

การศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุดรธานี¹

TO STUDY GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) FOR ARID AREAS, UDONTHANI PROVINCE

อมรภัทร์ อุปแก้ว², อดุลย์ ทองแกม³, สรรเพชญ เหล่าไพบูลย์⁴

AMORNPAT ROOPKAEW, ADUL THONGKAM, SUNPETCH LAOPAIBOON

รศ.ปรีชา รุทธโรธรร⁵ ดร.นิตยา สุนทรสิริพงษ์⁶

ASSOC.PROF. PREECHA RUTHASOTHORN, DR.NITTAYA SUNTHONSIRIPHONG

วนิดา ศรีทิพย์⁷

WANIDA SORNTHIP

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางและขั้นตอนในการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้งานด้านพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจังหวัดอุดรธานีเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงประยุกต์ผลการวิจัยพบว่าพื้นที่ที่ปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2558มากที่สุด คือ พื้นที่อำเภอทุ่งฝน และอำเภอวังสามหมอ เฉลี่ย 130 – 145 มม.ต่อปี ส่วนปริมาณน้ำฝนที่ตกน้อยที่สุด คือ พื้นที่อำเภอศรีธาตุ เฉลี่ยน้อยกว่า 60 มม.ต่อปีเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ข้อเสนอแนะ เกษตรกรควรวางแผนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรอันจะเป็นประโยชน์ เพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายด้านต่างๆ อีกทั้งยังช่วยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถดำเนินการวางแผน การป้องกันการเกิดภัยแล้งได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง และจะเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เฝ้าระวังและติดตามพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อลดและบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยแล้งได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

¹ งานวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากวิทยาลัยสันตพล ประจำปีการศึกษา 2558

^{2,3,4} อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยสันตพล

Email : amornpatr@stu.ac.th

^{5,6} อาจารย์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยสันตพล

⁷ อาจารย์สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยสันตพล

ABSTRACT

This research aims to study the guidelines and procedures for implementation of GIS applications for arid areas, Udonthani. Qualitative and Applied research found that the average rainfall fell in the year 2558 was the fondest district. And Wang Sam Mo district average 130-145 mm./years of rainfall that fell the least Si district. An average of less than 60 mm./years for drought prone areas. Suggested farmers for should plan to use the land for agriculture would be beneficial. To avoid damaging the fields. It also helps the relevant authorities to implement the plan. The prevention of drought better. Especially in areas that are vulnerable to drought. And provide guidance to the relevant authorities to monitor and track high-risk areas. To reduce and mitigate the damage caused by drought appropriately.

Keywords: Geographic Information System, Drought Risk Area Analysis

บทนำ

ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากขาดฝนหรือฝนแล้งในช่วงฤดูฝน และเกิดฝนทิ้งช่วงในเดือนมิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมากได้แก่ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนวดังกล่าวจะทำให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากพื้นที่ดังกล่าวแล้วยังมีพื้นที่อื่นๆ ที่มักจะประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำ ซึ่งภัยแล้งในประเทศไทยจะเกิดใน 2 ช่วง ได้แก่ (1) ช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อน ซึ่งเริ่มจากครึ่งหลังของเดือนตุลาคมเป็นต้นไป บริเวณประเทศไทยตอนบน (ภาคเหนือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก) จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ฤดูฝนในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป ซึ่งภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี (2) ช่วงกลางฤดูฝน ประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม จะมีฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้น ภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะท้องถิ่นหรือบางบริเวณ บางครั้งอาจครอบคลุมพื้นที่ที่เป็นบริเวณกว้างเกือบทั่วประเทศ ในระยะเวลาที่ผ่านมาพื้นที่หลายแห่งของประเทศประสบกับความแห้งแล้งมากผิดปกติ แม้ว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากความผันแปรของธรรมชาติแต่ได้ก่อปัญหาเป็นผลกระทบทำให้ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร การอุปโภคบริโภค และอื่นๆ ซึ่งคาดว่าจะทวีความรุนแรงมาก

ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ปริมาณฝนตกรายปีในทุกภาคของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเป็นการบ่งชี้ว่าอนาคตเราคงต้องเผชิญกับภัยแล้ง จากรายงานการเตรียมการป้องกันและแก้ไขวิกฤตภัยแล้งในฤดูกาลหน้า ปี พ.ศ. 2557 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 9 จังหวัด ได้แก่ อุตรธานี มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ ยโสธร อุบลราชธานี สุรินทร์ และหนองบัวลำภู ซึ่งจังหวัดอุตรธานีเจอภัยแล้งหนักสุดในรอบ 60 ปี โดยเฉพาะเมื่อข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งรายงานว่า ปริมาณน้ำฝน

สะสม ปี พ.ศ. 2557 ต่ำกว่าค่าปกติอย่างมาก เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2556 ขณะที่ กรมชลประทานก็มีการสรุปสถานการณ์น้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ และขนาดกลาง ปี พ.ศ. 2557 น้อยกว่า ปี พ.ศ. 2556 ถึง 5,310 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่สำคัญจะส่งผลกระทบอย่างแน่นอนต่อการดำรงชีวิตของประชาชน รวมทั้งจะนำความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคมมาสู่ประเทศชาติ เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกสินค้าเกษตร เช่น ราคาที่ดินตก โรงงานผลิตเสียหาย การว่างงาน การสูญเสียอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว พลังงาน อุตสาหกรรมขนส่ง ด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหามลพิษทางดิน น้ำ ด้านการเกษตร แบ่งได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ ความห่างไกลจากแหล่งน้ำและระบบชลประทาน สภาพดินไม่เหมาะสม สาเหตุเหล่านี้เมื่อเกิดรวมกับการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ยิ่งทำให้เกิดปัญหาทางด้านการขาดแคลนน้ำมากขึ้น การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาทำการศึกษาสามารถที่จะกำหนดขอบเขตพื้นที่ ซึ่งได้รับผลกระทบ จะได้ข้อมูลเบื้องต้นที่จะเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรอันจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนของอำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง สามารถที่จะกำหนดขอบเขตพื้นที่ ซึ่งได้รับผลกระทบจะได้ข้อมูลเบื้องต้นที่จะเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรทั้งยังช่วยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถดำเนินการวางแผน การป้องกันการเกิดภัยแล้งได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง และจะเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เฝ้าระวังและติดตามพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อลดและบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยแล้งได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาแนวทางและขั้นตอนในการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้งานด้านพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจังหวัดอุตรธานี

การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จิราพร พันธุ์ประสิทธิ์ (2549) ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งโดยวิเคราะห์การถดถอยในพื้นที่จังหวัดลพบุรี โดยใช้ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา ภูมิประเทศ ด้านปฐพีวิทยา และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลการศึกษา พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 6 ตัวแปร คือ จำนวนวันฝนตกรายปีเฉลี่ย ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูงของพื้นที่ ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน และปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย สำหรับปริมาณน้ำได้ดิน และคุณสมบัติในการระบายน้ำ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภัยแล้งที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิภาพ พวงวังทอง (2549) การศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งทางกายภาพของดินในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย โดยการประยุกต์ใช้ดาวเทียมเพื่อสร้างข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่และใช้ประกอบในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ได้แก่ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากที่ดิน ข้อมูลการคายระเหยน้ำ ข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจำลองข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิอากาศ การคายระเหยน้ำ ศักยภาพของชั้นดินในน้ำของดิน ระยะห่างแหล่งน้ำผิวดิน ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่และความสามารถในการระบายน้ำของดิน จากการศึกษาพบว่าตัวแปรด้านกายภาพที่สำคัญและเป็นสาเหตุการเกิดความแห้งแล้งคือ การระบายน้ำของดินระดับดี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและการคายระเหยน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการระบายน้ำของดินระดับดีเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งของทั้งสองวิธี พบว่าการกำหนดค่าคะแนนความแห้งแล้งมาตรฐานของทั้งสองวิธีการ

ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งโดยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญและวิธีสถิติวิเคราะห์การถดถอย พบว่าการสำรวจภาคสนาม พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 60 และ 66 ตามลำดับ

รัศมี สุวรรณธำจรัส (2550) การศึกษาแนวทางการวิเคราะห์ความแห้งแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีพื้นที่ศึกษากลุ่มน้ำเซียว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยและเกณฑ์ของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแห้งแล้งและสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรวมทั้งเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแบบเมทริกซ์ ดัชนีและมัลติเลเยอร์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยกำหนดปัจจัยที่ใช้เป็น 3 กลุ่ม คือ ปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งเชิงอุทก ได้แก่ พื้นที่ชลประทานและแหล่งน้ำ ผิวดิน ความหนาแน่นของการระบายน้ำและน้ำใต้ดิน ปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งเชิงกายภาพ ได้แก่ ความลาดชัน การระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจำแนกระดับความเสี่ยงภัยแล้ง เป็น 4 ระดับ คือ ระดับความเสี่ยงมาก ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ผลการศึกษา พบว่า การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธีเมทริกซ์ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้ความรู้ความชำนาญประสบการณ์เข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จะให้ความถูกต้องมากกว่าใช้วิธีการวิเคราะห์โดยสมการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะสามารถจำลองพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพหากมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันเหตุการณ์ และมีองค์ความรู้ใหม่อยู่เสมอ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

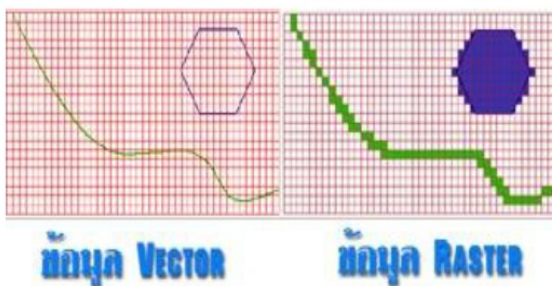
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็น

ระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายใช้งานได้ง่าย

2.2 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่

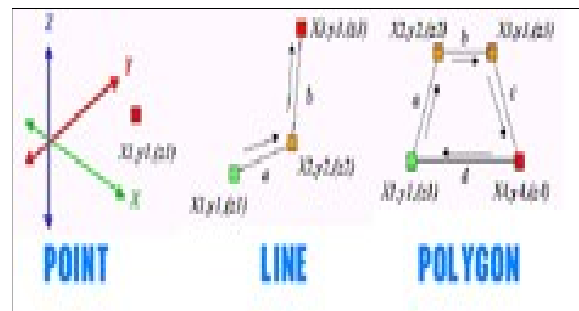
แบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data Model) ในการจัดเก็บข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ ที่จำแนกโดยลักษณะของการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ แบ่งเป็น 2 ประเภท

2.2.1 รูป แบบ บ รา ส เต อ ร์ (Raster or Grid Representation) คือ จุดของเซลล์ที่อยู่ในช่วงแต่ละช่วงสี่เหลี่ยม (grid) โครงสร้างของราสเตอร์ ประกอบด้วย ชุดของช่องกริด (Grid cell) หรือ Pixel หรือ Picture Element Cell ข้อมูลแบบราสเตอร์ เป็นข้อมูลที่อยู่บนพิกัดรูปแบบตารางแถวอนและแถวตั้ง แต่ละช่อง (Cell) อ้างอิงโดยแถวและสดมภ์ ภายในช่องกริด จะมีข้อมูลตัวเลข ซึ่งเป็นตัวแทนสำหรับค่าในช่องนั้น ตัวอย่างข้อมูลราสเตอร์ที่เห็นเป็นตัวอย่าง เช่น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ซึ่งเป็นข้อมูลแบบช่องกริด ที่เก็บ ค่าสะท้อนของพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุที่ปกคลุมอยู่บนพื้นดิน ที่ดาวเทียมตรวจวัดได้ แล้วผ่านกระบวนการของโปรแกรม เพื่อจัดเก็บค่าดังกล่าวไว้ในแต่ละช่องกริด



ภาพที่ 1 การแปลงข้อมูลจากเวกเตอร์เป็นราสเตอร์

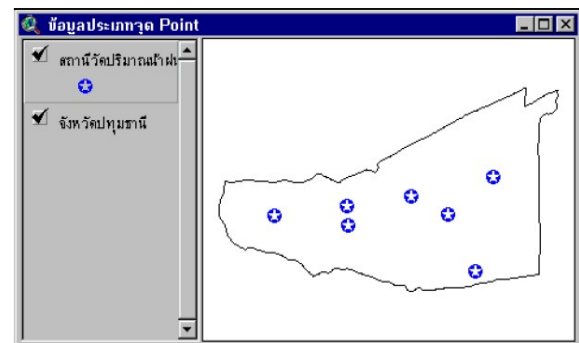
2.2.2 รูปของเวกเตอร์ (Vector Representation) ตัวแทนของเวกเตอร์นี้อาจแสดงด้วย จุด เส้น หรือพื้นที่ ถูกกำหนดโดยจุดพิกัด ซึ่งข้อมูลประกอบไปด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X,Y) และหรือแนวตั้ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System ถ้าข้อมูลมีการเก็บค่าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าก็เป็นเส้น ส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 4 จุดขึ้นไป และจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้าย จะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ข้อมูลเวกเตอร์ ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ลำคลอง ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น



ภาพที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลประเภทเวกเตอร์

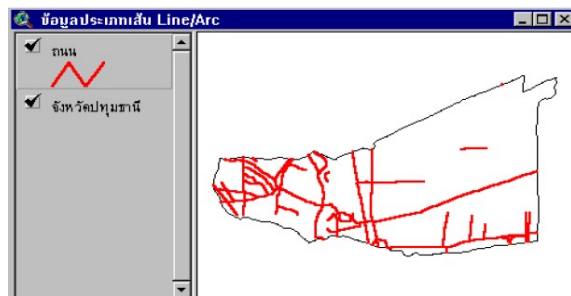
ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ ในรูปแบบเวกเตอร์จะมีลักษณะและรูปแบบ (Spatial Features) ต่างๆ กันพอสรุปได้ดังนี้คือ

1) รูป แบบ ของจุด (Point Features) เป็นลักษณะของจุดในตำแหน่งใดๆ ซึ่งจะสังเกตได้จากขนาดของจุดนั้นๆ โดยจะอธิบายถึงตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล เช่น ที่ตั้งของจังหวัด เป็นต้น



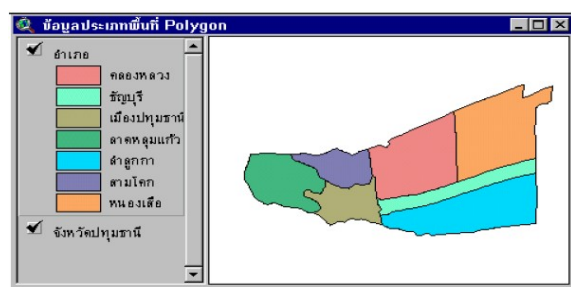
ภาพที่ 3 รูปแบบของข้อมูลประเภทจุด

2) รูปแบบของเส้น (Linear Features) ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง ซึ่งรูปร่างของเส้นเหล่านี้จะอธิบายถึงลักษณะต่างๆ โดยอาศัยขนาดทั้งความกว้างและความยาว เช่น ถนน หรือ แม่น้ำ เป็นต้น และในทางการทำแผนที่รวมทั้งระบบ GIS นั้น รูปแบบของเส้น หมายถึง เส้นหักมุมที่มีความกว้างเฉพาะในความยาวที่กำหนด



ภาพที่ 4 รูปแบบของข้อมูลประเภทเส้น

3) รูปแบบของพื้นที่ (Area Features) เป็นลักษณะขอบเขตพื้นที่ที่เรียกว่า โพลีกอน (Polygon) ที่อธิบายถึงขอบเขตเนื้อที่และเส้นรอบวง และข้อมูลโพลีกอนลักษณะเหล่านี้จะใช้อธิบายขอบเขตของข้อมูลต่างๆ เช่น ขอบเขตของพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น

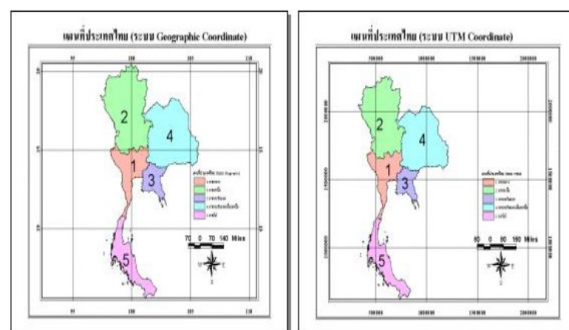


ภาพที่ 5 รูปแบบของข้อมูลประเภทโพลีกอน

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data Analysis)

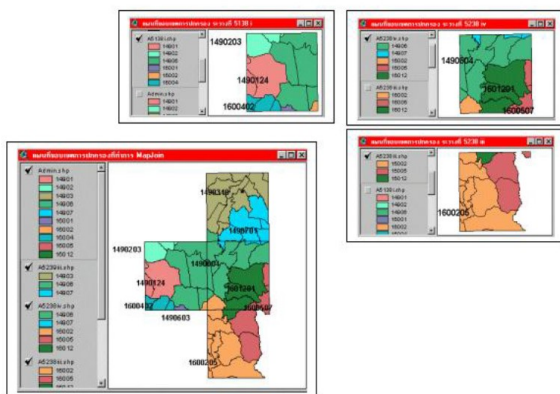
1. การแปลงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Transformation or Projection) การแปลงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ มาตราส่วน (เช่น Geographic - lat./log. หรือ

UTM) เป็นการเปลี่ยนจากระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์อย่างระบบหนึ่งไปเป็นอีกระบบหนึ่ง เช่น ระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์แบบ Geographic - Lat./Lon. ไปเป็นระบบ UTM เส้นโครงแผนที่จะมีอยู่หลายประเภท มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป การจะเลือกใช้เส้นโครงแผนที่ประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน แผนที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะใช้เส้นโครงแผนที่แบบยูนิเวอร์ซัล ทรานส์เวอร์ส เมอร์เคเตอร์ (Universal Transverse Mercator Projection - UTM) ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยในการแปลงระบบพิกัดได้



ภาพที่ 6 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลงพิกัดจากระบบ Geographic มาเป็น UTM

2. การต่อแผนที่ (Mosaic) หรือการเทียบขอบ (Edge - matching) การเชื่อมต่อแผนที่หลายๆ ระวังเข้าด้วยกัน หรือการเชื่อมต่อแผนที่เรื่องเดียวกันแต่มีหลายๆ ระวังหรือหลายแผ่นเข้าด้วยกัน เราเรียกกระบวนการนี้ว่า Mosaic ส่วน Edge - matching (การเทียบขอบ) เป็นวิธีการปรับตำแหน่งรายละเอียดของแผนที่ 2 ระวังขึ้นไปที่อยู่ต่อเนื่องกัน แต่เชื่อมต่อกันไม่สนิท จึงจำเป็นต้องทำการปรับแผนที่เพื่อให้เป็นแผนที่ที่ต่อเนื่องกัน



ภาพที่ 7 Mosaic & Edge – Matching

3. คำนวณพื้นที่ เส้นรอบวง และระยะทาง เป็นการคำนวณพื้นที่ที่อยู่ในฐานข้อมูล และสามารถวัดพื้นที่เส้นรอบวง ความยาวเส้น และระยะทางของเส้นได้ โดยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะคำนวณได้อัตโนมัติ หลังการทำ Topology แล้วหรืออาจจะสอบถามผ่านโปรแกรมได้ โดยใช้เครื่องมือหรือคำสั่งในโปรแกรม เพื่อบอกระยะทางและพื้นที่ได้

2.4 ภัยแล้ง

ภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นแล้วจะนำความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคมมาสู่ประเทศชาติและประชาชนเป็นอย่างมากทั้งทางด้านการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและด้านการเกษตรที่ต้องพึ่งพาธรรมชาติประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการเกษตรที่สำคัญในตลาดโลกแต่ในช่วงที่ผ่านมาผลผลิตสินค้าเกษตรของประเทศลดลงเช่นในปีที่ผ่านมา (2548) การผลิตภาคเกษตรได้รับผลกระทบจากหลายปัจจัยทำให้เกิดปัญหา Supply Shock ในภาคเกษตรโดยบางปัจจัยเป็นผลสืบเนื่องมาตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2547 อาทิปัญหาภัยแล้งที่ค่อนข้างรุนแรงกรณีพิบัติภัย (สึนามิ) และราคาน้ำมันที่สูงขึ้นซึ่งอาจกล่าวได้ว่าภัยแล้งมีผลกระทบโดยตรงต่อการลดลงของผลผลิตทางการเกษตรและมีผลกระทบทางอ้อมได้แก่การทิ้งร้างที่ดินทำกินการอพยพละทิ้งที่อยู่อาศัยไปหางานทำในเมืองซึ่งได้ก่อให้เกิดปัญหาทั้ง

ทางด้านเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรมตามอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ภัยแล้งมีการให้คำจำกัดความของภัยแล้งไว้มากมายแต่โดยรวมแล้วมีความหมายใกล้เคียงกันซึ่งหมายถึงภัยธรรมชาติอันเกิดจากการมีฝนตกน้อยหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลทำให้เกิดสภาวะการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งทั้งด้านน้ำอุปโภคบริโภคและน้ำเพื่อการเกษตรซึ่งเป็นสาเหตุให้พืชพรรณต่างๆได้รับผลกระทบทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตผลผลิตไม่สมบูรณ์เกิดความเสียหายทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

สาเหตุการเกิดภัยแล้งจากการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมทำให้มีการขยายพื้นที่เกษตรกรรมอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัยอย่างต่อเนื่องและเป็นเหตุให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการกระทำของมนุษย์ที่มีส่วนก่อให้เกิดความรุนแรงของการขาดแคลนน้ำซึ่งเป็นสาเหตุของความแห้งแล้งสำหรับภัยแล้งทางการเกษตรมีสาเหตุและปัจจัยสำคัญอยู่ 2 สาเหตุคือสาเหตุจากธรรมชาติเช่นฝนทิ้งช่วงปริมาณน้ำฝนน้อยดินมีความสามารถในการเก็บกักความชื้นต่ำปริมาณน้ำใต้ดินมีน้อยเป็นต้นและสาเหตุจากการกระทำของมนุษย์เช่นการตัดไม้ทำลายป่าการใช้ประโยชน์จากน้ำทำให้ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำลดลงระบบการเพาะปลูกความถี่ของการเพาะปลูกเป็นต้น

ภัยแล้งทางการเกษตรของประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็นภัยแล้งที่เกิดขึ้นในสภาพพื้นที่เกษตรน้ำฝนและที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรชลประทานซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ภัยแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรน้ำฝนเป็นสภาวะที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำสำหรับการเพาะปลูกในช่วงฤดูฝนหรือช่วงฤดูแล้งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชในช่วงระยะเวลาต่างๆเป็นผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโตผลผลิตลดลงซึ่งจะมีผลกระทบต่อเกษตรกรและเศรษฐกิจของชาติโดยรวม

2. ภัยแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรชลประทานถึงแม้ว่าจะเป็นพื้นที่ส่งน้ำสำหรับการเพาะปลูกแต่สภาวะที่เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการเพาะปลูกในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของช่วงการเพาะปลูกพืชสามารถเกิดขึ้นได้เช่นกันเช่น

ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำมีน้อยหรือสัดส่วนการใช้ในด้านอื่นเพิ่มมากขึ้นซึ่งมีผลกระทบให้การเจริญเติบโตของพืชชะงักทำให้ผลผลิตพืชลดลงหรือตายไปในที่สุดกระทบต่อเกษตรกรโดยตรงและเศรษฐกิจของชาติโดยรวมผลกระทบจากภัยแล้งภัยแล้งสร้างความเสียหายและผลกระทบในด้านต่างๆดังนี้

(1) ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมการเกิดภัยแล้งอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติตื้นเขินระดับน้ำใต้ดินเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่เคยอุดมสมบูรณ์เกิดความแห้งแล้งเกิดการกัดเซาะของหน้าดินและการทิ้งร้างไม่ได้ใช้ประโยชน์ของที่ดิน

(2) ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจทำให้ผลผลิตด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมลดลงรวมทั้งกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเช่นผลผลิตทางการเกษตรคุณภาพต่ำทำให้ราคาผลผลิตลดลงเกิดความยากจนและเกิดการสูญเสียจากการทิ้งร้างที่ดิน

(3) ผลกระทบทางด้านสังคมเกิดการละทิ้งถิ่นฐานเข้ามาทำงานในเมืองใหญ่เกิดผลกระทบในด้านสุขภาพอนามัยการจัดการคุณภาพชีวิตลดลงและเกิดความขัดแย้งในการใช้น้ำ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1.การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากฐานข้อมูลพื้นที่ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2558 ประกอบด้วย ข้อมูลที่ตั้งและอาณาเขต 20 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองอุดรธานี อำเภอกุมภวาปี อำเภอนาสายทอง อำเภอโนนสะอาด อำเภอหนองหาน อำเภอทุ่งฝน อำเภอไชยวาน อำเภอศรีธาตุ อำเภอวังสามหมอ อำเภอบ้านดุง อำเภอบ้านผือ อำเภอน้ำโสม อำเภอเพ็ญ อำเภอสร้างคอม อำเภอหนองแสง อำเภอนายูง อำเภอพิบูลย์รักษ์ อำเภอแก้ว และอำเภอประจักษ์ศิลปาคม และข้อมูลปริมาณน้ำฝนต่อปี จังหวัดอุดรธานี

2. วิธีการรวบรวมข้อมูล

นำข้อมูลปริมาณน้ำฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดอุดรธานี นำมาประยุกต์ใช้ GIS เพื่อวิเคราะห์เชิงพื้นที่

ตารางที่ 1 เกณฑ์ปริมาณน้ำฝนต่อปี

ปริมาณฝน (มม.)	สถานะฝน	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
>60	แล้งจัด	4
>70	แล้ง	3
>80	ค่อนข้างแห้งแล้ง	2
>90	ฝนตกปานกลาง	1
>100 -110	มีฝนตกค่อนข้างดี	1
>120	มีฝนตกดี	1
>=130	มีฝนตกมาก	1

ตารางที่ 2 ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง

ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง	ความหมาย
1	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อยที่สุด
2	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย
3	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง
4	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก

นำค่าคะแนนที่ได้มาจัดทำแผนที่ชั้นข้อมูลปัจจัยโดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) จึงต้องนำเข้าข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์เช่นฐานข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดอุดรธานี ปี พ.ศ. 2558 สามารถนำไปวิเคราะห์หาระดับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งของพื้นที่โดยการคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighting Linear Total) จากสมการ $S = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_nR_n$

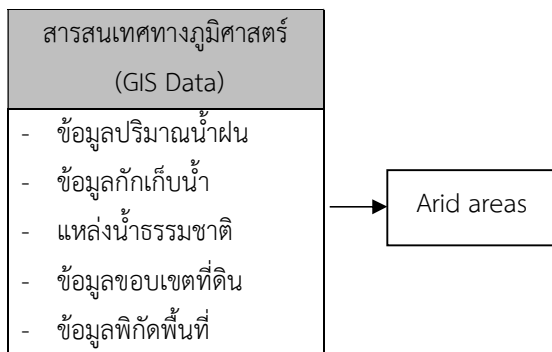
S หมายถึง ค่าคะแนนระดับความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง

$W_{1...n}$ หมายถึง ค่าคะแนนความสำคัญปัจจัย 1 - n

$R_{1...n}$ หมายถึง ค่าคะแนนย่อยของแต่ละปัจจัยที่ 1 - n

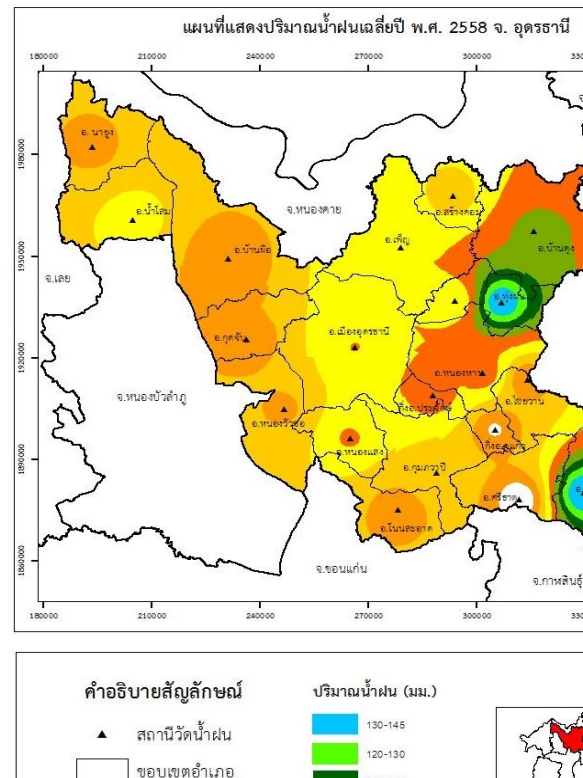
3. ผลการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น

การศึกษาในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) มีความจำเป็นต้องทราบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม เพราะในการวิจัยครั้งนี้ จะต้องมีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้งซึ่งเป็นการพยากรณ์จากสมการความสัมพันธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแต่ทั้งนี้ตัวแปรตามหมายถึงความเสี่ยงในการเกิดความแห้งแล้งของพื้นที่ศึกษา เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นและมีความเป็นอิสระต่อกัน ได้แก่ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลกักเก็บน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ ข้อมูลขอบเขตที่ดิน แล้วนำสร้างแผนภาพเพื่อให้ได้พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง



ผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์เป็นภาพและสีในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และประยุกต์กับข้อมูล สามารถได้แผนที่แสดงน้ำฝนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2558ดังต่อไปนี้



จากภาพแผนภาพนำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่ระบบGIS พบว่า

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับมาก ได้แก่ อำเภอศรีธาตุ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 50.9 มม.ต่อปี รองลงมาอำเภอแก้ว มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 58.5 มม.ต่อปี อำเภอยาวและอำเภอบ้านผือ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 60.0 มม.ต่อปี อำเภอโนนสะอาด มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 63.4 มม.ต่อปี อำเภอกุดจับ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 64.0 มม.ต่อปี อำเภอหนองวัวซอและอำเภอนายูง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 68.0 มม.ต่อปี

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับปานกลาง ได้แก่ อำเภอสร้างคอม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 75.0 มม.ต่อปี อำเภอกุมภวาปี มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 76.5 มม.ต่อปี

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อย ได้แก่ อำเภอพิบูลย์รักษ์ มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างแห้งแล้งเฉลี่ย 80.1 มม.ต่อปี และอำเภอน้ำโสมมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างแห้งแล้งเฉลี่ย 84.0 มม.ต่อปี

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อยที่สุด ได้แก่ อำเภอเพ็ญ

มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง เฉลี่ย 90.0 มม.ต่อปี อำเภอเมืองอุดรธานี มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง เฉลี่ย 90.1 มม.ต่อปี อำเภอหนองแสง มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง เฉลี่ย 91.3 มม.ต่อปีอำเภอหนองหาน มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง เฉลี่ย 96.4 มม.ต่อปีอำเภอประจักษ์ศิลปาคม มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง เฉลี่ย 96.6 มม.ต่อปี อำเภอบ้านดุง มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างดี เฉลี่ย 102 มม.ต่อปี อำเภอทุ่งฝนและอำเภอวังสามหมอ มีปริมาณน้ำฝนตกมาก เฉลี่ย 143 มม.ต่อปี

สรุปผล

จากผลการวิจัยเชิงประยุกต์ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุดรธานีสามารถแสดงแผนภาพ พบว่า

1. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับมาก ได้แก่ อำเภอศรีธาตุ อำเภอภูแก้ว อำเภอไชยวานอำเภอบ้านผือ อำเภอโนนสะอาด อำเภอกุดจับอำเภอหนองวัวซอและอำเภอนายูง
2. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับปานกลาง ได้แก่ อำเภอสร้างคอม และอำเภอกุมภวาปี
3. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อย ได้แก่ อำเภอพิบูลย์รักษ์และอำเภอน้ำโสม
4. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อยที่สุด ได้แก่ อำเภอเพ็ญ อำเภอเมืองอุดรธานีอำเภอหนองแสง อำเภอหนองหาน อำเภอประจักษ์ศิลปาคม อำเภอบ้านดุง อำเภอทุ่งฝน และอำเภอวังสามหมอ

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุดรธานี สามารถแสดงแผนภาพพบว่า

1. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับมาก ได้แก่ อำเภอศรีธาตุ อำเภอภูแก้ว อำเภอไชยวานและอำเภอบ้านผือ อำเภอโนนสะอาด อำเภอกุดจับ อำเภอหนองวัวซอ และอำเภอนายูง มีปริมาณน้ำฝนแล้งจัด
2. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับปานกลาง ได้แก่ อำเภอสร้างคอม และอำเภอกุมภวาปี มีปริมาณน้ำฝนแล้ง

3. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อย ได้แก่ อำเภอพิบูลย์รักษ์ และอำเภอน้ำโสมมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างแห้งแล้ง

4. พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับน้อยที่สุด ได้แก่ อำเภอเพ็ญ อำเภอเมืองอุดรธานี อำเภอหนองแสง อำเภอหนองหาน อำเภอประจักษ์ศิลปาคม อำเภอบ้านดุง อำเภอทุ่งฝน และอำเภอวังสามหมอ มีปริมาณน้ำฝนตกมาก

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้ามาให้ความรู้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับมาก ให้มีการวางแผนการใช้พื้นที่ในการทำเกษตร และส่งเสริมอาชีพต่างๆ ที่ก่อให้เกิดรายได้ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการเกิดภาวะภัยแล้งของพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

ผลกระทบที่เกิดจากพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจังหวัดอุดรธานีเกิดทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งในช่วงระยะสั้นและระยะยาว จึงต้องมีการเตรียมการ

1. จัดทำบัญชีพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการประสบปัญหาภัยแล้ง
2. จัดทำแผนเฉพาะกิจป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยแล้ง ทำแผนการแจกจ่ายน้ำให้แก่ประชาชน ตามข้อมูลพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการประสบปัญหาภัยแล้งที่ได้สำรวจไว้
3. จัดเตรียมกำลังคน สำรวจอุปกรณ์ รถบรรทุกน้ำ เครื่องสูบน้ำ การบรรเทาความเดือดร้อนจากภัยแล้งไว้ให้พร้อมใช้การได้ทันที
4. สำรวจ ตรวจสอบแหล่งน้ำ หากไม่มีให้ทำการจัดการที่กักเก็บน้ำ เช่น ชลประทาน เขื่อน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. (2557). การเตรียมการป้องกันและแก้ไขปัญหาวิกฤติภัยแล้งในฤดูกาลหน้า กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 1 - 26.

ไทยรัฐ. แก้วฤทธิภัยแล้งซ้ำซาก. [สืบค้น] วันที่ 15 กันยายน

พ.ศ. 2558 [ออนไลน์]

<http://www.thairath.co.th/content/460972>

ศูนย์บริการข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจ

การเกษตร. (2557). แผนที่แสดงพื้นที่ประสบภัย

แล้ง. [สืบค้น] วันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2558

[ออนไลน์]

[http://infoservice.oae.go.th/index.php/23-](http://infoservice.oae.go.th/index.php/23-gis-cat/131-mapdrought-57-art)

[gis-cat/131-mapdrought-57-art.](http://infoservice.oae.go.th/index.php/23-gis-cat/131-mapdrought-57-art)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3 อุตรธานี. (2555).

เดือนเกษตรกรับมือ หลังภัยแล้งส่งผล 12

อำเภอในอุตรธานี ทำพื้นที่เกษตรเสียหาย 1.7

แสนไร่.

สำนักบริหารและพัฒนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

(2557). ความแห้งแล้งซ้ำซากของประเทศไทย.

สำนักบริหารและพัฒนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

(2557). ภัยแล้ง.