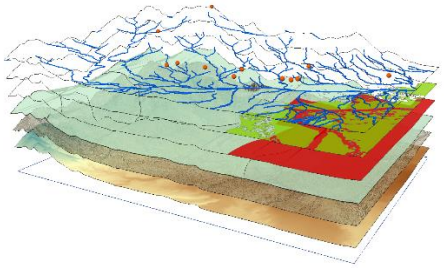
บทความ: แนวทางการใช้ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

เบญจวรรณ ชัยศรี [1], พัชชาพันธ์ รัตนพันธ์ [1], อาทิตย์ เพ็ชร์รักษ์ [2], สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ [1]

[1] สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[2] ภาควิชาเวชศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

การอ้างอิง: เบญจวรรณ ชัยศรี, พัชชาพันธ์ รัตนพันธ์, อาทิตย์ เพ็ชร์รักษ์, สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ (2564). แนวทางการใช้ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง. วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 25 (ฉบับที่ 2).



ความแห้งแล้งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมหลักที่สำคัญปัญหาหนึ่งของประเทศไทยและส่งผลกระทบต่อสภาพชีวิตความเป็นอยู่และวิถีอาชีพของประชาชนและชุมชนในหลายมิติ ทั้งนี้ ภัยแล้งที่เกิดขึ้นมีหลายสาเหตุด้วยกัน อาทิ ปัญหาปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอและการกระจายของฝนไม่ทั่วถึง การทิ้งช่วงของน้ำฝน พื้นที่ไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำเพียงพอและความสามารถที่จะอุ้มน้ำของดินต่ำ ตลอดจนแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีอยู่ตื้นเขิน ทำให้น้ำไหล่บ่าลงสู่แม่น้ำสายหลักต่าง ๆ หรือไหลลงทะเลรวดเร็วจนไม่สามารถนำน้ำเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ได้ ด้วยเหตุนี้ การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาทำการศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งนับเป็นเครื่องมือสำคัญเครื่องมือหนึ่งในการกำหนดขอบเขตและระบุพื้นที่เสี่ยงภัยอันจะนำไปสู่ข้อมูลเบื้องต้นและเป็นแนวทางประกอบการวางแผนป้องกันการเกิดภัยแล้งได้อย่างถูกต้องและตรงกับสภาพปัญหาในพื้นที่จริงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งสูง โดยจะเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เฝ้าระวังและติดตามพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงเพื่อลดและบรรเทาความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากภัยแล้งได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ปัจจัยในการระบุพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางธรรมชาติของสภาพพื้นที่มีความสำคัญต่อการเกิดภัยแล้งมาก เช่น ลักษณะทางธรรมชาติที่ไม่เอื้ออำนวยให้พื้นที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาภัยแล้งมากที่สุด ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากขึ้น ครอบคลุมปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา ธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การเกษตรและลักษณะของพืชพรรณ ระยะทาง การใช้ประโยชน์พื้นที่และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยรายละเอียดของปัจจัยแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดภัยแล้ง

ปัจจัยหลัก	รายละเอียดของปัจจัย
ด้านอุตุนิยมวิทยา	ดัชนีความแห้งแล้ง ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิ ความชื้นสัมพันธ์ ลม โอกาสที่ฝนตก
ด้านอุทกวิทยา	ขนาดของลุ่มน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย แหล่งน้ำผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน พื้นที่ชลประทาน
ด้านธรณีวิทยา	การระบายน้ำของดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ความสามารถในการให้น้ำของบ่อบาดาล
ด้านภูมิประเทศ	สภาพภูมิประเทศ ลักษณะของดิน ความลาดชันของพื้นที่
ด้านการเกษตรและลักษณะของพืชพรรณ	ประเภทของพืชพรรณ การคายน้ำของพืช
ด้านระยะทาง	ระยะห่างจากทางน้ำ ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน
ด้านการใช้ประโยชน์พื้นที่	การใช้ประโยชน์ที่ดิน
ด้านอื่น ๆ	พื้นที่ภัยแล้งในอดีต สิ่งกีดขวางทางน้ำ ความสูงจากระดับน้ำทะเล

แนวทางการใช้ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความเสี่ยง อาศัยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) ด้วยตัวแปรทั้งหมดที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยการนำคะแนนผลคูณมาคำนวณผล และแผนที่ความเสี่ยงภัยแล้งจะถูกคาดการณ์โดยคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนักของตัวแปรด้วยสมการที่ (1) (Gemitzi et al., 2010) ตัวอย่างเช่น หากความลาดชันเป็นตัวแปรที่หนึ่งจะมีการคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนักด้วยผลคูณระหว่างค่าคะแนนความสำคัญของความลาดชัน (W1) และคะแนนความสำคัญของแต่ละระดับของความลาดชัน (R1) เป็นต้น

$$S = (W1 \times R1) + (W2 \times R2) + \ldots + (Wn \times Rn) \quad (1)$$

เมื่อ S = ระดับคะแนนรวมของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

W1 ถึง Wn = คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย

R1 ถึง Rn = คะแนนความสำคัญของแต่ละระดับของปัจจัย

การจัดลำดับชั้นของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง คำนวณจากค่าระดับคะแนนรวมของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ดังนี้

$$D1 = \bar{X} - SD \quad (2)$$

$$D2 = \bar{X} - SD \leq S \leq \bar{X} + SD \quad (3)$$

$$D3 = \bar{X} + SD \quad (4)$$

เมื่อ D1 – D3 = ระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย ปานกลางและสูง ตามลำดับ

X = ค่าเฉลี่ย (Mean)

SD = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยทั่วไปแล้ว การกำหนดค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยมักอาศัยกระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) จากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยแบบรายคู่ที่สัมพันธ์กับโอกาสการเกิดภัยแล้งในพื้นที่กรณีศึกษา จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลและซ้อนทับข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แล้วจึงทำการตรวจสอบความถูกต้องของการ

วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดภัยแล้ง จำแนกตามระดับความเสี่ยง เช่น พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงภัยสูง เป็นต้น

แหล่งรวบรวมข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำหรับข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์อาศัยการรวบรวมข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (Graphic) แผนที่ (Map) เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละปัจจัยจะมีการเก็บข้อมูลดังกล่าวทั้งในรูปของ Shape File และรูปของตารางข้อมูล (Excel) ยกตัวอย่างเช่น ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา แหล่งข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา ปัจจัยด้านอุทกวิทยา แหล่งข้อมูลกรมทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล และกรมควบคุมมลพิษ ปัจจัยด้ายสภาพภูมิประเทศ แหล่งข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน ด้านการเกษตร แหล่งข้อมูลกรมพัฒนาที่ดินและกระทรวงเกษตร เป็นต้น อย่างไรก็ดี เป็นที่สังเกตว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีบทบาทที่สำคัญในการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และใช้สำหรับติดตาม วางแผนคาดการณ์ล่วงหน้า ตรวจสอบ และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยแล้งได้อย่างมีความเหมาะสมกับพื้นที่ อย่างไรก็ดี ควรมีการแปรผลโดยการวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจควบคู่กับข้อมูลแผนที่อื่นประกอบกัน เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลธรณีวิทยา เป็นต้น ดังนั้นการเลือกใช้ข้อมูลและการให้ความสำคัญของข้อมูลในแต่ละปัจจัยจึงต้องเหมาะสมกับแต่ละพื้นที่และการแปรผลที่สอดคล้องกับแนวโน้มและพื้นที่ประสบภัยในอดีตด้วย จึงจะทำให้การแปรผลและการวางแผนบริหารจัดการเชิงพื้นที่เป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดย กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (กองทุน ส่งเสริม ววน.)

เอกสารอ้างอิง

Gemitzi, A., Tsihrintzis, V. A. and Petalas C. Multimedia Services in Intelligent Environments, Use of GIS and Multi-Criteria Evaluation Techniques in Environmental Problems, 2010, Volume 3

UNESCO Bangkok. (2021, May). *Geographical Information System (GIS) for Culture*. Retrieved from https://bangkok.unesco.org/content/geographical-information-system-gis-culture