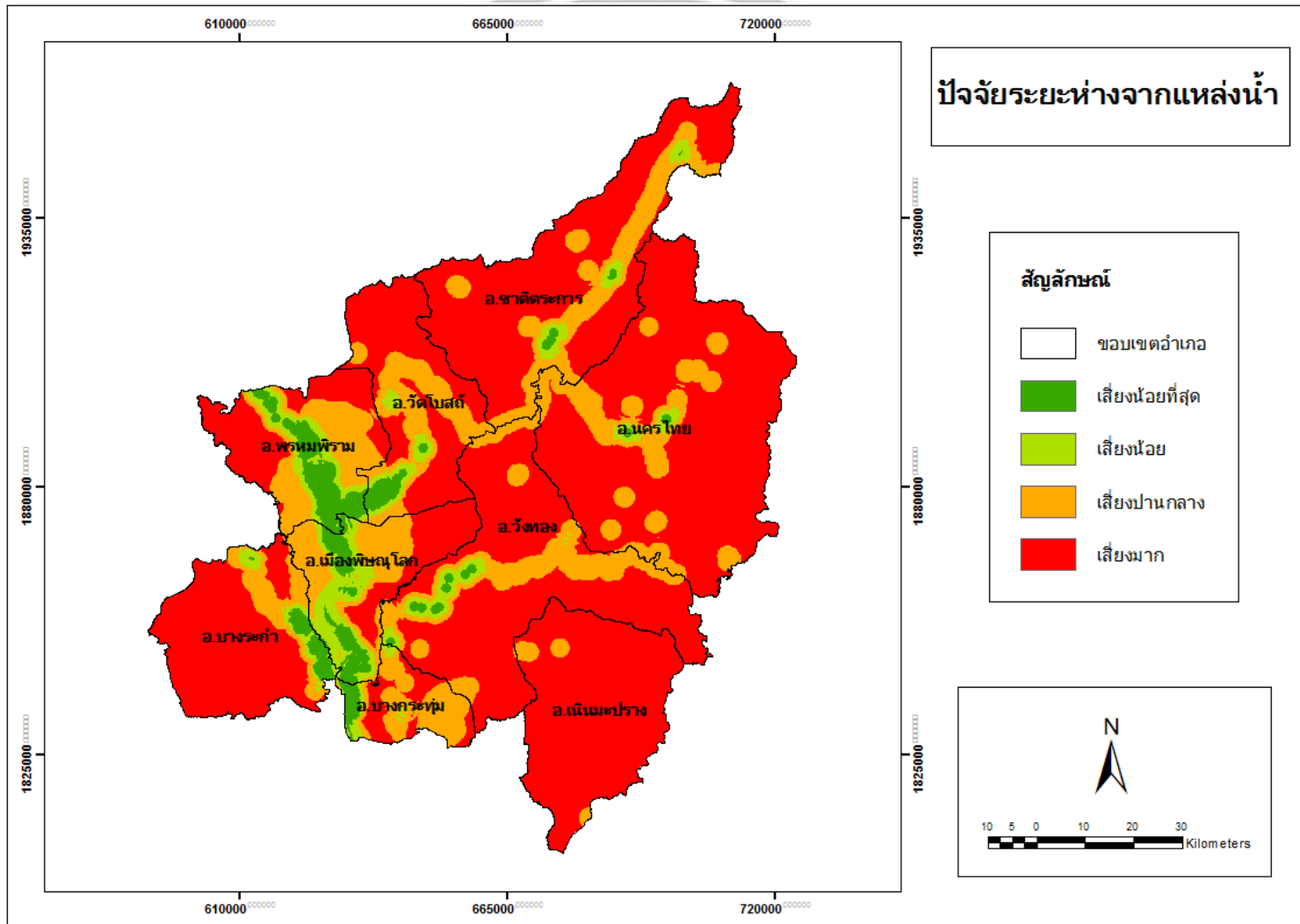
จากภาพ 5 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของ จังหวัดพิษณุโลก จะพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากหรือสีแดงจะกระจายอยู่ทั่วไปและแทรกปะปน อยู่กับพื้นที่เสี่ยงปานกลาง โดยจะหนาแน่นในบริเวณตอนกลางของจังหวัด ในพื้นที่อำเภอวัดโบสถ์มากที่สุดแล้วต่อเนื่องไปยังอำเภอพรหมพิราม อำเภอเมือง และอำเภอวังทอง อำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย เพราะพื้นที่เหล่านี้เป็นหินตะกอนชุดโคราชที่มีหินทรายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีโอกาสน้อยในการ กักเก็บน้ำใต้ดิน เนื่องจากหินทรายมีการซึมผ่านได้ดี ซึ่งพื้นที่ของอำเภอชาติตระการ และอำเภอนคร ไทยนั้นมีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางเป็นส่วนใหญ่ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากยังปรากฏต่อเนื่องจากอำเภอ วัง-ทองลงไปยังอำเภอเนินมะปรางและอำเภอบางกระทุ่มอีกด้วย รวมทั้งพื้นที่อำเภอบางระกำ สำหรับ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดหรือสีเขียวเข้ม จะปรากฏอยู่ในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ ในเขต อำเภอเมือง อำเภอบางระกำ อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอวังทอง และอำเภอพรหมพิราม

1.3 อิทธิพลของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัด พิษณุโลก ด้วยโปรแกรม ArcGIS โดยสร้างแนวกันชน (Buffer) แบบพื้นที่กันชนแบบวงแหวน (Multiple rings) ใช้ตัวแปร 4 ตัวแปร คือ ระยะห่างจากเส้นลำน้ำไหลทั้งปี ระยะห่างจากสถานีสูบน้ำ ด้วยไฟฟ้า ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และระยะห่างจากคลองชลประทาน ปรากฏตามภาพ 6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 6 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิจิตร

All rights reserved

จากภาพ 6 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก จาก 4 ตัวแปร คือ ระยะห่างจากเส้นลำน้ำไหลทั้งปี ระยะห่างจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และระยะห่างจากคลองชลประทาน จะเห็นว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดมีความเสี่ยงภัยแล้งมาก เพราะว่ายู่ไกลจากแหล่งน้ำออกไปเกินกว่า 3,000 เมตร ยกเว้นพื้นที่ลุ่มน้ำสายหลักและสายรองของพื้นที่ที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุด

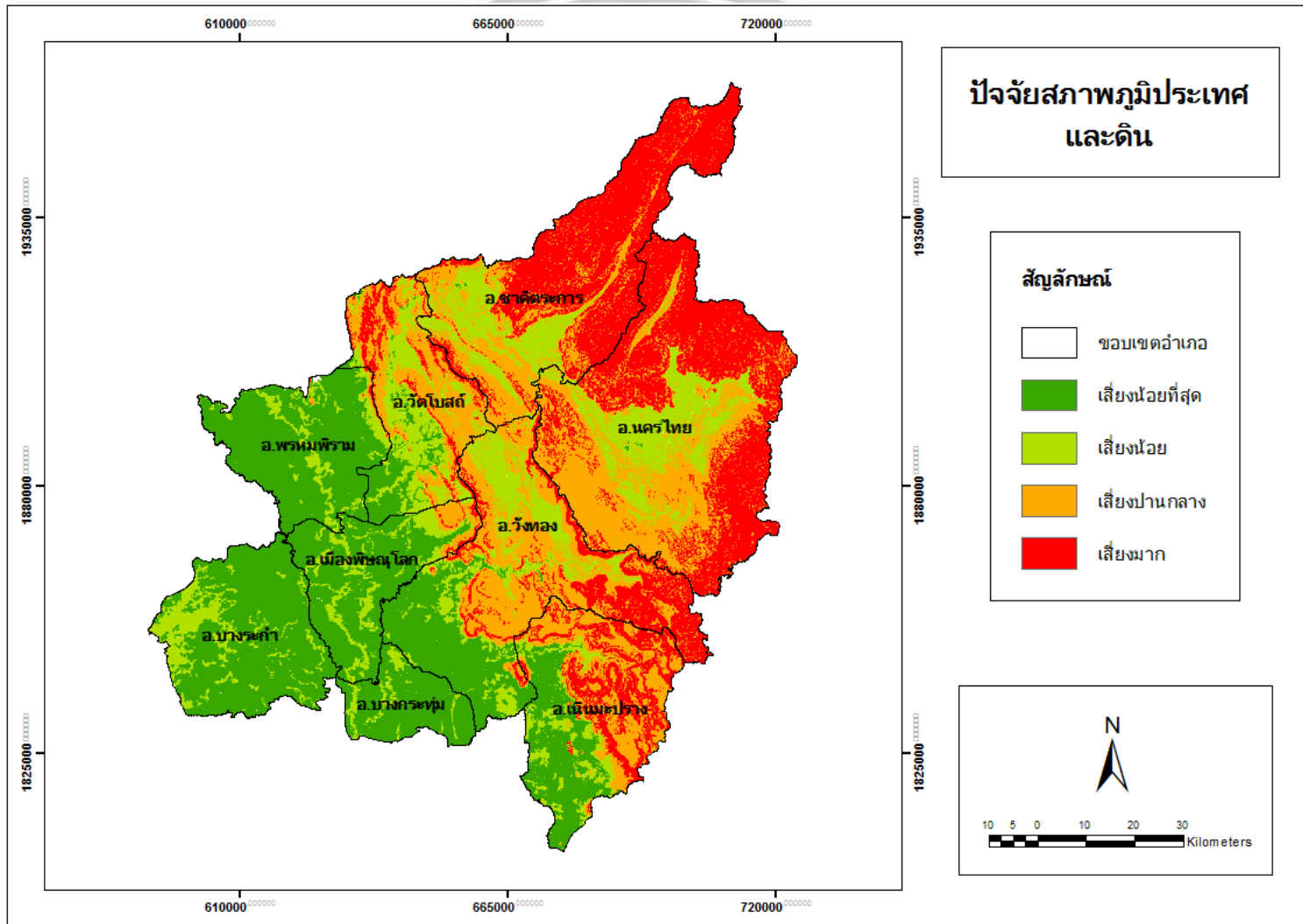
1.4 อิทธิพลของปัจจัยภูมิประเทศและดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยภูมิประเทศและดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก ด้วยโปรแกรม ArcGIS โดยใช้แบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) ซึ่งหมายถึง ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีโครงสร้างแบบ Raster มีลักษณะเป็นกริดเซลล์ขนาดเท่ากัน เรียงต่อเนื่องกันครอบคลุมทั้งพื้นที่ มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ค่าประจำกริดเซลล์คือ ค่า Z แล้วแปลงให้เป็น Slope แล้วนำมาวิเคราะห์ Spatial Analysis ใช้ตัวแปร 3 ตัวแปร คือ ความลาดชันของพื้นที่ สภาพการระบายน้ำของดิน และความสูงของพื้นที่ ปรากฏตามภาพ 7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 7 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยภูมิประเทศและดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก

All rights reserved

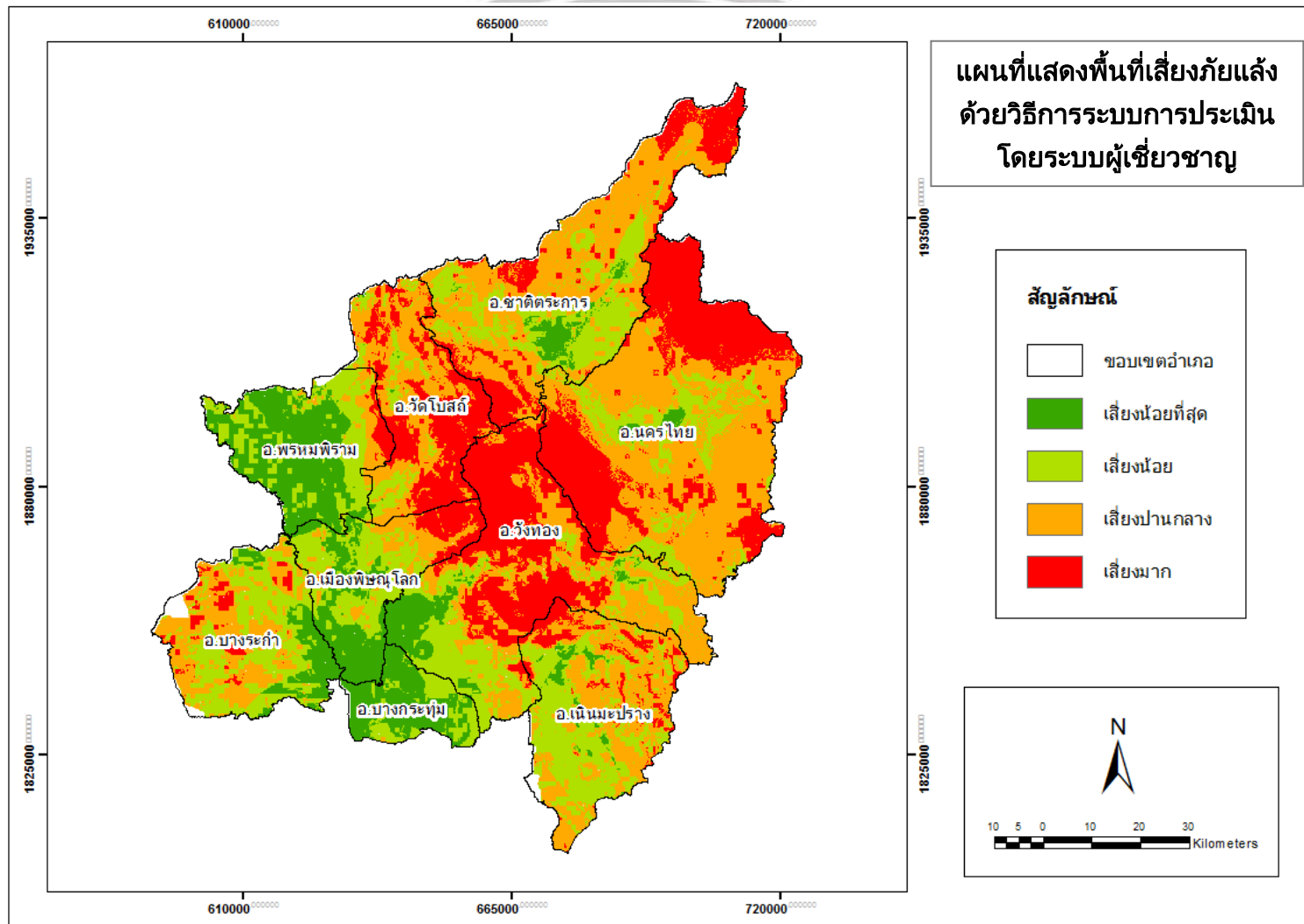
จากภาพ 7 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยภูมิประเทศและดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก จะเห็นได้ว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากหรือสีแดง คือ พื้นที่เขตภูเขาสูงของจังหวัด ในเขตอำเภอชาติตระการ และ อำเภอนครไทย อำเภอวังทอง และอำเภอนิคมบ่งช้าง ส่วนพื้นที่เสี่ยงปานกลาง คือ พื้นที่เขตภูเขาที่ต่ำกว่าทางด้านตะวันตกของเขตแรก ในพื้นที่อำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย อำเภอวัดโบสถ์ และอำเภอวังทอง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดหรือสีเขียวเข้ม คือ พื้นที่ราบน้ำท่วมถึงของอำเภอบึงสามพัน อำเภอเมือง อำเภอบางระกำ อำเภอบางกระทุ่ม และบางส่วนของอำเภอนิคมบ่งช้าง

การวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้งทางกายภาพในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดความแห้งแล้งในพื้นที่มากที่สุดจำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปริมาณศักยภาพน้ำใต้ดิน ปริมาณระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณสภาพภูมิประเทศและดิน โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย นำมาวิเคราะห์หาความเสี่ยงของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของทั้ง 4 ปัจจัยโดยใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ ได้กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพของจังหวัดพิษณุโลก ปรากฏตามภาพ 8

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 8 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ

All rights reserved

จากภาพ 8 แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีระบบการประเมิน โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของทั้ง 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน และได้ กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งจะเห็นได้ว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากคือ บริเวณพื้นที่ เขตเนินเขาและภูเขาสูงตอนกลางของจังหวัด ในเขตอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ต่อเนื่องไปยังอำเภอ ชาติตระการ และอำเภอนครไทย กับอีกส่วนหนึ่งที่เขตภูเขาสูงด้านตะวันออกสุดของจังหวัดในเขต อำเภอนครไทย และอำเภอนครไทย ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำ น่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอยะพริวมลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม

2. ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยวิธี กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

การคำนวณค่าน้ำหนักโดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ให้น้ำหนักความสำคัญ ของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์นั้น มีความสำคัญต่อเป้าหมาย ในการตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่เราจะต้องหาน้ำหนัก “ความสำคัญ” ของแต่ละเกณฑ์ก่อนที่ จะทำการประเมินทางเลือก โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ ดังตาราง 4

โดยกำหนดชื่อตัวแปรของแต่ละปัจจัยดังนี้

RF	หมายถึง ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
DW	หมายถึง ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ
TP	หมายถึง ปัจจัยภูมิประเทศและดิน
WT	หมายถึง ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 4 การให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยทั้ง 4

Factor	RF	DW	TP	WT
RF	1.00			
DW		1.00		
TP			1.00	
WT				1.00

จากตาราง 4 แสดงค่าการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยทั้ง 4 โดยให้แถวแรกของตารางมีค่าเท่ากับ 1 เสมอ เพราะเป็นการเปรียบเทียบของเกณฑ์ที่เหมือนกัน ที่ทำให้มีความสำคัญเท่ากัน เช่น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย หรือศักยภาพน้ำใต้ดินกับศักยภาพน้ำใต้ดิน เป็นต้น

2.2 ให้ค่าน้ำหนักของแต่ละคู่ปัจจัย โดยการพิจารณาให้ค่ามี 2 นัย คือ

2.2.1 ค่าปัจจัยไหน (Row หรือ Column) มีความสำคัญมากกว่าหรือน้อยกว่า

2.2.2 มากกว่าหรือน้อยกว่า เป็นค่าตัวเลขเท่าไร เช่น ดังตาราง 4

ถ้าปัจจัยทางด้านแถว (Row) มีความสำคัญ มากกว่า ปัจจัยทางด้านคอลัมน์ (Column) ใส่ตัวเลข 2 – 9

ถ้าปัจจัยทางด้านแถว (Row) มีความสำคัญ น้อยกว่า ปัจจัยทางด้านคอลัมน์ (Column) ใส่ตัวเลข 1/9 - 1/2

ตาราง 5 การใส่ค่าในตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

Factor	RF	DW	TP	WT
RF	1.00	3.00	7.00	9.00
DW	0.33	1.00	3.00	5.00
TP	0.14	0.33	1.00	3.00
WT	0.11	0.20	0.33	1.00

จากตาราง 5 แสดงค่าในตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ โดยค่าตัวเลขต่างๆ ที่เติมลงไปในตารางเมตริกซ์ มีความหมายดังนี้

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 1 มีค่าเท่ากับ 1 เสมอ เนื่องจากการเปรียบเทียบของเกณฑ์ที่เหมือนกัน ทำให้มีความสำคัญเท่ากัน เช่น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย หรือระยะห่างจากแหล่งน้ำกับระยะห่างจากแหล่งน้ำ เป็นต้น

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3 หมายความว่า ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีความสำคัญกับปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ “บ้าง”

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 3 มีค่าเท่ากับ 5 หมายความว่า ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีความสำคัญกับปัจจัยภูมิประเทศและดิน “มาก”

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 7 หมายความว่า ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีความสำคัญกับปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน “ค่อนข้างมาก” เป็นต้น

2.3 การหาผลรวมในแนวตั้งของแต่ละคอลัมน์

จากตาราง 6 แสดงค่าผลรวมของแต่ละคอลัมน์ดังนี้ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 1.59 , ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำเท่ากับ 4.53, ปัจจัยภูมิประเทศและดินเท่ากับ 11.33, ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินเท่ากับ 18.00 ซึ่งผลรวมของค่าแต่ละปัจจัยจะได้มาจากการที่เราได้กำหนดค่าน้ำหนักตั้งแต่แรก เพื่อนำค่าน้ำหนักเหล่านี้จะใช้คำนวณต่อในตารางถัดไป

ตาราง 6 ผลรวมแต่ละคอลัมน์ การให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยทั้ง 4

Factor	RF	DW	TP	WT
RF	1.00	3.00	7.00	9.00
DW	0.33	1.00	3.00	5.00
TP	0.14	0.33	1.00	3.00
WT	0.11	0.20	0.33	1.00
Sum	1.59	4.53	11.33	18.00

2.4 การหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean)

ทำการปรับค่าผลรวมโดยการนำค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย มาหารด้วยผลรวมของแต่ละคอลลัมน์ เช่น $0.33 / 1.59 = 0.21$ และหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต โดยการนำค่าผลรวมทั้งหมดในแนวนอนของแต่ละปัจจัย หารด้วย 4 แล้วนำมาคูณด้วย 100 จะได้เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ออกมา ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean)

Factor	RF	DW	TP	WT	Geometric mean
RF	0.63	0.66	0.62	0.50	60.25
DW	0.21	0.22	0.26	0.28	24.25
TP	0.09	0.07	0.09	0.17	10.50
WT	0.07	0.04	0.03	0.06	5.00
Sum	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00

จากตาราง 7 จะเห็นว่า ผลรวมมีค่าเท่ากับ 100 และค่าปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 60.25% สำคัญลำดับถัดไป คือ ระยะห่างจากแหล่งน้ำเท่ากับ 24.25% , ภูมิประเทศและดินเท่ากับ 10.50% และศักยภาพน้ำใต้ดินเท่ากับ 5.00% ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของแต่ละปัจจัยเหล่านี้ จะใช้คำนวณต่อในตารางถัดไป

2.5 การคำนวณหาค่าน้ำหนัก (Eigenvector) ได้จาก

2.5.1 ทำการปรับค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) ใหม่ เพื่อนำไปคำนวณต่อ โดยการนำผลรวมของค่า Geometric mean มาหารด้วยค่า Geometric mean ของแต่ละปัจจัย เช่น $100 / 60.24$ เท่ากับ 1.66

2.5.2 คำนวณค่า Eigenvector (ค่าน้ำหนัก) โดยการนำค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของแต่ละปัจจัยหารด้วยผลรวมทั้งหมดของค่าเฉลี่ยเรขาคณิต เช่น $9.52 / 35.3$ เท่ากับ $0.269688 \approx 0.27$

2.5.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Ratio: CR) ว่าค่าปัจจัยที่ใส่ให้กับตัวแปร ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยมีเงื่อนไขที่ว่า ถ้า $CR < 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่า

น้ำหนักได้ แต่ถ้า $CR > 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณ $CR < 0.1$ ถึงจะนำค่าน้ำหนัก (Eigenvector) ไปใช้งานได้

ตาราง 8 แสดงผลการทำ Normalize และผลการคำนวณค่า Eigenvector

Factor	RF	DW	TP	WT	Geometric mean	Eigenvector
RF	0.63	0.66	0.62	0.50	1.66	0.05
DW	0.21	0.22	0.26	0.28	4.12	0.12
TP	0.09	0.07	0.09	0.17	9.52	0.27
WT	0.07	0.04	0.03	0.06	20	0.57
Sum	1.00	1.00	1.00	1.00	35.3	1.00

จากตาราง 8 จะเห็นว่าค่าน้ำหนักของ Eigenvector ของแต่ละปัจจัยมีดังนี้ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.05, ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.12, ปัจจัยภูมิประเทศและดินมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.27, ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.57 ซึ่งค่าน้ำหนักที่ได้เหล่านี้จะเป็นค่าที่เราต้องนำไปใส่ในแผนที่เพื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.6 การคำนวณค่าความสอดคล้องของข้อมูล (CR)

สูตรอัตราความสอดคล้อง

$$CR = CI/RI$$

โดยกำหนดให้

RI = ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random index) ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมตริกซ์จำนวนมาก โดย Thomas Saaty

CI = ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency index) ได้จากการคำนวณสมการ

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad ; n = \text{จำนวนปัจจัยทั้งหมด}$$

โดยค่า λ สามารถหาได้จากค่า Sum ของแต่ละปัจจัยหารด้วยค่าเฉลี่ยเรขาคณิต

(Geometric mean) จากนั้นนำค่าที่คำนวณได้ของทุกปัจจัยรวมกันเป็นค่า λ_{max} ดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการคำนวณหาค่า λ_{\max}

หา λ	λ_{\max}				
Sum	1.59	4.53	11.33	18.00	
Geometric mean	0.6025	0.2425	0.105	0.05	
ค่า λ แต่ละปัจจัย	0.96	1.10	1.19	0.90	4.14

จากตาราง 9 คือการคำนวณหาค่า λ_{\max} ที่ได้จากการรวมค่า λ ของแต่ละปัจจัย ดังนี้ $0.96 + 1.10 + 1.19 + 0.90$ ได้ 4.14 ซึ่งแสดงว่าค่า λ_{\max} มีค่าเท่ากับ 4.14

จากการวิเคราะห์ผลการตรวจสอบความสอดคล้องข้อมูลสามารถวัดระดับความสอดคล้องของข้อมูลแต่ละชุดได้ โดยการคำนวณอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ในแต่ละเมทริกซ์ หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่ามีความสอดคล้องอย่างสมบูรณ์ หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่ามีความไม่สอดคล้องจะเทียบเท่าได้จากการสุ่ม ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่ามาก (โดยทั่วไปค่าวิกฤตจะอยู่ที่ 0.1) แสดงว่าข้อมูลนั้นไม่น่าเชื่อถือช่วงที่ยอมรับได้ของ CR ขึ้นอยู่กับขนาดของเมทริกซ์ เช่น เมทริกซ์ขนาด 4x4 CR ไม่ควรเกิน 0.08 และสำหรับเมทริกซ์มีขนาดมากกว่า 5x5 ขึ้นไป CR ไม่ควรเกิน 0.1 (Saaty, 1994) ถ้าชุดข้อมูลของผู้ประเมินค่า CR เกินกว่าระดับที่กำหนด จะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อปรับแก้ค่าน้ำหนักความสำคัญใหม่จนกว่าจะได้ตามค่าที่กำหนด ผลการตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูล เป็นดังนี้

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$$= (4.14 - 4) / (4 - 1)$$

$$= 0.04666667 \approx 0.05$$

$$CR = CI/RI$$

$$= 0.05/0.90$$

$$= 0.05$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ดังนั้นค่าที่คำนวณได้ $CR < 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงเป็นที่ยอมรับได้
ว่า การปฏิบัติตามกระบวนการ AHP เป็นไปในแนวทางที่ถูกต้องสามารถนำค่าน้ำหนักที่วิเคราะห์ได้
ไปใช้ได้ จึงสามารถนำค่าน้ำหนัก (Eigenvector) ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้ดังตาราง 10

ตาราง 10 ค่าน้ำหนักที่มีการจัดลำดับความสำคัญมาอย่างถูกต้องแล้ว

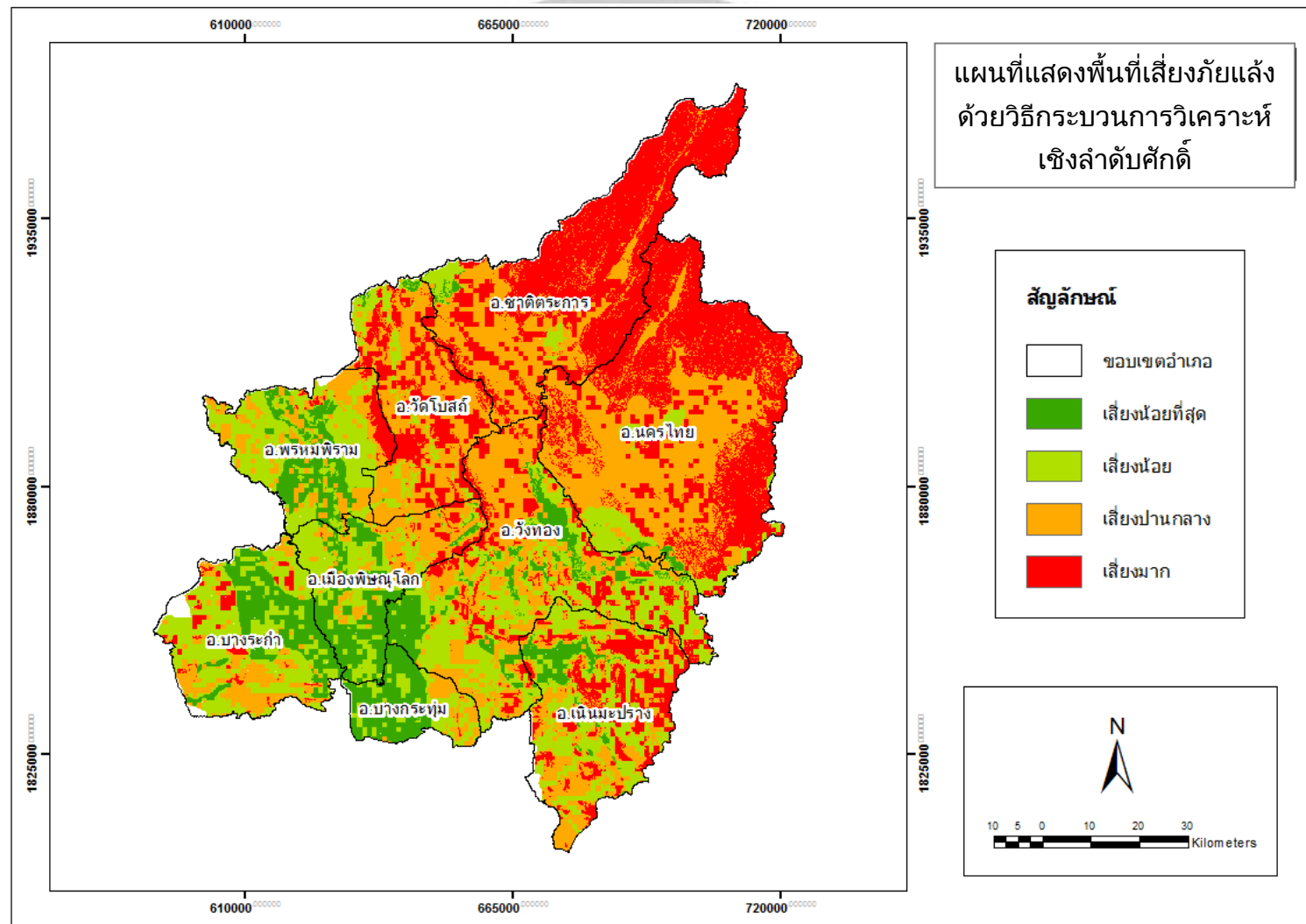
Factor	Eigenvector
RF	0.05
DW	0.12
TP	0.27
WT	0.57

จากตาราง 10 จะแสดงค่าน้ำหนักที่มีการจัดลำดับความสำคัญมาอย่างถูกต้องแล้วดังนี้
ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.05, ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำมีค่าน้ำหนักเท่ากับ
0.12, ปัจจัยภูมิประเทศและดินมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.27, ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดินมีค่าน้ำหนักเท่ากับ
0.57 ซึ่งสามารถนำค่าเหล่านี้ไปคำนวณใส่เข้าไปในแผนที่ด้วยวิธีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 9 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

All rights reserved

จากภาพ 9 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยใช้วิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ทำการคูณค่าน้ำหนัก (Eigenvector) ที่คำนวณได้เข้าไปและได้กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากส่วนมากจะอยู่บริเวณอำเภอชาติตระการ ต่อเนื่องลงมายังอำเภอนครไทยและด้านตะวันออกของอำเภอนครไทย บางส่วนของอำเภอวัดโบสถ์ และกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่อำเภอเนินมะปรางและอำเภอวังทอง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางนั้น พื้นที่มากที่สุดอยู่ในเขตอำเภอนครไทย ต่อเนื่องกับอำเภอชาติตระการ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และบางส่วนของอำเภอเมืองด้านตะวันออกสุด ซึ่งเป็นพื้นที่ตอนกลางของจังหวัดพิษณุโลกนอกจากนี้ยังกระจัดกระจายเป็นหย่อมๆ ในพื้นที่อำเภอวังทอง อำเภอเนินมะปราง และ อำเภอบางระกำ และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยกับน้อยที่สุดคือ อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม อำเภอเมือง และบางส่วนของอำเภอวังทอง ซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวที่ราบลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำยม และลุ่มน้ำเข็ก (หรือลุ่มน้ำวังทอง) และบางส่วนของอำเภอเนินมะปราง ซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวลุ่มน้ำคลองชมพู

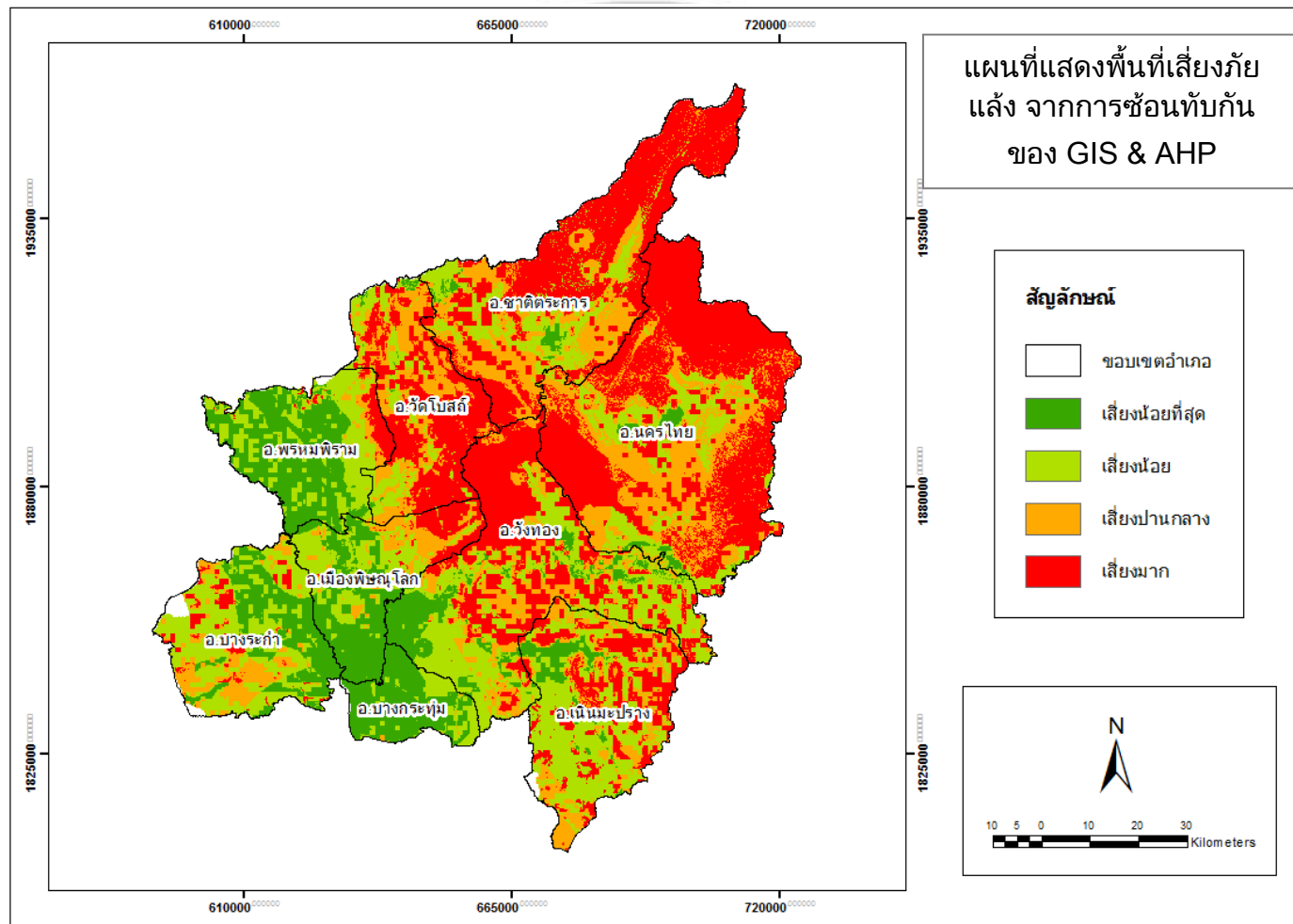
3. ผลการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก โดยการนำแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญมาซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

ผลการวิเคราะห์แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) แผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน ปรากฏตามภาพ 10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 10 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับกันของแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัย
ทางกายภาพ ที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

จากภาพ 10 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จากการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) แผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย จะเห็นว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือ บริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัดพิษณุโลก ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย และพื้นที่ต่อเนื่องกันหลายอำเภอในบริเวณตอนกลางของจังหวัด คือ อำเภอนครไทย อำเภอชาติตระการ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และบางส่วนของอำเภอเมือง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตพื้นที่ราบลุ่มน้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามผ่านอำเภอเมืองต่อเนื่องลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม พื้นที่ราบลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำเข็ก (หรือลุ่มน้ำวังทอง) และบางส่วนของอำเภอเนินมะปรางซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวลุ่มน้ำคลองชมพู ซึ่งมีผลการคำนวณหาความเสี่ยงจากแผนที่คิดเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 37% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 20% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย 28% และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด 15% ตามลำดับ

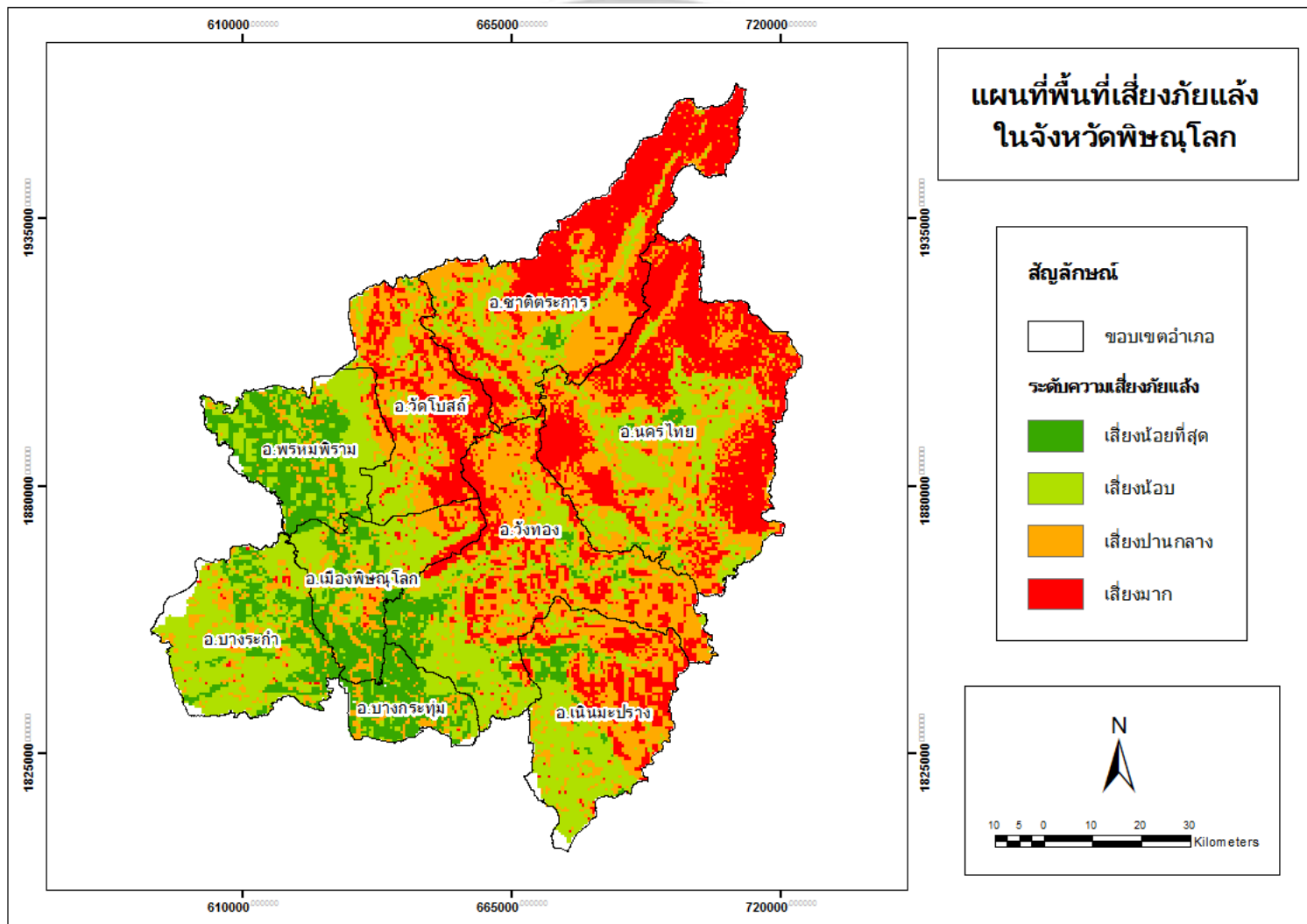
4. ผลการวิเคราะห์จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับกันของแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์

ผลการวิเคราะห์จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการซ้อนทับ (Overlay) แผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน ด้วยการใช้ชุดโปรแกรม ArcGIS ปรากฏตามภาพ 11

ลิขสิทธิ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 11 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก

All rights reserved

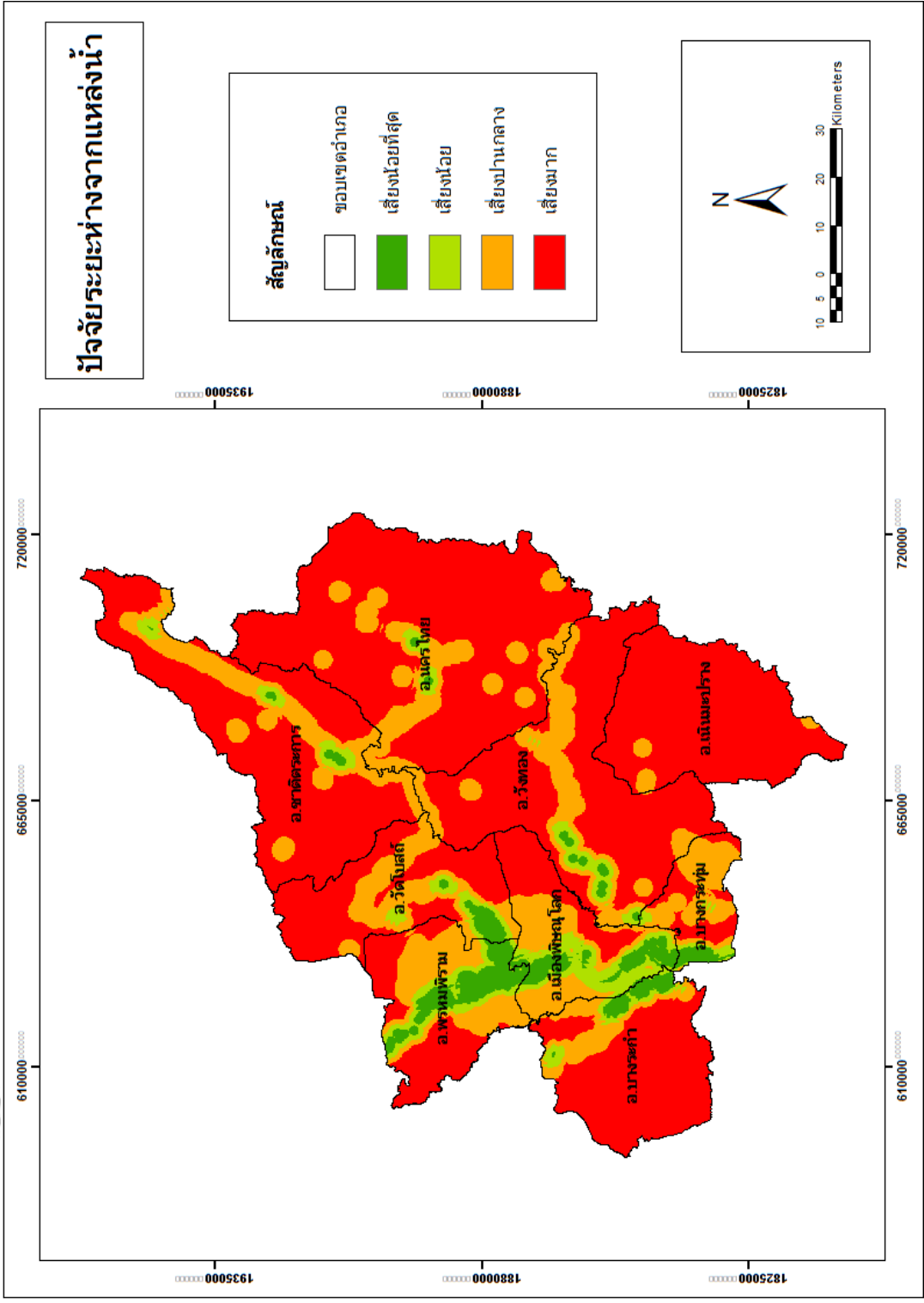
จากภาพ 11 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) กับแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน และได้กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งจะเห็นว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือบริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย ต่อเนื่องไปยังอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลก จะเห็นได้ว่า พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งมากมีทั้งหมด 37% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.37% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 1.48% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 18.87% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 16.28% พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางมีทั้งหมด 20% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.2 % พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 0.8% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 10.2% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 8.8% พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยมีทั้งหมด 28% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.28% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 1.12% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 14.28% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 12.32% พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดมีทั้งหมด 15% ได้แก่ พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำคิดเป็น 0.15% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 0.6% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 7.65% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 6.6% ตามลำดับ

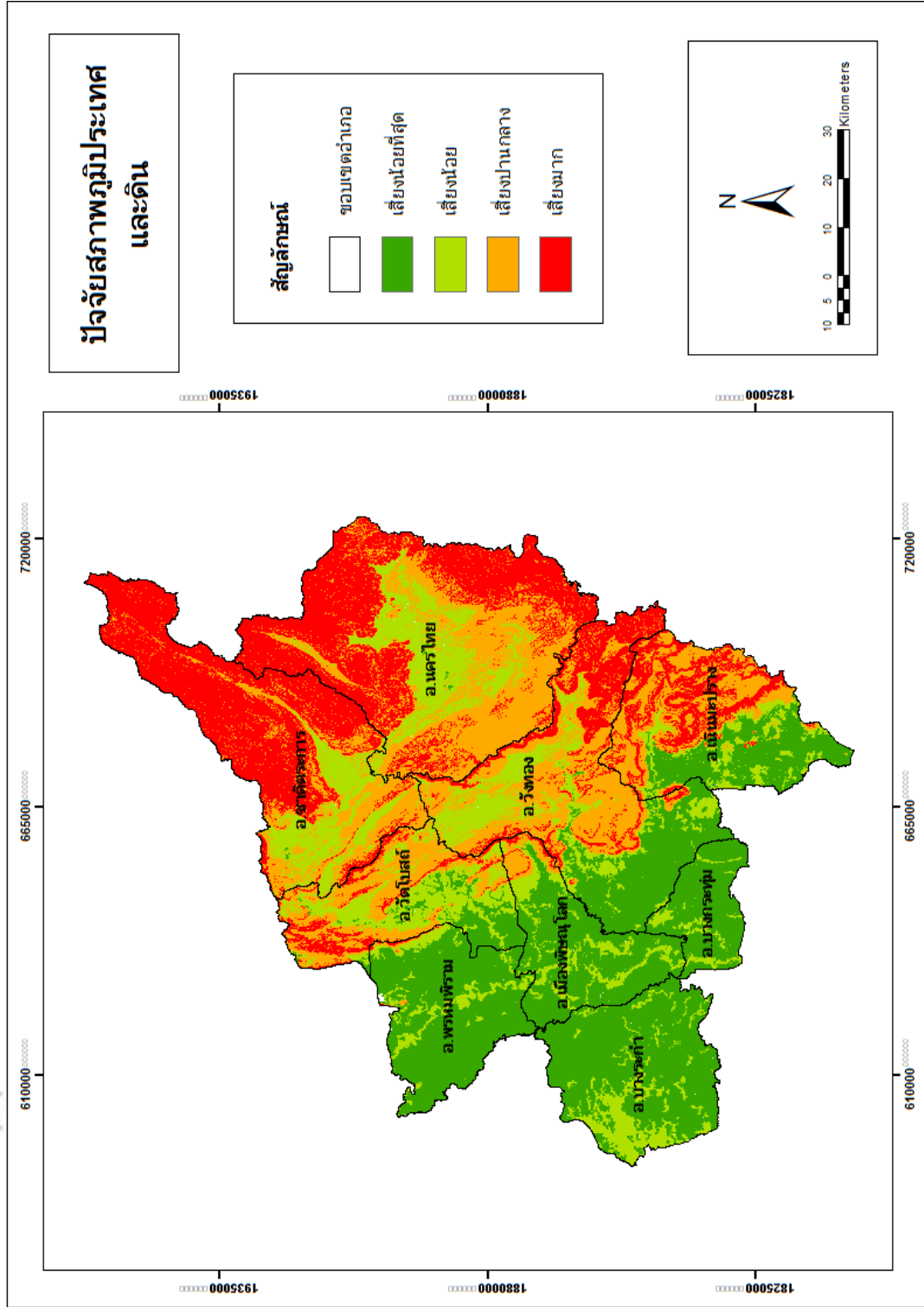
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

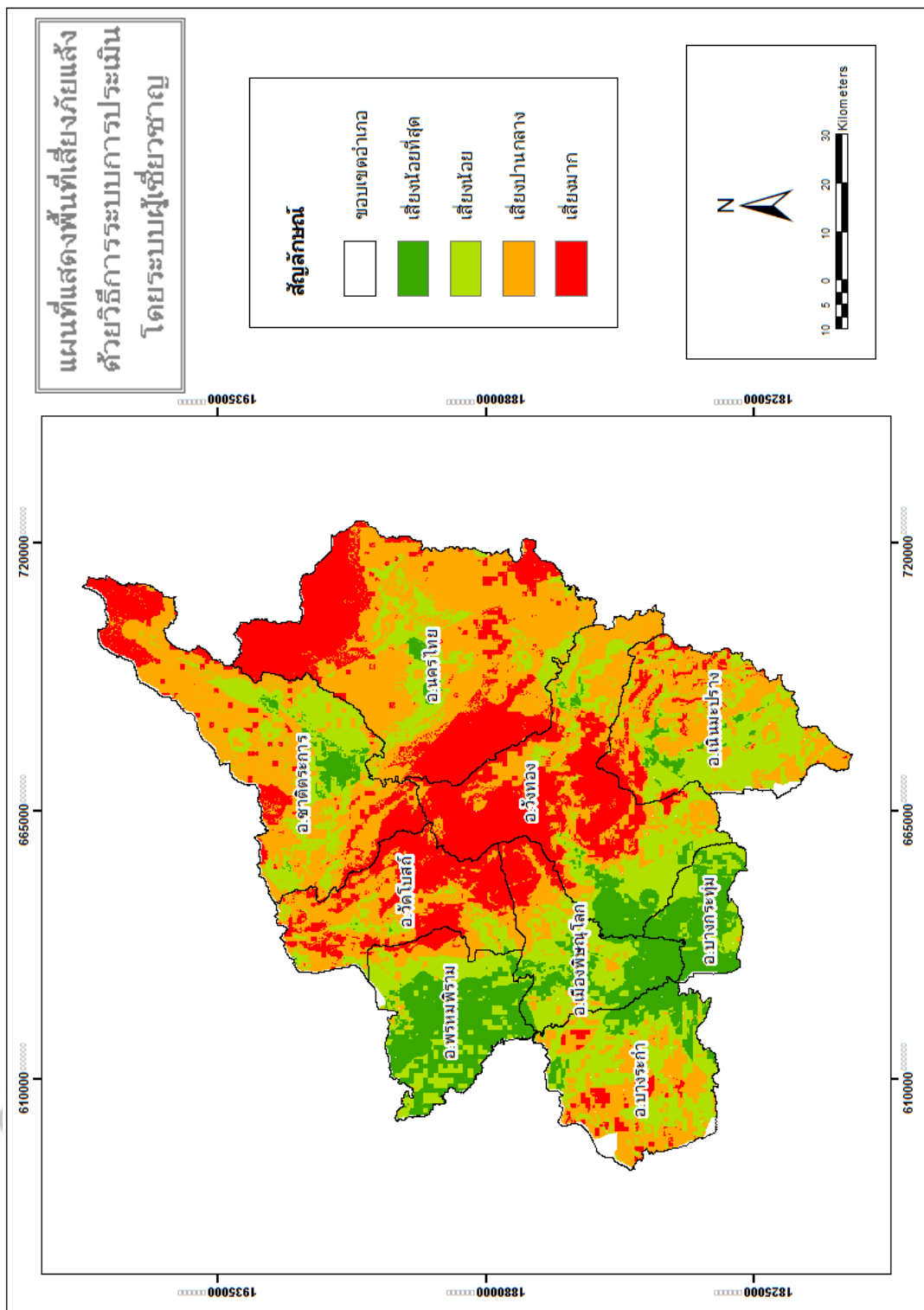
All rights reserved



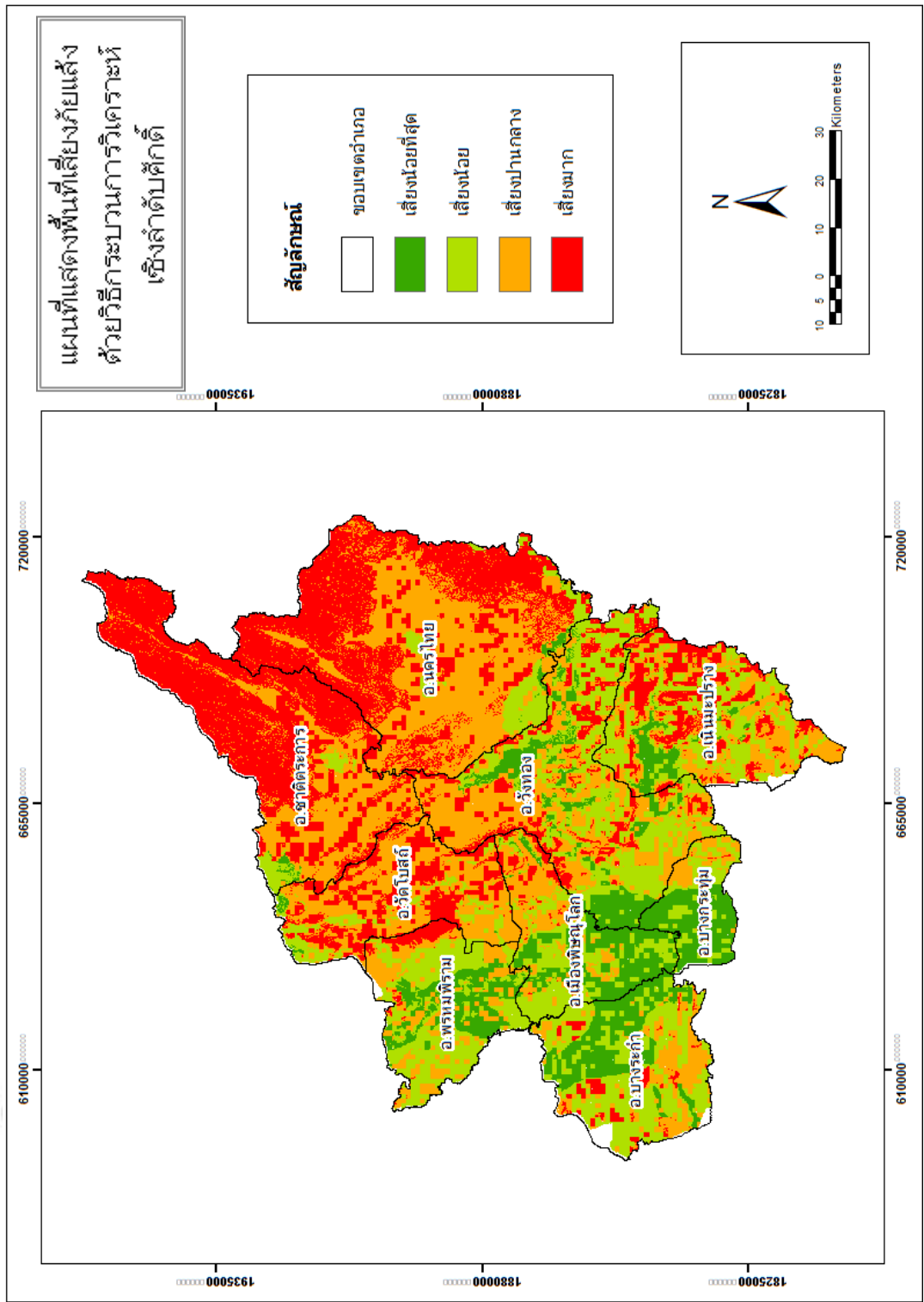
ภาพ 6 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดชลบุรี



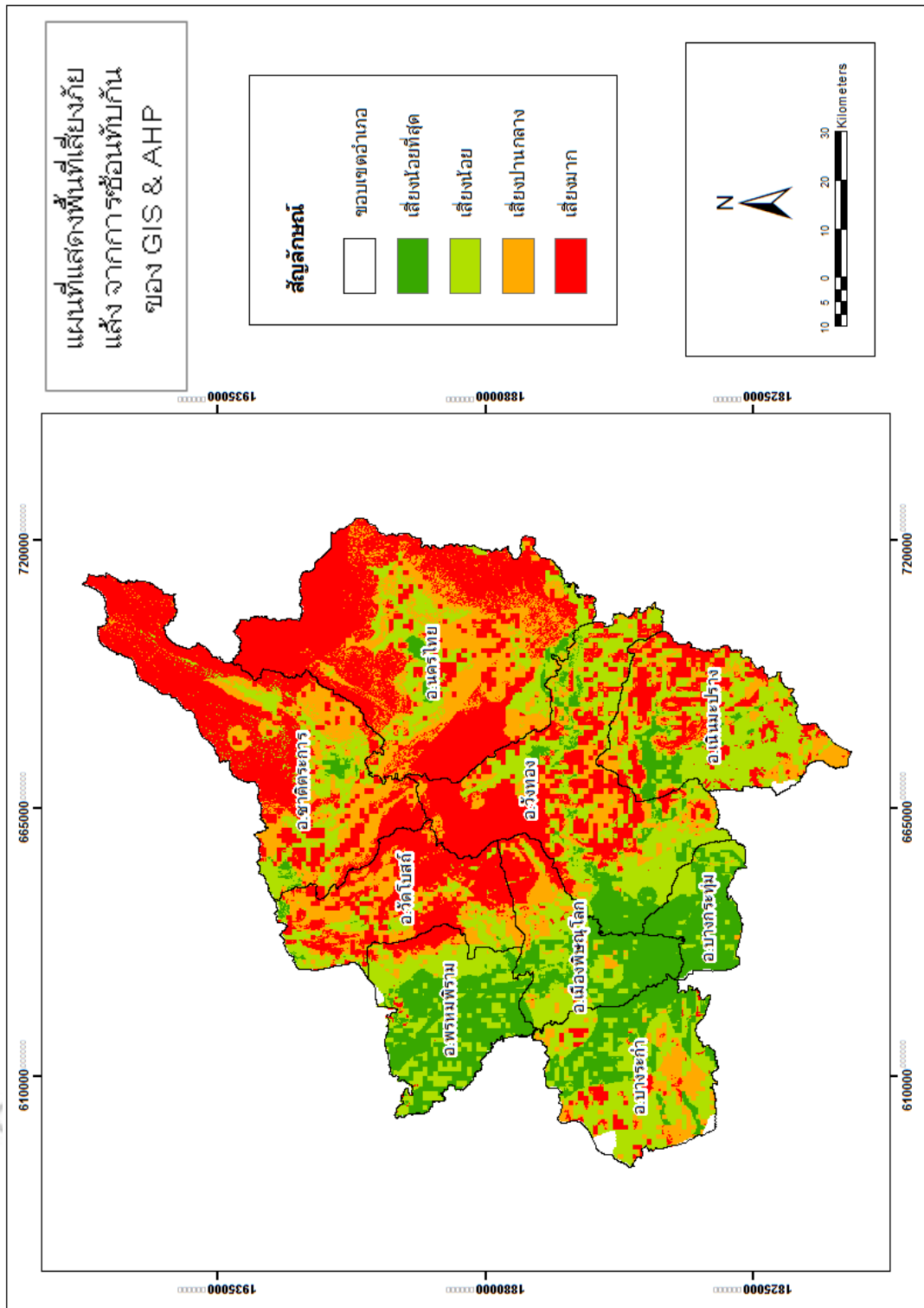
ภาพ 7 แผนที่แสดงอิทธิพลของปัจจัยภูมิประเทศและดินที่มีต่อพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก



ภาพ 8 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีการระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ

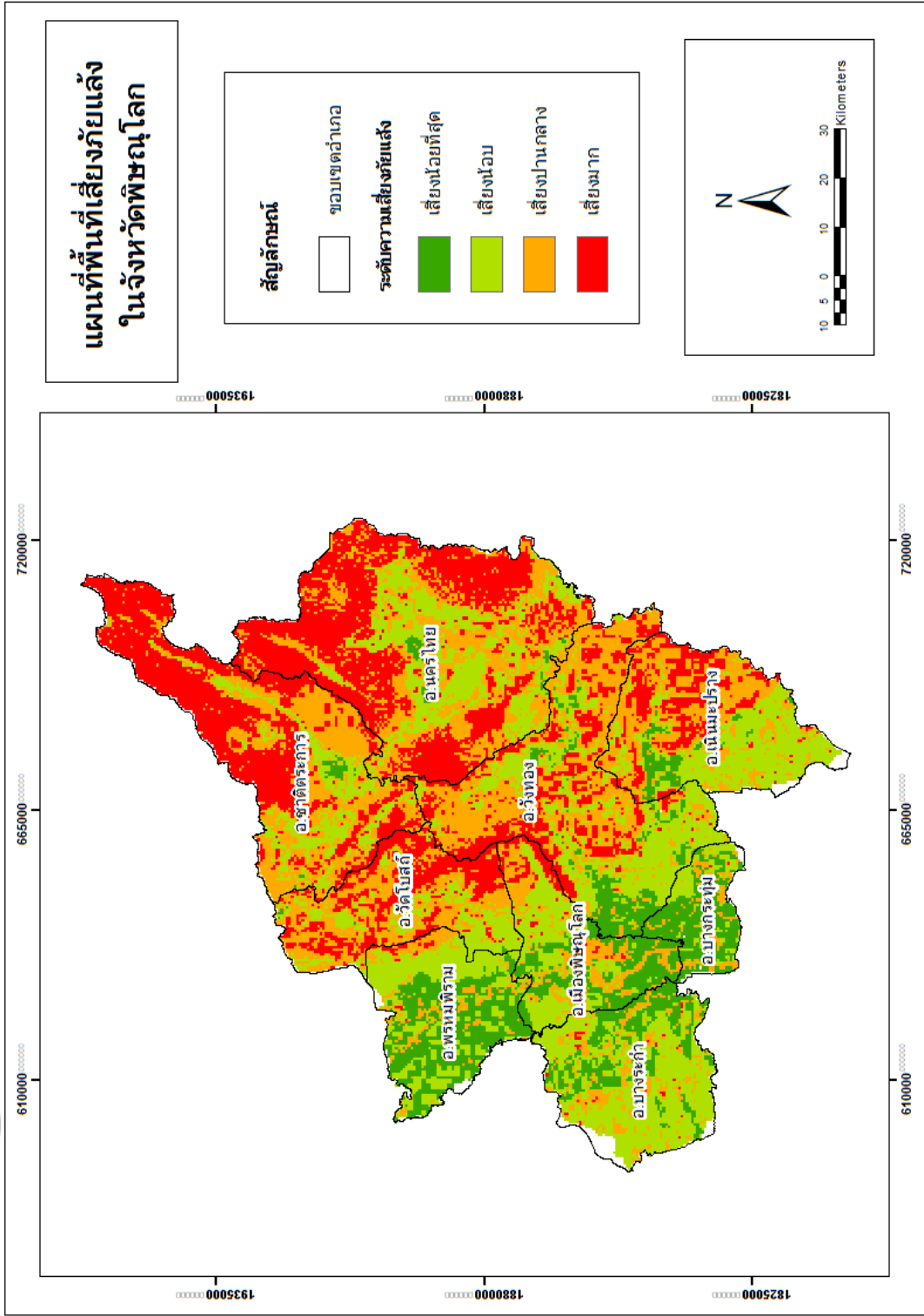


ภาพ 9 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยวิธีการประมาณการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์



ภาพ 10 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับกันของแผนที่ได้จากการพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัย

ทางกายภาพ ที่ใช้วิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ได้จากวิธีการประเมินการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์



ภาพ 11 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดพิษณุโลก

บทที่ 5

บทสรุป

การศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก และเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้งโดยประยุกต์ใช้วิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก มีขอบเขตการศึกษา คือ พื้นที่ทั้ง 9 อำเภอในจังหวัดพิษณุโลก และขอบเขตด้านข้อมูลทางกายภาพที่เป็นปัจจัยเสี่ยงภัยแล้ง 4 ปัจจัย คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปริมาณศักยภาพน้ำใต้ดิน ปริมาณระยะห่างจากแหล่งน้ำ และปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก เป็นการศึกษาโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก สรุปผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของทั้ง 4 ปัจจัย จะเห็นได้ว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากคือ บริเวณพื้นที่เขตเนินเขาและภูเขาสูงตอนกลางของจังหวัด ในเขตอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ต่อเนื่องไปยังอำเภอชาติตระการ และอำเภอนครไทย กับอีกส่วนหนึ่งที่เขตภูเขาสูงด้านตะวันออกสุดของจังหวัดในเขตอำเภอชาติตระการ และอำเภอนครไทย ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม

2. การเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้งโดยประยุกต์ใช้วิธีการบวการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งโดยใช้วิธีการบวการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากส่วนมากจะอยู่บริเวณอำเภอชาติตระการ ต่อเนื่องลงมายังอำเภอนครไทยและด้านตะวันออกของอำเภอนครไทย บางส่วนของอำเภอวัดโบสถ์ และกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่อำเภอเนินมะปรางและอำเภอวังทอง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางนั้น พื้นที่มากที่สุดอยู่ในเขตอำเภอนครไทย ต่อเนื่องกับอำเภอชาติตระการ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และบางส่วนของอำเภอเมืองด้านตะวันออกสุด ซึ่งเป็นพื้นที่ตอนกลางของจังหวัดพิษณุโลกนอกจากนี้ยังกระจัดกระจายเป็นหย่อมๆ ในพื้นที่อำเภอวังทอง อำเภอเนินมะปราง และ อำเภอบางระกำ และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยกับน้อยที่สุดคือ อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม อำเภอเมือง และบางส่วนของอำเภอวังทอง ซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวที่ราบลุ่มน้ำ่าน ลุ่มน้ำยม และลุ่มน้ำเข็ก (หรือลุ่มน้ำวังทอง) และบางส่วนของอำเภอเนินมะปราง ซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวลุ่มน้ำคลองชมพู

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) แผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีการบวการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีการบวการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือ บริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัดพิษณุโลก ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย และพื้นที่ต่อเนื่องกันหลายอำเภอในบริเวณตอนกลางของจังหวัด คือ อำเภอนครไทย อำเภอชาติตระการ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และบางส่วนของอำเภอเมือง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดในเขตพื้นที่ที่ราบลุ่มน้ำ่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามผ่านอำเภอเมืองต่อเนื่องไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม พื้นที่ราบลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำเข็ก (หรือลุ่มน้ำวังทอง) และบางส่วนของอำเภอเนินมะปรางซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวลุ่มน้ำคลองชมพู ซึ่งมีผลการคำนวณหาความเสี่ยงจากแผนที่คิดเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 37% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 20% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย 28% และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด 15% ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลก จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาซ้อนทับข้อมูลกับแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีการบวการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีการบวการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือ บริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย ต่อเนื่องไปยังอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำ่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม และพบว่า พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้ง

มาก มีทั้งหมด 37% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.37% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 1.48% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 18.87% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 16.28% พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง มีทั้งหมด 20% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.2 % พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 0.8% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 10.2% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 8.8% พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย มีทั้งหมด 28% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.28% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 1.12% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 14.28% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 12.32% และพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด มีทั้งหมด 15% ได้แก่ พื้นที่ที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.15% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 0.6% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 7.65% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 6.6% ตามลำดับ

การอภิปรายผล

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับวิธีการระบุนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก ในวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อแรก การวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นสาเหตุการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลกนั้น พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ โดยใช้วิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของทั้ง 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี ปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปัจจัยสภาพภูมิประเทศและดิน และได้กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งจะเห็นได้ว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากคือ บริเวณพื้นที่เขตเนินเขาและภูเขาสูงตอนกลางของจังหวัด ในเขตอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ต่อเนื่องไปยังอำเภอชาติตระการ และอำเภอนครไทย กับอีกส่วนหนึ่งที่เขตภูเขาสูงด้านตะวันออกสุดของจังหวัดในเขตอำเภอชาติตระการ และอำเภอนครไทย ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำน่าน เป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม มีความสอดคล้องในด้านการใช้ตัวแปรปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำกับการศึกษาของสีไล ยี่สุนแสง (2547) ที่ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นสาเหตุของการเกิดภัยแล้งในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการประสบภัยแล้งในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อนำเสนอมาตรการป้องกันและบรรเทาปัญหาภัยแล้งที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลก โดยคำนึงการจัดการกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า สถิติจำแนกกลุ่มสามารถให้ความถูกต้องของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูงเมื่อ

เปรียบเทียบกับวิธีอื่น ตัวแปรทั้งหมด 15 ตัวแปร สามารถใช้ร่วมกันอธิบายความเสี่ยงต่อกภัยแล้งของพื้นที่ ร้อยละ 95.4 พบว่า 4 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน ปัจจัยศักยภาพชั้นหินให้น้ำ ปัจจัยความสามารถให้น้ำของบ่อบาดาล และปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน แต่แตกต่างกันในแง่ใช้วิธีการศึกษาและใช้ตัวแปรที่แตกต่างกันกับการศึกษาของประวิทย์จันทร์แห่ง (2553) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งและพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้งและวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ได้หาสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการศึกษากับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษามากที่สุดที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 คือ การระบายน้ำของดิน (X5) รองลงมาเป็นลักษณะเนื้อดิน (X4) นอกจากนี้การสรุปผลการศึกษาในครั้งนี้จะสรุปผลโดยเน้นเชิงพื้นที่เพื่อสร้างจินตภาพ (Mental Image) ให้แก่ผู้แปลความหมายแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับวิธีการระบุนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก ในวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่สอง การเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดภัยแล้งโดยประยุกต์ใช้วิธีการระบุนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก นั้น พบว่า การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) แผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีการระบุนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือบริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัดพิษณุโลก ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอ นครไทย และพื้นที่ต่อเนื่องกันหลายอำเภอในบริเวณตอนกลางของจังหวัด คือ อำเภอ นครไทย อำเภอชาติตระการ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และบางส่วนของอำเภอเมือง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตพื้นที่ราบลุ่มน้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรหมพิรามผ่านอำเภอเมืองต่อเนื่องลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม พื้นที่ราบลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำเข็ก (หรือลุ่มน้ำวังทอง) และบางส่วนของอำเภอเนินมะปรางซึ่งเป็นพื้นที่ตามแนวลุ่มน้ำคลองชมพู ผลการคำนวณหาความเสี่ยงจากแผนที่คิดเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งมาก 37% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 20% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย 28% และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด 15% ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าการศึกษาคครั้งนี้แบ่งความ

เสี่ยงภัยแล้งออกเป็น 4 ระดับ และพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คิดเป็นร้อยละของพื้นที่มากที่สุด จึงไม่สอดคล้องกับการศึกษาของประวิทย์ จันทรแห่ง (2553) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งและพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้งและวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง และพบว่าความเสี่ยงของพื้นที่ต่อความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษาที่ได้จากการศึกษาแบ่งได้เป็น 3 ระดับ นั้น พื้นที่ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งปานกลาง คิดเป็นพื้นที่ 356.85 ตารางกิโลเมตร หรือ 76.84 % ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งมากที่สุด รองลงไปคือ ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งต่ำ คิดเป็นพื้นที่ 68.31 ตารางกิโลเมตร หรือ 14.71% และความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งสูง คิดเป็นพื้นที่ 39.26 ตารางกิโลเมตร หรือ 8.45 % ของพื้นที่ศึกษา และไม่สอดคล้องกับการศึกษาของศักดิ์ อะโน และรัตนา หอมวิเชียร (2556) ได้ทำการศึกษาระเบียงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิควิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในกลุ่มน้ำห้วยแอก โดยศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในกลุ่มน้ำห้วยแอก (Potential Surface Analysis ; PSA) เพื่อประเมินภัยแล้งในกลุ่มน้ำห้วยแอก โดยการมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์จัดการทรัพยากร น้ำมาประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กำหนดและสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง เพื่อทราบพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในกลุ่มน้ำ ที่มีผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในกลุ่มน้ำ ห้วยแอกส่วนใหญ่มีความเสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 694 ตารางกิโลเมตร หรือ 59 % มีความเสี่ยงภัยแล้งมาก 300 ตารางกิโลเมตร หรือ 26 % และมีความเสี่ยงภัยแล้งน้อย 173 ตารางกิโลเมตร หรือ 15 % ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการแบ่งพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมีจำนวนระดับที่แตกต่างกัน รวมทั้งการศึกษานี้ได้ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ในการจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลกอีกด้วย

และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลก จากการนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาซ้อนทับข้อมูลกับแผนที่ที่ได้จากหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยปัจจัยทางกายภาพที่ใช้วิธีระบบการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญกับแผนที่ที่ได้จากวิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ ของทั้ง 4 ปัจจัย พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือ บริเวณพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย ต่อเนื่องไปยังอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มน้ำของแม่น้ำน่าน เป็นส่วนใหญ่ตั้งแต่อำเภอพรมพิรามลงไปถึงอำเภอบางกระทุ่ม และพบว่า พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งมาก มีทั้งหมด 37% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.37% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 1.48% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 18.87% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 16.28% พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง มีทั้งหมด

20% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.2 % พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 0.8% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 10.2% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 8.8% พื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย มีทั้งหมด 28% ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำคิดเป็น 0.28% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 1.12% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 14.28% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 12.32% และพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด มีทั้งหมด 15% ได้แก่ พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำคิดเป็น 0.15% พื้นที่ที่อยู่อาศัยคิดเป็น 0.6% พื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็น 7.65% และพื้นที่ป่าไม้คิดเป็น 6.6% ตามลำดับ ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของลีไต้ ยี่สุนแสง (2547) ที่แบ่งพื้นที่ความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ ที่ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการประสบภัยแล้งในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ที่พบว่าพื้นที่เสี่ยงระดับปานกลางมากที่สุดที่ 2,024,055 ไร่ หรือ 29.94% ของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก รองลงไปคือ พื้นที่เสี่ยงระดับต่ำ 1,971,628 ไร่ และพื้นที่เสี่ยงระดับสูง 1,199,458 ไร่ หรือ 17.75% ของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ตามลำดับ ก็น่าจะมาจากเหตุผลเดียวกันที่ว่า การแบ่งพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมีจำนวนระดับที่แตกต่างกัน รวมทั้งการศึกษานี้ได้ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์ในการจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของการศึกษาในครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยด้านอื่นๆ ที่ครอบคลุมที่เกี่ยวกับความชื้นและแหล่งน้ำ เช่น ค่าความชื้นสัมพัทธ์ พื้นที่ป่าเมฆ (Cloud Forest) และลักษณะทางธรณีวิทยาเชิงพื้นที่ของหินชุดโคราช (Korat Group) เช่น ธรณีวิทยาโครงสร้าง ชนิดของหิน ชั้นหินอุ้มน้ำ และชั้นน้ำบาดาล เป็นต้น
2. ควรมีการเก็บข้อมูลในภาคสนามของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในระดับความเสี่ยงต่างๆ กัน เพื่ออธิบายเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. การประยุกต์ใช้วิธีการแบบการวิเคราะห์เชิงลำดับศักดิ์สามารถใช้ศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี และน่าจะสามารถประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษาในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่จะได้ผลการศึกษาในมิติใหม่และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- ประวิทย์ จันทร์แฉ่ง. (2553). การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอ
กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม). คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม.
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- ทะนงศักดิ์ อะโน, รัตนา หอมวิเชียร, ณัฐวิทย์ จิตราพิเนตร, สุदारัตน์ คาปลิว, อนงค์ฤทธิ แข็งแรง.
(2556). การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิง
พื้นที่. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สีใส ยี่สุนแสง. (2547). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่
เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อดิศักดิ์ ธีรานุกพัฒนาและชูศรี เที้ยศิริเพชร. (2554). ขั้นตอนและกระบวนการวิเคราะห์เชิง
ลำดับศักดิ์ (Analysis Hierarchy Process : AHP).
- Thomas Saaty. (2537). ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับศักดิ์ (Analytic
Hierarchy Process: AHP).
- รศ.ดร.จุมพล วิเชียรศิลป์. (2555). ความแห้งแล้งของประเทศไทย.
สำนักประชาสัมพันธ์เขต 4. (2556). สาเหตุของการเกิดภัยแล้ง.
กรมอุตุนิยมวิทยา, (2557). ภัยแล้งในประเทศไทย.
สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน). (2557). ข้อมูลประสบภัยพิบัติ
ภัยแล้งของจังหวัดพิษณุโลก.
ความแห้งแล้งในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).
แหล่งที่มา : http://www.idd.go.th/web_UNCCD/dryland/page1.htm
- ภัยแล้งในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).
แหล่งที่มา : http://www.ubonmet.tmd.go.th/km_view.php?id_view=5
- สรุปสถานการณ์ภัยแล้งช่วงปี 2547-2548. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).
แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/current/drought.htm>
- ประเภทของภัยแล้ง. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2557 (ออนไลน์).
แหล่งที่มา : <http://maefaek.com/new0003.php>
- ความแห้งแล้งหรือภัยแล้ง. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2557 (ออนไลน์).
แหล่งที่มา : <http://www.flood.rmutt.ac.th/?p=1079>

ความแห้งแล้งผลกระทบในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2557 (ออนไลน์).

แหล่งที่มา :

http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=75:droughtness&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59

ความแห้งแล้งคืออะไร. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2557 (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://www.arcims.tmd.go.th/DailyDATA/drought%20index/documents/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.pdf>

ระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง. สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).

แหล่งที่มา : http://negistda.kku.ac.th/drought/ed_method.htm

ประเภทของภัยธรรมชาติ. สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).

แหล่งที่มา : <http://maefaek.com/new0003.php>

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 17 กันยายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).

แหล่งที่มา : <http://www.vcharkarn.com/varticle/42182>

ความหมายของคำว่า "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 17 กันยายน พ.ศ.2557 (ออนไลน์).

แหล่งที่มา :

<http://www.sahavicha.com/?name=knowledge&file=readknowledge&id=2656>

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดพิษณุโลก. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม พ.ศ.2557 (ออนไลน์).

แหล่งที่มา : <http://www.phitsanulok.go.th/PP1.html>

สาเหตุของการเกิดภัยแล้ง. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม พ.ศ.2557 (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

http://region4.prd.go.th/ewt_news.php?nid=30912&filename=index

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล ชิดชนก ศรีสงคราม
 วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2535
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 102/3 หมู่ที่ 3 ตำบลพรหมพิราม อำเภอพรหมพิราม จังหวัด
 พิษณุโลก 65150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2547 ประกาศนียบัตรประถมศึกษา โรงเรียนพรหมพิรามอุทิศ
 พ.ศ.2553 ประกาศนียบัตรประถมศึกษา โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
 พ.ศ.2557 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(สาขาวิชาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	ฐิติมา มูลอูด
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 85/1 หมู่ที่ 9 ตำบลตากออก อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก 63120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2547	ประกาศนียบัตรประถมศึกษา โรงเรียนบ้านวังไม้ล้าน
พ.ศ.2553	ประกาศนียบัตรประถมศึกษา โรงเรียนบ้านตาก"ประชาวิทยาคาร"
พ.ศ.2557	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(สาขาวิชาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved