

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดซึ่งแสดงเป็นแผนผังในภาพที่ 3 ดังต่อไปนี้

วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์

เป็นการศึกษาหัวข้อเรื่องการทำวิจัยโดยวิเคราะห์ที่มาและความสำคัญของปัญหา รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ให้สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้

ศึกษาและกำหนดเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอย

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาลของพื้นที่อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี

กำหนดข้อมูลที่ใช้

กำหนดข้อมูลที่ใช้ และสำรวจภาคสนามเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะแบ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) ได้ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ได้แก่ แผนที่ต่าง ๆ โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) มาตราส่วน 1: 50,000 ระบุเลขที่ 5235 IV และ 5236 III จัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร เป็นแผนที่ฐาน (Base Map) ร่วมกับแผนที่เฉพาะแสดงข้อมูลอื่น ๆ ดังนี้

1.1 แผนที่แสดงแหล่งน้ำผิวดิน ปี พ.ศ. 2544 มาตราส่วน 1: 50,000 จัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี

1.2 แผนที่แสดงที่ตั้งหมู่บ้านและชุมชน ปี พ.ศ. 2547 มาตราส่วน 1: 50,000 จัดทำโดยศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.3 แผนที่แสดงการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2544 มาตราส่วน 1: 50,000 จัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดิน

1.4 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคม ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.5 แผนที่แสดงสถานที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.6 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งโบราณสถาน ปี พ.ศ. 2546 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.7 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.8 แผนที่แสดงลักษณะดิน ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.9 แผนที่แสดงสมรรถนะของดิน ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.10 แผนที่แสดงระดับน้ำใต้ดิน ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

1.11 แผนที่แสดงบ่อน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 จัดทำโดย ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก

2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) ได้แก่ ข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ที่ศึกษา ข้อมูลชนิดและปริมาณขยะมูลฝอย จำนวนประชากร อัตราการเกิดขยะมูลฝอย ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการและประสิทธิภาพของระบบการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบัน เป็นต้น

3. เก็บข้อมูลภาคสนาม จะแยกเป็นเก็บข้อมูลภาคสนามเบื้องต้น เป็นการสำรวจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยของพื้นที่อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรีในปัจจุบัน และการตรวจสอบข้อมูลภาคสนามหลังจากที่ทำการวิเคราะห์จนได้พื้นที่เหมาะสมในการฝังกลบขยะมูลฝอยแล้วเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในลำดับสุดท้าย

4. การจัดทำแบบสอบถาม เพื่อถามผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับการกำหนดค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย (Weighting Factor) และค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (Rating Factor) เพื่อคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighing Linear Total) ดังสมการที่ (1) (หน้า 40) ที่ใช้ในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการฝังกลบขยะมูลฝอย ของอำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 2548)

ปัจจัยที่ใช้ศึกษา	ค่าน้ำหนัก (W_n)	ระดับการจำแนกข้อมูล	ค่า คะแนน (R_{n-j})	$W_n \times R_{n-j}$
ระยะห่างจากแหล่ง โบราณสถาน	W_1	< 1 กม.....ไม่เหมาะสม	R_{1-1}	$W_1 \times R_{1-1}$
		1-4 กม.....เหมาะสมน้อย	R_{1-2}	$W_1 \times R_{1-2}$
		5-8 กม.....เหมาะสมปานกลาง	R_{1-3}	$W_1 \times R_{1-3}$
		9-12 กม.....เหมาะสมมาก	R_{1-4}	$W_1 \times R_{1-4}$
		> 12 กม.....เหมาะสมที่สุด	R_{1-5}	$W_1 \times R_{1-5}$
ระยะห่างจาก แหล่งน้ำผิวดิน	W_2	< 300 ม.....ไม่เหมาะสม	R_{2-1}	$W_2 \times R_{2-1}$
		301-600 ม.....เหมาะสมน้อย	R_{2-2}	$W_2 \times R_{2-2}$
		601-900 ม.....เหมาะสมปานกลาง	R_{2-3}	$W_2 \times R_{2-3}$
		901-1,200 ม.....เหมาะสมมาก	R_{2-4}	$W_2 \times R_{2-4}$
		> 1,200 ม.....เหมาะสมที่สุด	R_{2-5}	$W_2 \times R_{2-5}$
ระยะห่างจากชุมชน	W_3	< 500 ม.....ไม่เหมาะสม	R_{3-1}	$W_3 \times R_{3-1}$
		501-1,000 ม.....เหมาะสมน้อย	R_{3-2}	$W_3 \times R_{3-2}$
		1,001-1,500 ม.....เหมาะสมปานกลาง	R_{3-3}	$W_3 \times R_{3-3}$
		1,501-2,000 ม.....เหมาะสมมาก	R_{3-4}	$W_3 \times R_{3-4}$
		> 2,000 ม.....เหมาะสมที่สุด	R_{3-5}	$W_3 \times R_{3-5}$
ระยะห่างจากถนนสาย หลัก	W_4	< 300 ม.....ไม่เหมาะสม	R_{4-1}	$W_4 \times R_{4-1}$
		301-600 ม.....เหมาะสมน้อย	R_{4-2}	$W_4 \times R_{4-2}$
		601-900 ม.....เหมาะสมปานกลาง	R_{4-3}	$W_4 \times R_{4-3}$
		901-1,200 ม.....เหมาะสมมาก	R_{4-4}	$W_4 \times R_{4-4}$
		> 1,200 ม.....เหมาะสมที่สุด	R_{4-5}	$W_4 \times R_{4-5}$
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	W_5	ชุมชนหนาแน่นมาก/พาณิชยกรรม	R_{5-1}	$W_5 \times R_{5-1}$
		ชุมชนหนาแน่นปานกลาง	R_{5-2}	$W_5 \times R_{5-2}$
		ชุมชนหนาแน่นน้อย	R_{5-3}	$W_5 \times R_{5-3}$
		เกษตรกรรม	R_{5-4}	$W_5 \times R_{5-4}$
		ที่รกร้างว่างเปล่า	R_{5-5}	$W_5 \times R_{5-5}$

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัจจัยที่ใช้ศึกษา	ค่า น้ำหนัก (W_n)	ระดับการจำแนกข้อมูล	ค่า คะแนน (R_{n-j})	$W_n \times R_{n-j}$
ลักษณะของดิน	W_6	หิน ไม่เหมาะสม ดินทรายเหมาะสมน้อย ดินร่วน.....เหมาะสมปานกลาง ดินเหนียว.....เหมาะสมมาก ดินลูกรัง.....เหมาะสมที่สุด	R_{6-1} R_{6-2} R_{6-3} R_{6-4} R_{6-5}	$W_6 \times R_{6-1}$ $W_6 \times R_{6-2}$ $W_6 \times R_{6-3}$ $W_6 \times R_{6-4}$ $W_6 \times R_{6-5}$
สมรรถนะของดิน	W_7	เหมาะสมกับการเพาะปลูกที่สุด เหมาะสมกับการเพาะปลูกมาก เหมาะสมกับการเพาะปลูกปานกลาง เหมาะสมกับการเพาะปลูกน้อย ไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูก	R_{7-1} R_{7-2} R_{7-3} R_{7-4} R_{7-5}	$W_7 \times R_{7-1}$ $W_7 \times R_{7-2}$ $W_7 \times R_{7-3}$ $W_7 \times R_{7-4}$ $W_7 \times R_{7-5}$
ระดับน้ำใต้ดิน (ในฤดูฝน)	W_8	ต่ำกว่า 1 ม...ไม่เหมาะสม 1 - 2 ม.....เหมาะสมน้อย 2 - 3 ม.....เหมาะสมปานกลาง 3 - 4 ม.....เหมาะสมมาก สูงกว่า 4 ม...เหมาะสมที่สุด	R_{8-1} R_{8-2} R_{8-3} R_{8-4} R_{8-5}	$W_8 \times R_{8-1}$ $W_8 \times R_{8-2}$ $W_8 \times R_{8-3}$ $W_8 \times R_{8-4}$ $W_8 \times R_{8-5}$
ระยะห่างจาก บ่อน้ำบาดาล	W_9	< 300 ม.....ไม่เหมาะสม 301-600 ม.....เหมาะสมน้อย 601-900 ม.....เหมาะสมปานกลาง 901-1,200 ม...เหมาะสมมาก > 1,200 ม.....เหมาะสมที่สุด	R_{9-1} R_{9-2} R_{9-3} R_{9-4} R_{9-5}	$W_9 \times R_{9-1}$ $W_9 \times R_{9-2}$ $W_9 \times R_{9-3}$ $W_9 \times R_{9-4}$ $W_9 \times R_{9-5}$

เกณฑ์ที่ใช้ในการหาพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยอำเภopanทอง จังหวัดชลบุรี

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การหาพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยพื้นที่อำเภopanทอง จังหวัดชลบุรี โดยปรับปรุงจากเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่กำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษ ประกอบกับการศึกษาเอกสารต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดังนี้

1. ไม่ตั้งอยู่ในเขตป่าอนุรักษ์ และพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และ 2
2. ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตโบราณสถาน ตาม พ.ร.บ. โบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร
3. ตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน ไม่น้อยกว่า 300 เมตร
4. ตั้งอยู่ห่างจากชุมชน สถานที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน ไม่น้อยกว่า 500 เมตร
5. ห่างจากถนนสายหลัก ไม่น้อยกว่า 300 เมตร
6. สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่รกร้างว่างเปล่าไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน
7. ลักษณะดิน เป็นดินเหนียวเพราะสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำชะขยะมูลฝอยได้
8. สมรรถนะของดิน เป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ
9. ระดับน้ำใต้ดิน (ในฤดูฝน) อยู่ลึกกว่า 2 เมตร
10. ตั้งอยู่ห่างจากบ่อน้ำบาดาล ไม่น้อยกว่า 300 เมตร
11. ที่ดินมีขนาดเพียงพอสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยได้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี (โดยคำนวณจากอัตราการเพิ่มของประชากรและปริมาณขยะมูลฝอย)

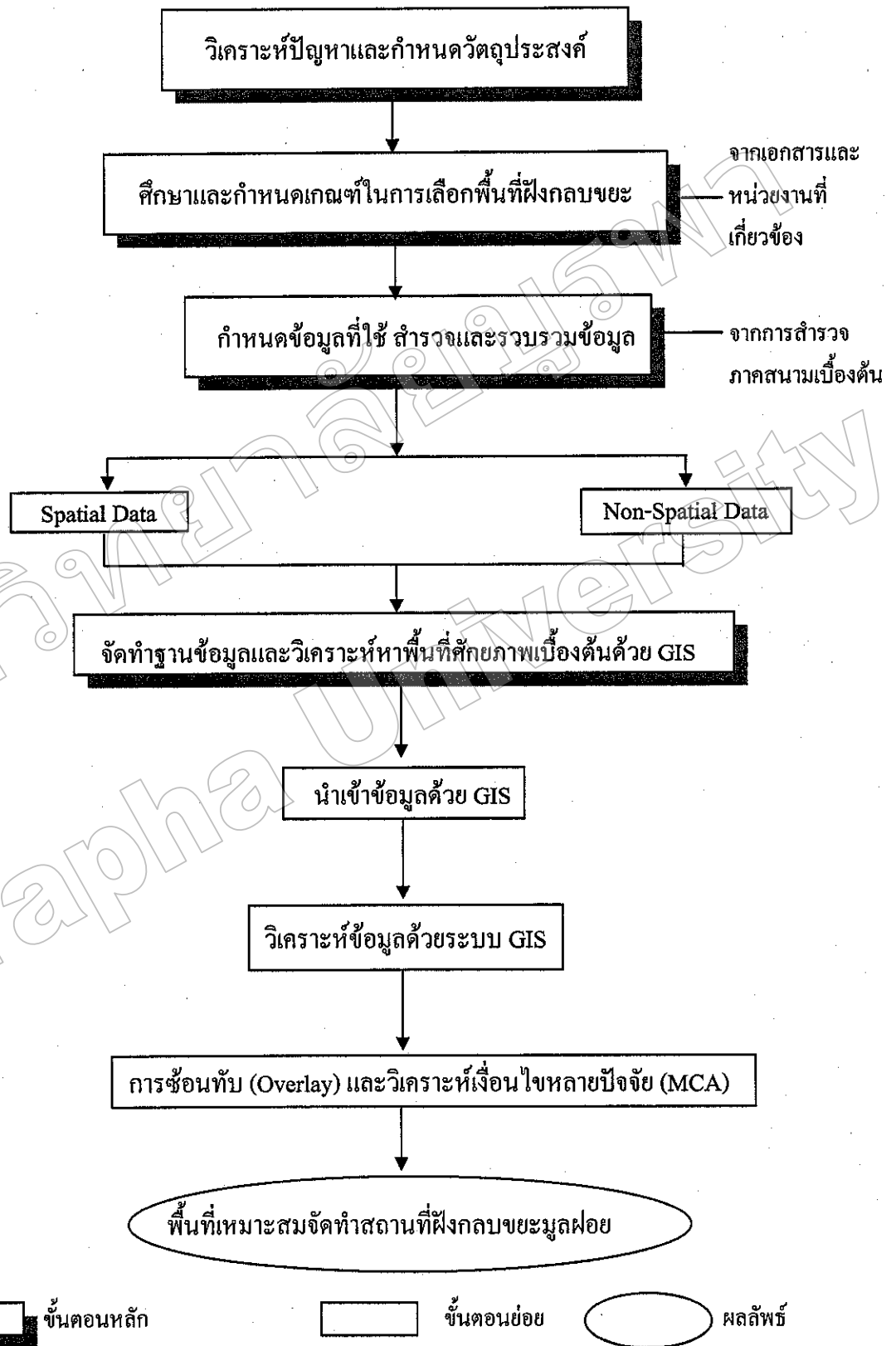
การจัดทำฐานข้อมูลและการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีส่วนประกอบ 2 ส่วนดังที่ได้กล่าวมาแล้วคือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ได้แก่ แผนที่ต่าง ๆ และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) ได้แก่ ข้อมูลที่อธิบายรายละเอียดในข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ 2 วิธีคือ

1.1 การนำเข้าโดยการ Digitize ซึ่งจะทำให้การแปลงข้อมูลแผนที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data)

1.2 การนำเข้าโดยใช้เครื่องกราดตรวจ (Scanner) อ่านข้อมูลภาพแผนที่ และทำการ Digitize ภาพแผนที่จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า Head-Up Digitizing

1.3 ส่วนข้อมูลเชิงบรรยายได้นำเข้าทางแป้นพิมพ์อักขระ (Keyboard)



ภาพที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

2. การวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ใช้เทคโนโลยีทางระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยพิจารณาตามเกณฑ์ (Criteria) ที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น นำไปสู่ชั้นข้อมูลแต่ละชั้นข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพด้วยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Technique) ดังภาพที่ 4 ซึ่งคำสั่งที่เกี่ยวข้องในการทำงาน ได้แก่

Query เป็นคำสั่งในการเรียกค้นข้อมูลจากแผนที่ ซึ่งมีหลายวิธีการทำได้หลายวิธี เช่น การเรียกค้นโดยเรียกจากตาราง ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลในตารางจะสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่

Union เป็นคำสั่งในการรวมพื้นที่ เป็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการซ้อนทับระหว่างข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล

Intersect เป็นการหาพื้นที่ซ้อนทับ โดยการซ้อนทับข้อมูลระหว่าง 2 ชั้นข้อมูล ข้อมูลที่ได้จะออกมาเฉพาะบริเวณที่มีการซ้อนทับกันเท่านั้น

Buffer การสร้างพื้นที่กันชน จะทำการสร้างระยะห่างจากบริเวณหรือเส้นหรือจุดที่ต้องการออกมาเป็นระยะทางตามกำหนด

Masking เป็นการกันพื้นที่ที่ไม่สามารถก่อสร้างสถานที่ดังกล่าว ๑ ออกจากพื้นที่ศึกษา เช่น พื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และ 2 เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ GIS มีวิธีการ โดยละเอียดดังภาพที่ 5 อธิบายได้ดังนี้

2.1.1 ใช้คำสั่ง Buffer ที่ชั้นข้อมูล แหล่งโบราณสถาน ในระยะทาง 1 กิโลเมตร รอบพื้นที่ พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้ เก็บไว้ที่ heritage.buff

2.1.2 ใช้คำสั่ง Buffer ที่ชั้นข้อมูล แหล่งน้ำผิวดิน ในระยะทาง 300 เมตรรอบพื้นที่ พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้ เก็บไว้ที่ wr.buff

2.1.3 ใช้คำสั่ง Buffer ที่ชั้นข้อมูล เขตชุมชน ในระยะทาง 500 เมตรรอบพื้นที่ พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้ เก็บไว้ที่ commun.buff

2.1.4 ใช้คำสั่ง Buffer ที่ชั้นข้อมูล ถนนสายหลัก ในระยะทาง 300 เมตร พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้ เก็บไว้ที่ mainroad.buff

2.1.5 ใช้คำสั่ง Buffer ที่ชั้นข้อมูล ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล ในระยะทาง 300 เมตร พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้ เก็บไว้ที่ well.buff

2.1.6 ใช้คำสั่ง Query ที่ชั้นข้อมูล การใช้ที่ดิน เพื่อเลือกพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือที่รกร้างว่างเปล่า พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้เก็บไว้ที่ landuse.query

2.1.7 ใช้คำสั่ง Query ที่ชั้นข้อมูล ลักษณะดิน เพื่อเลือกพื้นที่ที่มีดินเหนียว มีการระบายน้ำต่ำ พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้เก็บไว้ที่ soilttype.query

2.1.8 ใช้คำสั่ง Query ที่ชั้นข้อมูล สมรรถนะของดิน เพื่อเลือกพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูก พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้เก็บไว้ที่ soilsuit.query

2.1.9 ใช้คำสั่ง Query ที่ชั้นข้อมูล ระดับน้ำใต้ดิน เพื่อเลือกพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 2 เมตร พร้อมทั้งใส่ค่าคะแนนความเหมาะสมเพื่อให้ Programme คำนวณ ผลที่ได้เก็บไว้ที่ gwt.query

2.1.10 นำผลที่ได้จากข้อ 2.1.1 ถึงข้อ 2.1.9 มาใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ด้วยคำสั่ง Union จะได้พื้นที่จัดลำดับความเหมาะสมในการฝักรปลูกพืชผล

สำหรับในตารางข้อมูลเชิงบรรยายจะใส่ค่าคะแนนช่วงชั้นเพื่อแยกคะแนนรวมออกเป็น 5 ระดับความเหมาะสม ได้แก่ เหมาะสมที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และไม่เหมาะสม

2.1.11 ใช้คำสั่ง Query กับ ชั้นข้อมูล พื้นที่จัดลำดับความเหมาะสมในการฝักรปลูกพืชผล เพื่อเลือกพื้นที่ที่มีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าขนาดพื้นที่ที่คิดคำนวณได้จากการหาพื้นที่ฝักรปลูกพืชผลในระยะเวลา 20 ปี (สมการที่ 4) ผลที่ได้คือ พื้นที่เหมาะสมในการฝักรปลูกพืชผล

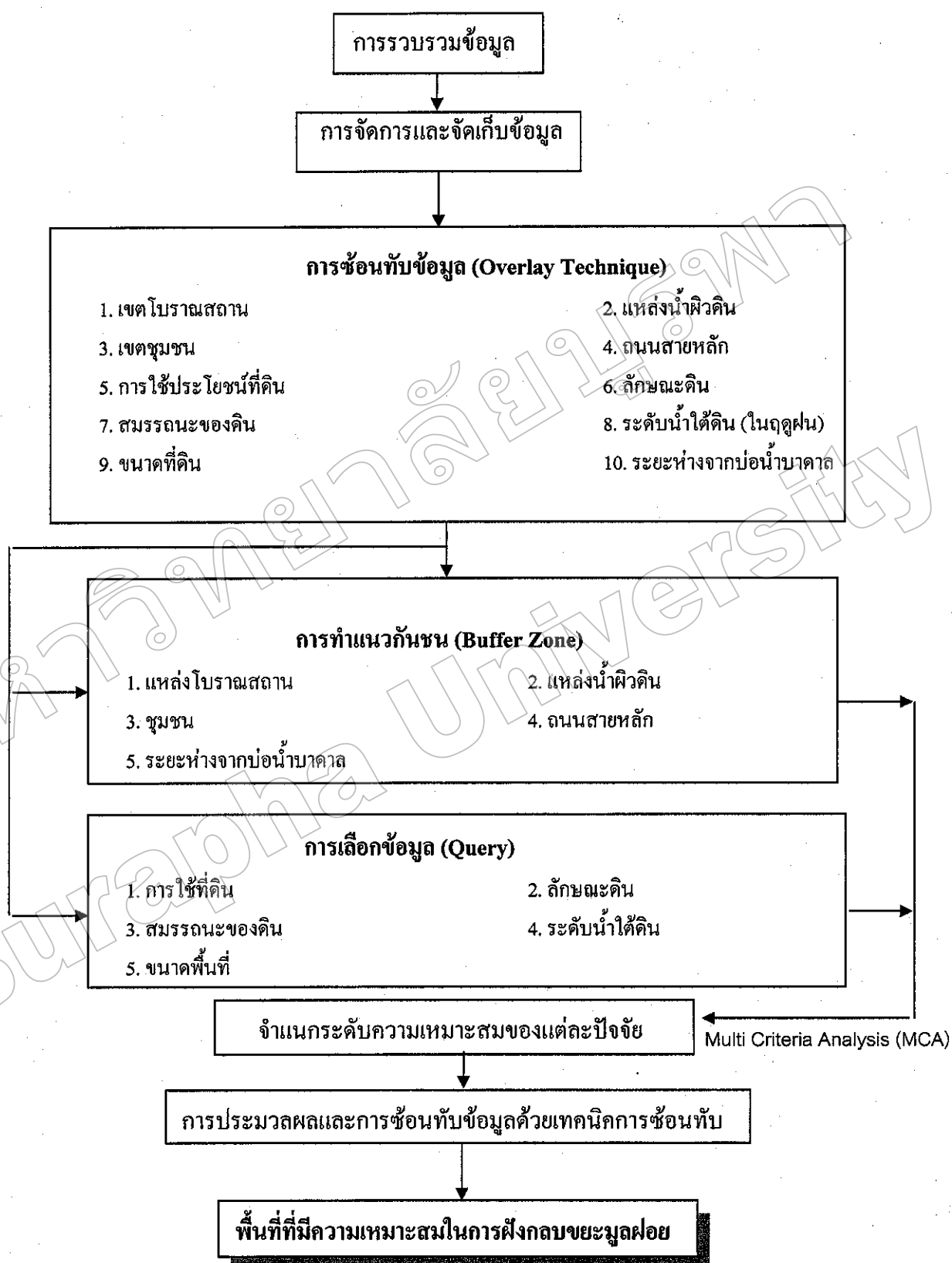
2.2 การให้น้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (Weighting) และการให้น้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย (Rating) ที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับฝักรปลูกพืชผล โดยจัดทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (สุระ พัฒนเกียรติ, 2546) การคำนวณหาค่าคะแนน วิเคราะห์ดังสมการที่ (1) ต่อไปนี้

$$S = W_1R_{1j} + W_2R_{2j} + \dots + W_nR_{nj} \dots \dots \dots (1)$$

เมื่อ S = ระดับคะแนนรวมของปัจจัย

W_1 ถึง W_n = ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยที่ 1 ถึง n (Weighting)

R_{1j} ถึง R_{nj} = ค่าน้ำหนักคะแนนในแต่ละระดับของปัจจัยที่ 1 ถึง n (Rating)



ภาพที่ 4 วิธีการคัดเลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการฝังกลบขยะมูลฝอย

2.3 การกำหนดหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละกลุ่มปัจจัย

2.3.1 กลุ่มปัจจัยที่ใช้เทคนิคการทำแนวกันชน (Buffer Zone) ประกอบด้วย 5 ชั้นข้อมูล มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการทำแนวกันชนในแต่ละปัจจัย ดังนี้

2.3.1.1 แหล่งโบราณสถาน

ต้องทำแนวกันชนออกจากเขตโบราณสถานในระยะ 1 กิโลเมตร เพื่อใช้พื้นที่นอกแนวกันชนในการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมต่อไป

2.3.1.2 แหล่งน้ำผิวดิน

เป็นการทำแนวกันชนออกจากเขตแหล่งน้ำผิวดินโดยรอบพื้นที่ เป็นระยะทาง 300 เมตร แล้วใช้พื้นที่ภายนอกแนวกันชนมาทำการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสม เนื่องจากพื้นที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอย ต้องไม่อยู่ใกล้แหล่งน้ำเกินไป ทั้งนี้เป็นเพราะจะเกิดผลเสียในแง่มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

2.3.1.3 เขตชุมชน

เป็นการทำแนวกันชนออกจากเขตชุมชนโดยรอบพื้นที่ เป็นระยะทาง 500 เมตร แล้วใช้พื้นที่ภายนอกแนวกันชนมาทำการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมต่อไป เนื่องจากพื้นที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอย ไม่ควรอยู่ใกล้ชุมชนเกินไป ทั้งนี้เป็นเพราะจะเกิดผลเสียในแง่มลพิษต่อชุมชนได้

2.3.1.4 ถนนสายหลัก

เป็นการทำแนวกันชนออกจากแนวถนนสายหลักในระยะ 300 เมตร เพื่อสะดวกในการคมนาคมขนส่ง แล้วใช้พื้นที่ภายนอกแนวกันชนมาทำการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสม

2.3.1.5 ระยะห่างจากบ่อน้ำบาดาล

เป็นการทำแนวกันชนออกจากบ่อน้ำบาดาลในระยะ 300 เมตร แล้วใช้พื้นที่นอกแนวกันชนมาทำการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมต่อไป

2.3.2 กลุ่มปัจจัยที่ใช้เทคนิคการเลือกข้อมูล (Query) ประกอบด้วย 5 ชั้นข้อมูล มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกพื้นที่ในแต่ละปัจจัย ดังนี้

2.3.2.1 การใช้ที่ดิน

เป็นการเลือกพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือเป็นที่รกร้างว่างเปล่า โดยให้คะแนนเป็นอันดับหนึ่ง มีความเหมาะสมในการทำพื้นที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอยที่สุด นอกจากนี้ยังพิจารณาแนวโน้มการพัฒนาในอนาคตว่าจะเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใด พื้นที่ใดที่มีคุณค่าหรือศักยภาพทางการเกษตรสูงไม่ควรนำมาใช้เป็นที่กำจัดขยะ ควรเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทางการเกษตรต่ำหรือที่ถูกทำลายไปโดยกิจกรรมอื่นแล้ว เช่น ที่บ่อขุดลูกรัง เหมืองเก่า เป็นต้น

2.3.2.2 ลักษณะดิน

เป็นการเลือกลักษณะดินที่เป็นดินเหนียว มีคุณสมบัติอุ้มน้ำได้ดี มีการระบายน้ำเลวไ้เป็นอันดับหนึ่ง เนื่องจากสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำชะขยะมูลฝอยได้ ดังนั้นพื้นที่เหล่านี้จึงมีความเหมาะสมในการทำพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอย

2.3.2.3 สมรรถนะของดิน

พิจารณาที่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

2.3.2.4 ระดับน้ำใต้ดิน (ในฤดูฝน)

เป็นการเลือกพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ในระดับลึกกว่า 2 เมตร เนื่องจากสามารถประเมินได้ว่าจะขุดดินเพื่อทำการฝังกลบขยะได้ลึกมากน้อยเพียงใด โดยไม่ก่อปัญหาปนเปื้อนของน้ำชะขยะมูลฝอยต่อน้ำใต้ดิน และยังสามารถประเมินปริมาณดินที่จะใช้เป็นวัสดุกลบทับอีกด้วย

2.3.2.5 ขนาดที่ดิน

เป็นการเลือกพื้นที่ที่มีขนาดเพียงพอสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยได้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี โดยคำนวณจากอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรและปริมาณขยะมูลฝอย เนื่องจากเป็นการแก้ปัญหาในระยะยาว และจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงทุนก่อสร้างอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ในบริเวณพื้นที่ฝังกลบขยะ

3. การคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต

เป็นการคาดการณ์จำนวนประชากรในระยะเวลา 20 ปี โดยเริ่มจากปี พ.ศ. 2547 จำนวนดังสมการที่ (2) ต่อไปนี้ (ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 2544)

$$P_n = P_o (1+r)^n \dots\dots\dots (2)$$

เมื่อ P_n = จำนวนประชากร ณ ปีที่ n

P_o = จำนวนประชากรปัจจุบัน

n = จำนวนปีที่ศึกษา

r = อัตราการเพิ่มของประชากร (ในที่นี้ใช้ 0.0292)

4. การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต 20 ปี

การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต เริ่มจากปี พ.ศ. 2547 คำนวณโดย
ปริมาณขยะมูลฝอยในแต่ละปี = อัตราการเกิดขยะมูลฝอยแต่ละปี X จำนวนประชากรเป็นรายปี

หลังจากนั้นนำปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้ในแต่ละปีมารวมกันเป็นระยะเวลา 20 ปี จะได้ปริมาณขยะมูลฝอยที่คาดการณ์ในอนาคต 20 ปี

5. การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่เพื่อรองรับปริมาณขยะมูลฝอย

การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่เพื่อรองรับปริมาณขยะมูลฝอยในแต่ละปี เป็นระยะเวลา 20 ปี สามารถหาได้จากข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอย/ คน/ วัน ร่วมกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น มาคาดการณ์หาปริมาณขยะล่วงหน้า 20 ปีแล้ววิเคราะห์หาพื้นที่โดยเริ่มจาก

5.1 คำนวณหาปริมาตรของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยรายปี เป็นเวลา 20 ปี ดังสมการที่ (3) (Davis & Cornwell, 1998)

$$V = \frac{Q_{sw} E}{D} \dots \dots \dots (3)$$

เมื่อ V = ปริมาตรของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย (ลบ.ม.)

Q_{sw} = ปริมาณขยะมูลฝอยสะสม ในระยะเวลา 20 ปี (ตัน)

E = อัตราวัสดุกลบทับ (ดิน)

(ในที่นี้ใช้ 6/ 5) (องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี, 2544)

D = ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยหลังการบดอัด

(ในที่นี้ใช้ 800 กก. / ลบ.ม.) (องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี, 2544)

5.2 คำนวณหาพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในแต่ละปี เป็นระยะเวลา 20 ปี จากปริมาตรของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย จากข้อ 5.1 จะได้ขนาดของพื้นที่ที่ต้องการ โดยคำนวณจากสมการที่ (4) ดังนี้ (Davis & Cornwell, 1998)

$$A = \frac{V}{(N \times h) + c} \dots \dots \dots (4)$$

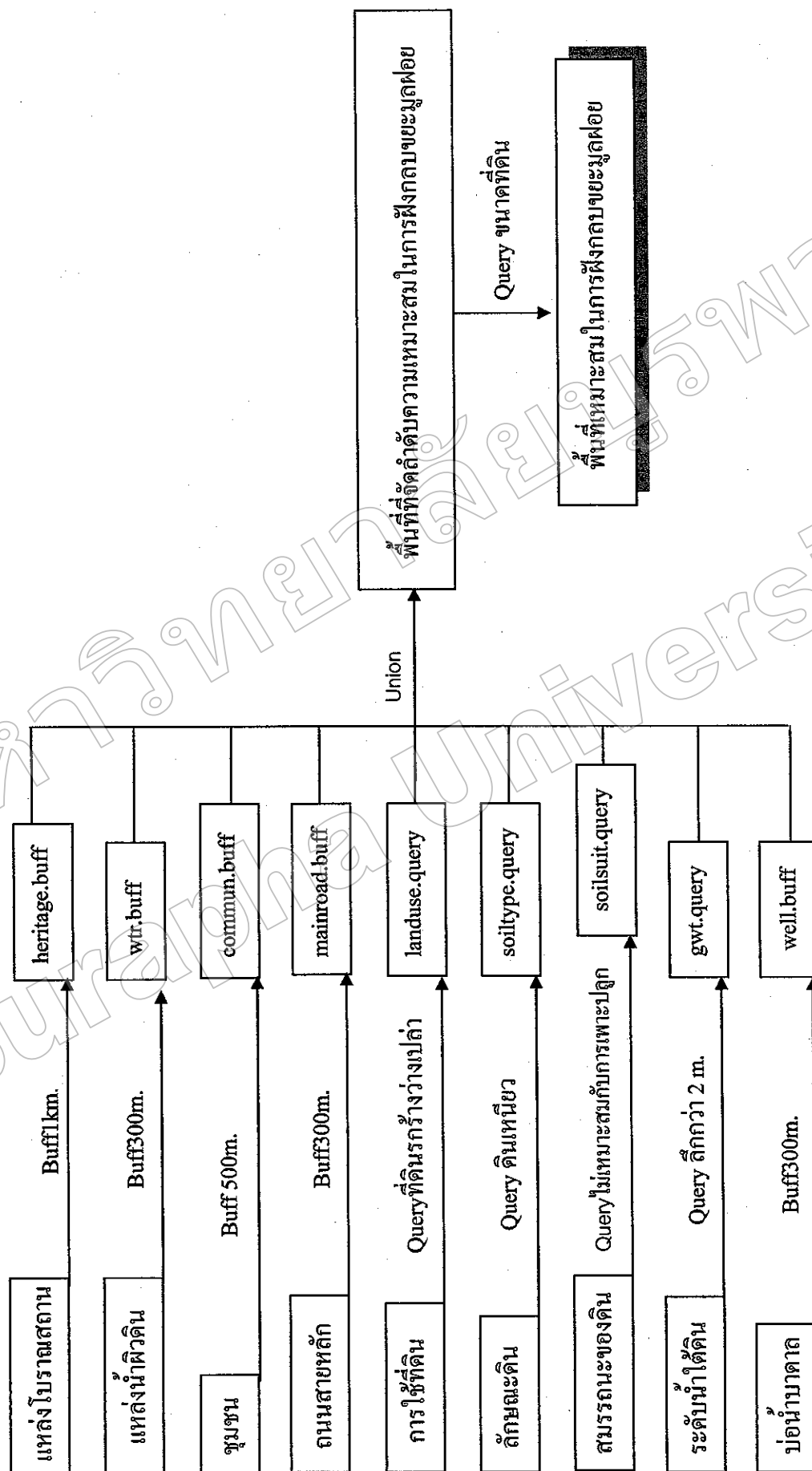
เมื่อ A = พื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอย (ตร.ม.)

V = ปริมาตรของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย ในระยะเวลา 20 ปี (ลบ.ม.)

N = จำนวนชั้นที่ทำการฝังกลบ

h = ความสูงทั้งหมดของชั้นแต่ละชั้น (ม.)

c = ความสูงของชั้นวัสดุกลบทับชั้นบนสุด (ม.)



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การแสดงผลข้อมูล

1. นำเสนอในรูปแบบที่แสดงพื้นที่เหมาะสมในการฝังกลบขยะมูลฝอย อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
2. นำเสนอในรูปแบบการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พร้อมเครื่องพิมพ์สี และขาว-ดำ 1 ชุด
2. Scanner
3. Diskette แผ่น CD Removed Drive
4. อุปกรณ์สำนักงาน เช่น ชุดเครื่องเขียน
5. เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Position System, GPS) 1 เครื่อง
6. กล้อง Digital