

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการประเมินที่ฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลในพื้นที่ฝังตะวันออกของจังหวัดพะเยา

จิราวรรณ ดอนมูน^{1*} และ สุเมธ คำลือ²

GIS Application to the Sanitary Landfill Site evaluation in Eastern of Phayao

Chirawan Donmoon^{1*} and Sumethi Khamelue²

¹ Department of Geoinformatics, Faculty of Information and Communication Technology, University of Phayao Phayao, 56000

² Chiang Muan Municipality Office, Phayao, 56160

*Corresponding author: omosone09@gmail.com

Received; December 20, 2022; Revised: March 18, 2023; Accepted: March 29, 2023

บทคัดย่อ

การฝังกลบขยะมูลฝอยสามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หนึ่งในข้อพึงระวัง คือ การปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำของน้ำชะขยะมูลฝอยหรือของเหลวที่ซึมผ่านขยะ ที่สามารถปนเปื้อนได้ทั้งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน นอกจากนี้ การฝังกลบนั้นยังใช้พื้นที่จำนวนมากซึ่งอาจกระทบต่อพื้นที่ป่าไม้ การอยู่อาศัยของสัตว์ป่าและอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลในพื้นที่จังหวัดพะเยาฝังตะวันออกโดยอาศัยการประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อกำหนดและมาตรฐานจากกรมควบคุมมลพิษถูกนำมาพิจารณาพร้อมกันเพื่อการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการฝังกลบขยะ ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ด้านฝังตะวันตกของจังหวัดพะเยามีความเหมาะสมมากที่สุดในการฝังกลบขยะ มีขนาดพื้นที่ประมาณ 637 ตร.กม. หรือประมาณ 398,380 ไร่คิดเป็นร้อยละ 16 ของพื้นที่ศึกษา ผลที่ได้จากการศึกษาเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนสำหรับการวางแผนและการตัดสินใจในการคัดเลือกพื้นที่สำหรับการฝังกลบขยะมูลฝอย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาไปปรับใช้เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการสนับสนุนและช่วยเหลือให้แก่นักวางผังเมืองหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจในการทำความเข้าใจพื้นที่อย่างลึกซึ้ง

คำสำคัญ: การฝังกลบขยะมูลฝอย, การคัดเลือกพื้นที่, การวิเคราะห์แบบซ้อนทับ

¹ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

² สำนักงานเทศบาลตำบลเชียงม่วน อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา 56160

Abstract

Solid waste landfills can have negative impacts on the environment. One of the primary concerns is the potential for water contamination, as leachate (a liquid that has percolated through the waste) can potentially contaminate groundwater and surface water sources. Landfills can take up large amounts of land, which can impact wildlife, and wildlife habitat and cause other land use conflicts. This study aims to find a suitable area for the sanitary solid waste landfill in the Eastern of Phayao by applying the Geographic Information System (GIS). Rules and standards from Pollution Control Department (PCD) were applied to allocate a suitable area. Results show that the most suitable area in Eastern Phayao amounts 637 sq. km. or 398,380 rai is 16% of the study area. There is valuable information for planning and decision-making in solid waste landfill selection. Local Administrative Organizations and related organizations use the results as a source of information to support and help the urban planner or decision maker to understand a location deeply.

Keywords: Solid waste landfill, Site selection, Overlay analysis

บทนำ

จังหวัดพะเยาเป็นจังหวัดหนึ่งที่ประสบปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal solid waste) เนื่องจากการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล ปัญหานี้ มักจะเกิดขึ้นกับชุมชนขนาดใหญ่ มีปริมาณขยะจำนวนมาก หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เทศบาลหรือองค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.)) มักอาศัยการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากชุมชนไปกำจัดในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ด้วยวิธีเทกองกลางแจ้ง (Open dump) หรือฝัง-กลบ (Landfill) (กรมควบคุมมลพิษ, 2565). วิธีการนี้แม้จะมีการล้อมรั้วเพื่อกำหนดและจำกัดขอบเขตบริเวณพื้นที่ เพื่อป้องกันปัญหาขยะปลิวออกนอกพื้นที่หรือขยะล้นทะลักออกนอกพื้นที่ แต่ก็มักจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อวิถีชุมชนในรูปแบบอื่น อาทิ เช่น ปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็น (Odor) ปัญหาน้ำชะขยะ (Leachate) ไหลลงสู่พื้นที่ของคนในชุมชน รวมถึงปัญหาแมลงวันรบกวนอย่างมาก เนื่องจากพื้นที่กำจัดขยะเหล่านั้นมักอยู่ไม่ไกลจากชุมชนมากนัก จึงมักพบการร้องเรียนถึงผลกระทบของพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยหลายแห่งในพื้นที่ของจังหวัดพะเยา (ภาณุพันธ์ โพธิ์สุรย์, 2563) แนวทางแก้ไขปัญหามูลฝอยที่นำมาใช้มีทั้งการเปลี่ยนรูปแบบการกำจัดขยะจากการฝังกลบเป็นการเผาหรือแปรรูปขยะไปเป็นปุ๋ยหมัก แต่ก็ยังไม่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากต้องมีการลงทุนจำนวนมากทั้งในส่วนของงบประมาณ การพัฒนาองค์ความรู้ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของคนในชุมชน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง กฎระเบียบต่าง ๆ ของการดำเนินงาน ซึ่งอุปสรรคที่สำคัญที่ต้องอาศัยเวลา บุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญและงบประมาณจำนวนมาก

จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของจังหวัดพะเยา ทำให้ในหลายพื้นที่ฝั่งตะวันออกของจังหวัดพะเยามีปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้น พื้นที่ฝังกลบเดิมที่ทางหน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยต้องเร่งหาพื้นที่ฝังกลบใหม่เพื่อรองรับปริมาณขยะที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต การศึกษาครั้งนี้จึงได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System – GIS) มาปรับใช้เพื่อการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมทางกายภาพสำหรับการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal solid waste) โดยอาศัยหลักเกณฑ์จากกรมควบคุมมลพิษ (กรมควบคุมมลพิษ, 2552; กรมควบคุมมลพิษ, 2563; กรมควบคุมมลพิษ, 2560)

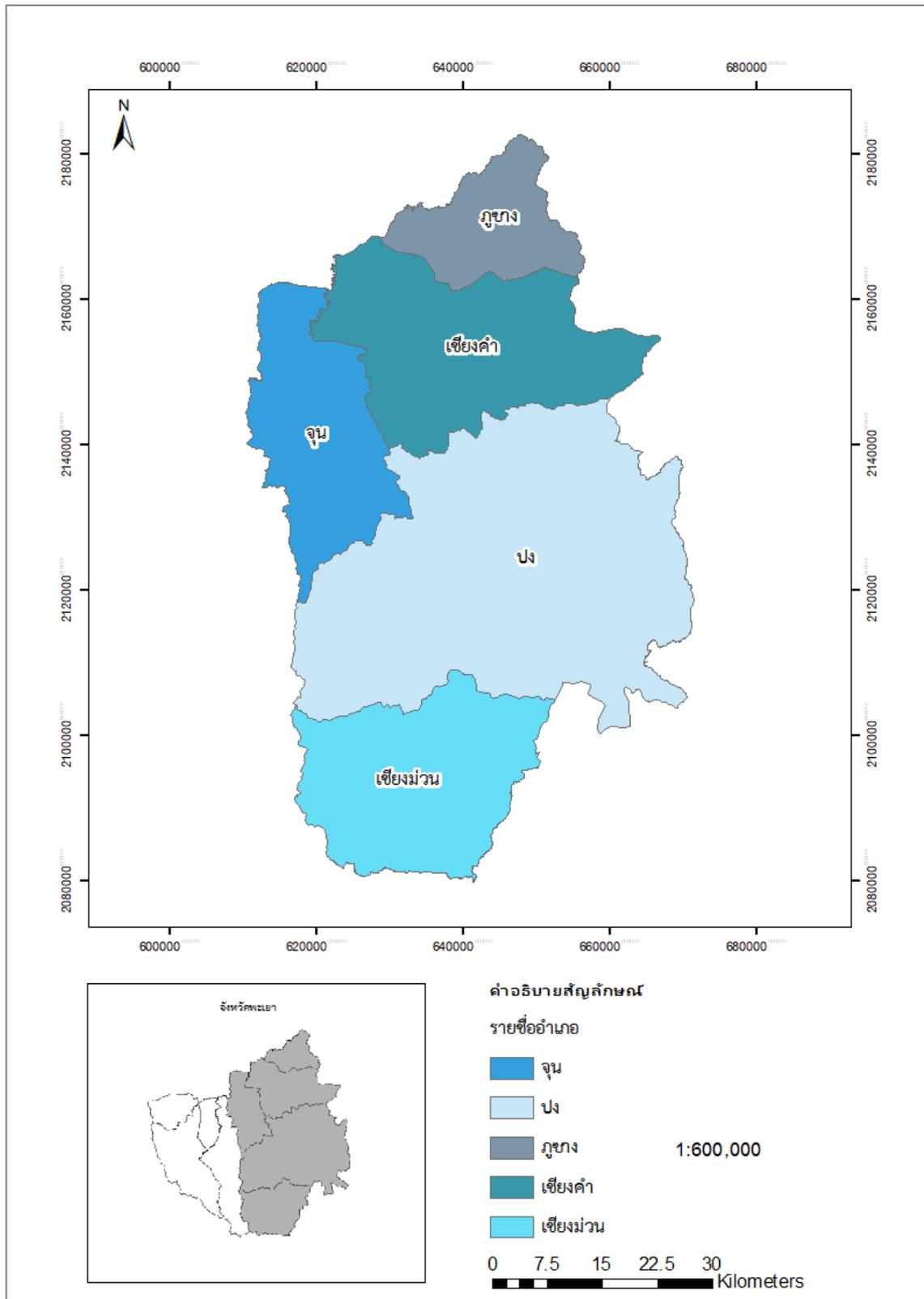
ที่เป็นหน่วยงานที่กำกับดูแลโดยตรงและมีหน้าที่ตามกฎหมายในการออกระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill) เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกพื้นที่ฝังกลบขยะ ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดการตระหนัก การรับรู้ถึงข้อดีและความสามารถของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการช่วยสนับสนุนการวางแผน การบริหารและการตัดสินใจที่ช่วยส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การสนับสนุนการทำงานในยุคเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digital transformation) ตลอดจนส่งเสริมความโปร่งใส (Transparency) และการตรวจสอบได้ของข้อมูลที่ผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจใช้ในการตัดสินใจคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม โดยมุ่งหวังผลประโยชน์ของส่วนรวมและเป็นการดำเนินการภายในกรอบของกฎหมาย ความเหมาะสมทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล พื้นที่จังหวัดพะเยาฝั่งตะวันออก

พื้นที่ศึกษา

จังหวัดพะเยาฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอจุน ปง ภูซาง เชียงคำและเชียงม่วน เป็นอำเภอที่อยู่ห่างจากเส้นทางคมนาคมหลักหรือถนนสายประธานของประเทศ (ถนนพหลโยธิน) ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ คือ พื้นที่ป่าไม้และการเกษตรโดยบางส่วนของพื้นที่ดังกล่าวเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำยม ตั้งอยู่ระหว่างพิกัดละติจูด (Latitude) ที่ 18° 48' 21.44" ถึง 19° 44' 9.82" องศาเหนือ และลองจิจูด (Longitude) ที่ 100° 3' 2.04" ถึง 100° 37' 44.34" องศาตะวันออก ดังแสดงในภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 1 ขอบเขตอำเภอพื้นที่จังหวัดพะเยาฝั่งตะวันออก

วิธีการศึกษา

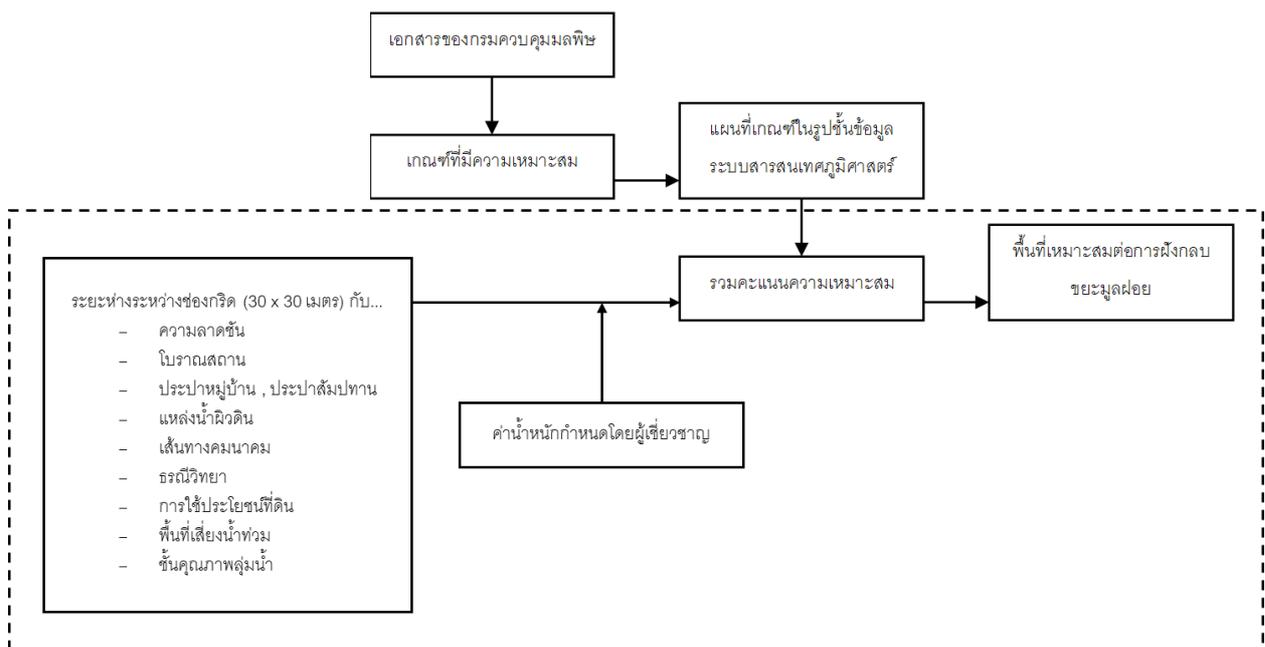
การศึกษาครั้งนี้เริ่มจากการค้นคว้า รวบรวมและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด หลักการคัดเลือกพื้นที่เหมาะสมสำหรับการฝังกลบขยะทางกายภาพ ระเบียบ ข้อบังคับทางกฎหมายและเอกสารเผยแพร่ของกรมควบคุมมลพิษ (2565) และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการคัดเลือกและประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการฝังกลบขยะแบบถูกหลักสุขภาพ

เมื่อได้เกณฑ์หรือปัจจัยทางกายภาพที่จำเป็นต้องใช้ในการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมๆ แล้วจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการปรับแปลงให้อยู่รูปแบบไฟล์ข้อมูลแรสเตอร์ (Raster Data) ที่มีขนาดจุดภาพเท่ากับ 30 เมตรและอาศัยกระบวนการวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay analysis) เพื่อทำการสร้างข้อมูลแผนที่ผสม (Composited map) ที่มีการคิดคำนวณค่าความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ โดยค่าความเหมาะสม สามารถคำนวณได้จากการหาผลคะแนนรวม (Total score; Y) ที่ได้จากการคูณค่าคะแนน (X) และค่าน้ำหนัก (W) ของแต่ละเกณฑ์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Malczewski, J., 1999). ดังสมการที่ 1 ดังนี้

$$Y = W_1X_1 + W_2X_2 + \dots + W_nX_n \quad \text{สมการที่ 1}$$

เมื่อ	Y	คือ	ค่าความเหมาะสมของจุดภาพ(หรือพื้นที่)
	W_i	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัย
	X_i	คือ	ค่าน้ำหนักของปัจจัย

เกณฑ์ปัจจัยทางกายภาพเบื้องต้นประกอบด้วย 9 ชั้นข้อมูลได้แก่ 1) ความลาดชันของพื้นที่ 2) ที่ตั้งแหล่งโบราณสถาน 3) แหล่งประปาหมู่บ้าน/ชุมชน 4) แหล่งน้ำผิวดิน 5) เส้นทางคมนาคม 6) ข้อมูลธรณีวิทยา 7) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน 8) ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม 9) ข้อมูลพื้นที่ลุ่มน้ำ และ 10) ข้อมูลแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งไม่จำเป็นต้องการวิเคราะห์ เนื่องจากแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของจังหวัดพะเยามีความลึกมากกว่า 5 เมตร โดยขั้นตอนการดำเนินการศึกษาสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2 ดังนี้



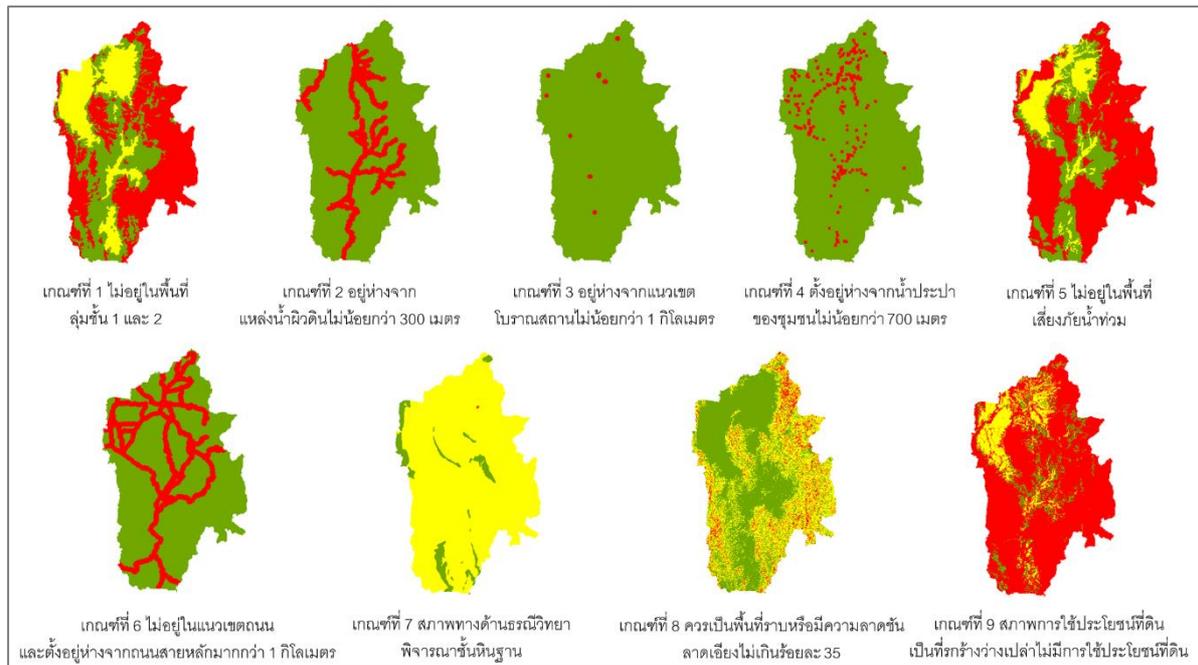
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

โดยค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ปัจจัยจะอาศัยค่าที่เหมาะสมจากงานวิจัยในอดีต (สุภาวดี น้อยน้ำใส และคณะ, 2560) ดังแสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนของเกณฑ์ปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล

ปัจจัย	ระดับการจำแนกข้อมูล	ค่าคะแนน
1. ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (Basin quality)	พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 และ 2	0
	พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 5	4
	พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 3 และ 4	8
2. โบราณสถาน (Historic site)	ระยะห่างน้อยกว่า 1,000 เมตร	0
	ระยะห่างมากกว่า หรือเท่ากับ 1,000 เมตร	8
3. ประปา (Water supply)	ระยะห่างน้อยกว่า 700 เมตร	0
	ระยะห่างมากกว่าหรือเท่ากับ 700 เมตร	8
4. แหล่งน้ำผิวดิน (Water body) และเส้นทางน้ำ (Streams)	ระยะห่างน้อยกว่า หรือเท่ากับ 300 เมตร	0
	ระยะห่างมากกว่า 300 เมตร	8
5. เส้นทางคมนาคม (Transportation)	ระยะห่างน้อยกว่า 1,000 เมตร	4
	ระยะห่างมากกว่า หรือเท่ากับ 1,000 เมตร	8
6. สภาพทางธรณี (Geology)	พื้นที่ชั้นน้ำ	0
	พื้นที่ชั้นหินตะกอนและหินแปร	4
	หินอัคนี	8
7. ความลาดชัน (Slope)	ความลาดชันร้อยละ 35 ขึ้นไป	0
	ความลาดชันร้อยละ 16 - 35	6
	ความลาดชันร้อยละ 0 - 15	8
8. การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use)	พื้นที่แหล่งน้ำ, พื้นที่ลุ่ม, พื้นที่ชุมชน และพื้นที่ป่าไม้	0
	พื้นที่นาข้าว	6
9. พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flooding)	พื้นที่ปลูกพืชสวน และปลูกพืชไร่	8
	พื้นที่ที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง,	0
	พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูง,	
	พื้นที่ลาดเชิงชันและแหล่งน้ำจัด	
	พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำ	8

แหล่งที่มา: อ้างอิงจากการประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลใน จังหวัดอุตรดิตถ์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, ปี; 2560



ภาพที่ 3 แสดงแผนที่แต่ละปัจจัย

ตารางที่ 2 ค่าถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์ปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการผังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล

ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าถ่วงน้ำหนัก (Normalize)
1. ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (Basin quality)	1.00	0.122
2. โบราณสถาน (Historic site)	1.00	0.122
3. ประปา (Water supply)	2.00	0.244
4. แหล่งน้ำผิวดิน (Water body) และเส้นทางน้ำ (Streams)	2.00	0.244
5. เส้นทางคมนาคม (Transportation)	0.50	0.061
6. สภาพทางธรณี (Geology)	0.50	0.061
7. ความลาดชัน (Slope)	0.50	0.061
8. การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use)	0.50	0.061
9. พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flooding)	0.20	0.024
รวม	8.20	1.000

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจากการประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ผังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลในจังหวัดอุตรดิตถ์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, ปี; 2560 และคำนวณจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ 1 คน

การจำแนกความเหมาะสมของพื้นที่นั้นจะพิจารณาจากค่าคะแนนรวมที่ได้จากทุกเกณฑ์ปัจจัยผ่านการวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay Analysis) เพื่อหาคะแนนรวมของพื้นที่จากทุกเกณฑ์ปัจจัย หลังจากนั้นจะทำการกำหนดระดับชั้นความเหมาะสมของพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ ประกอบด้วย ระดับความเหมาะสมน้อย ความเหมาะสมปานกลางและความเหมาะสมมาก โดยค่าช่วงของระดับความเหมาะสมสามารถคำนวณได้จาก สมการที่ 2 ดังนี้

$$\text{ช่วงห่างของชั้นความเหมาะสม} = \text{ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม} - \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสม สมการที่ 2}$$

หลังจากนั้นจะทำการจัดทำแผนที่ความเหมาะสมสำหรับการผังกบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลพร้อมคำนวณขนาดพื้นที่ของแต่ละระดับความเหมาะสมรายอำเภอเพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ประกอบการสนับสนุนการตัดสินใจในการคัดเลือกพื้นที่สำหรับผังกบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์และประเมินหาพื้นที่เหมาะสมนั้นจำเป็นต้องผ่านการคัดกรอง (Filtering) พื้นที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของกรมควบคุมมลพิษ (2565) ที่กำหนดไว้ดังนี้

- 1) พื้นที่เหมาะสมต้องไม่อยู่ในเขตพื้นที่คุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A, 1B และ 2 (เนื่องจากเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร)
- 2) ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตโบราณสถานไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร
- 3) ตั้งอยู่ห่างจากน้ำประปาของชุมชนไม่น้อยกว่า 700 เมตร
- 4) ไม่อยู่ในพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินและพื้นที่ชุ่มน้ำและห่างออกไป 300 เมตร
- 5) ไม่อยู่ในแนวเขตถนนและตั้งอยู่ห่างจากถนนสายหลักมากกว่า 1 กิโลเมตร
- 6) สภาพทางด้านธรณีวิทยา พิจารณาชั้นหินฐาน ว่ามีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของปริมาณมูลฝอยที่จะบดอัดและฝังกลบ และไม่ควรถูกตั้งอยู่ใกล้บริเวณรอยเลื่อนของเปลือกโลก
- 7) เป็นพื้นที่ราบหรือมีความลาดชันลาดเอียงไม่เกินร้อยละ 35
- 8) สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่รกร้างว่างเปล่าไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 9) ไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

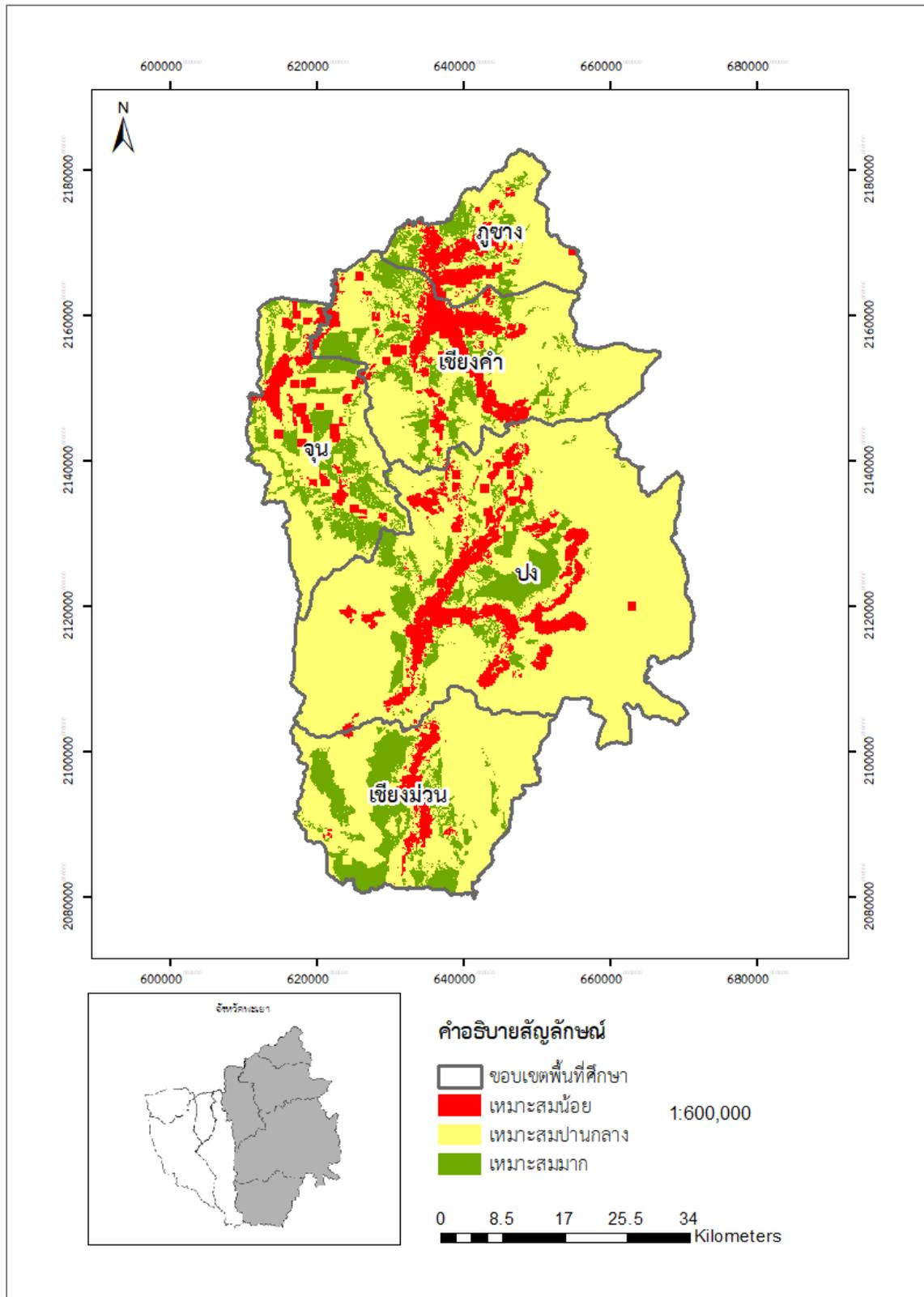
ผ่านการสร้างหน้ากาก (Masking) เชิงตำแหน่งของพื้นที่ศึกษาเสียก่อน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลส่วนที่ผ่านเกณฑ์ข้อบังคับดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay analysis) ด้วยโปรแกรม QGIS

ในส่วนของพื้นที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลในพื้นที่จังหวัดพะเยา ผังตะวันออกนั้นหากพิจารณาจากขนาดพื้นที่ศึกษาที่มีเนื้อที่รวมทั้งสิ้นประมาณ ประมาณ 3,967 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,479,701 ไร่ สามารถแบ่งพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลออกได้เป็น 3 ระดับ คือ พื้นที่ที่เหมาะสมน้อย (Marginally suitable) หรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดจะมีเนื้อที่ประมาณ ประมาณ 517 ตารางกิโลเมตร หรือ 323,588 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13 ของพื้นที่ทั้งหมด เนื่องจากมีเขตชุมชน แหล่งน้ำ และพื้นที่ป่ากระจายตัวอยู่ตอนกลางของแต่ละอำเภอในพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ระดับความเหมาะสมปานกลาง (Moderately suitable) มีเนื้อที่ประมาณ 2,814 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,098 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 71 ของพื้นที่ศึกษา ในขณะที่พื้นที่ที่มีค่าระดับความเหมาะสมมาก (Highly suitable) ที่สามารถใช้เป็นพื้นที่สำหรับฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลและเป็นไปตามเงื่อนไขความเหมาะสมตามเกณฑ์ของกรมควบคุมมลพิษ จะมีเนื้อที่รวมประมาณ 637 ตารางกิโลเมตร หรือ 398,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

โดยการกระจายตัวจะอยู่ในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ในแต่ละอำเภอ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรเป็นหลัก โดยสามารถเรียงลำดับตามขนาดพื้นที่ได้ (มากไปน้อย) คือ อำเภอปง ประมาณ 163 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นจำนวนประมาณ 101,844 ไร่ อำเภอเชียงม่วน ประมาณ 160 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 100,115 ไร่ อำเภอจุน 137 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 85,765 ไร่ อำเภอเชียงคำ ประมาณ 125 ตารางกิโลเมตร หรือ 78,338 ไร่ และอำเภอภูซาง 50 ตารางกิโลเมตร หรือ 31,563 ไร่ ตามลำดับ ขนาดพื้นที่และระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในอำเภอต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3 และแผนที่ภาพแสดงตำแหน่งและการกระจายตัวของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในระดับต่าง ๆ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับผังกลบขยะมูลฝอยภายในพื้นที่อำเภอฝ่งตะวันออกของจังหวัดพะเยา

อำเภอ	จำนวนเนื้อที่แต่ละระดับความเหมาะสม (ตารางกิโลเมตร)			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
เชียงคำ	136.30 (18 %)	506.91 (66 %)	125.34 (16 %)	768.55 (100 %)
เชียงม่วน	39.39 (6 %)	469.96 (70 %)	160.18 (24 %)	669.53 (100 %)
ปง	208.28 (12 %)	1,332.08 (78 %)	162.95 (10 %)	1,703.31 (100 %)
จุน	70.62 (13 %)	315.65 (60 %)	137.22 (26 %)	523.49 (100 %)
ภูซาง	63.12 (21 %)	187.76 (62 %)	50.50 (17 %)	301.38 (100 %)
รวม	517.74 (13 %)	2,812.37 (71 %)	636.20 (16 %)	3,966 (100 %)



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการผังถนนแบบวงแหวนรอบเมือง

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการฝังกลบขยะครั้งแรกโดยพิจารณาจากปัจจัยสำคัญทั้งหมด 10 ปัจจัย ซึ่งผลการวิเคราะห์ เมื่อใช้ 10 ปัจจัยแรก พบว่าปัจจัยตำแหน่งน้ำใต้ดินไม่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ เนื่องจากแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ฝังขยะของจังหวัดพะเยามีความลึกมากกว่า 5 เมตร จึงได้ทำการตัดปัจจัยและปรับเปลี่ยนปัจจัยให้เหลือเพียง 9 ปัจจัย

จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการฝังกลบ โดยพิจารณาจากปัจจัยสำคัญทั้งหมด 9 ปัจจัย จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด มีพื้นที่ 397,626 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดส่วนใหญ่ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของแต่ละอำเภอ โดยห่างจากเขตชุมชนและแหล่งน้ำผิวดินมากกว่า 300 เมตรขึ้นไป ไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุมพล วิเชียรศิลป์ ธีรัฐพล วงษ์รัมย์ และ ชลาวัล วรรณทอง (2558) ที่ศึกษาเรื่องการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการฝังกลบขยะมูลฝอยในอำเภอลำปางยามาศ จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยจะเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน แหล่งน้ำ และไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมเช่นเดียวกัน

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการฝังกลบขยะแบบถูกหลักสุขาภิบาล ภายใต้เกณฑ์ทางกายภาพ เงื่อนไข ระเบียบและข้อกำหนดตามกฎหมายตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ ทุกประการ หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการดูแล บริหารจัดการขยะชุมชน (เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล หรือองค์การบริหารส่วนตำบล) สามารถนำแนวทางการศึกษาและการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมดังกล่าวไปปรับกับพื้นที่ของตนเองได้เป็นอย่างดี

การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในครั้งนี้จะช่วยให้ผู้ที่สนใจหรือทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial data) ได้เห็นถึงประโยชน์ จุดเด่นและควมมีประสิทธิภาพของเทคโนโลยี อันช่วยส่งเสริมให้เป็นที่รับรู้ รู้จักและการประยุกต์ใช้งานสำหรับงานประยุกต์อื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (การประเมินหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมหรืออัคคีภัย) หรืองานสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม (การประเมินหาพื้นที่เสี่ยงการเกิดโรคระบาดหรือโรคประจำฤดู) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2565). *ข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองพะเยา. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก <https://thaimsw.pcd.go.th/service/uploads/report-waste-file/337d73e0-160d-4085-8a78-6d040af9c4ce.pdf> เมื่อ 15/11/2565.*
- ภาณุพันธ์ โพธิ์ทูลย์. (2563). รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอย โดยชุมชนมีส่วนร่วม เพื่อสร้างสังคมสุขภาวะ ตำบลท่าวังทอง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา. *มหาสารนครศรีธรรมราชเวชสาร*, 4(1), 11-29.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2552). การกำจัดขยะมูลฝอย แบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill). กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก <https://www.pcd.go.th/publication/4995>.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2563). *หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ การออกแบบก่อสร้างและการจัดการสถานที่กำจัดมูลฝอยชุมชน โดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; สืบค้นจาก <https://www.pcd.go.th/garbage/หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก-2>.*

กรมควบคุมมลพิษ. (2560). *คู่มือ การวางแผนบริหารจัดการของเสียอันตรายจากชุมชนสำหรับผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น*, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/06/pcdnew-2020-06-10_07-14-46_274861.pdf.

Malczewski, J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

สุภาวดี น้อยน้ำใส, ปิยะดา วชิระวงศกร. (2560). การประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลในจังหวัดอุดรธานีโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. *วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 25(3).77-88.

จุมพล วิเชียรศิลป์, ธีรพล วงษ์รัมย์ และชลาวัล วรณทอง. (2558). การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการฝังกลบขยะมูลฝอย: กรณีศึกษาอำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์. *รมยสาร*, 13(2). 19-32.