

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) สำหรับใช้ในการจัดเก็บรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล มีโปรแกรมปฏิบัติการที่ใช้คือ

1.1 โปรแกรมสำเร็จรูป ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่มี ประสิทธิภาพ และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย สามารถสร้าง ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลได้ทั้ง ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยายไปจนถึงการผลิตจัดทำแผนที่

1.2 โปรแกรมที่ใช้สนับสนุนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ประกอบไปด้วย software preadsheet โดยใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เรียกค้น แก้ไข วิเคราะห์ข้อมูลตัว แปรต่างๆที่ใช้ในการศึกษา รวมทั้งการนำเสนอผลการศึกษาเป็นรูปเล่มรายงาน

2. แผนที่ สำหรับใช้ในการวางแผนการทดลอง เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับประมวลผลแปล ลักษณะของพื้นที่ศึกษาวิจัย แผนที่ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

2.1 แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 และ 1:250,000

2.2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินมาตราส่วน 1:50,000 และ 1:250,000

2.3 แผนที่ทางน้ำและแหล่งน้ำผิวดินมาตราส่วน 1:250,000

2.4 ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากร Landsat 7

3. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (global positioning system) สำหรับใช้ในการกำหนดและ หาค่าพิกัดของสถานี

4. เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอน เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดินตะกอน และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดินตะกอน นำไปวิเคราะห์โดยบริษัท SanE-68 กรุงเทพฯ

วิธีการ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษา ข้อมูลที่จำเป็นในการรวบรวม มีหลายด้านประกอบไปด้วย

1.1 การรวบรวมข้อมูลด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

1.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ ดำเนินการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่งได้จัดทำไว้ในรูปของแผนที่ และข้อมูล (digital file) ประกอบด้วยแผนที่ดังนี้

- 1) แผนที่ภูมิประเทศจัดทำโดยกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ประมาณ 37 ระวัง และ 1:250,000 4 ระวัง
- 2) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดินมาตราส่วน 1:250,000 ประมาณ 4 ระวัง
- 3) แผนที่ทางน้ำและแหล่งน้ำผิวดินจัดทำโดยกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:250,000 ประมาณ 4 ระวัง
- 4) ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากร Landsat 7 มีนาคม พ.ศ. 2546จัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร

1.2 การรวบรวมข้อมูลด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.2.1 ข้อมูลสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในเขตลุ่มน้ำบางปะกง ซึ่งอยู่ในเขต จังหวัด ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา นครนายก จันทบุรี สระแก้ว บุรีรัมย์ นครราชสีมา และชลบุรี จากกรมพัฒนาที่ดิน

1.2.2 ข้อมูลการใช้ที่ดินรายปี ของพื้นที่จังหวัดต่างๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัด

1.1.3 การรวบรวมเอกสาร และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง เพื่อเป็นข้อมูลในการเรียบเรียงและอ้างอิงในการศึกษาวิจัย ได้แก่ งานวิจัยต่างๆ วิทยานิพนธ์ เป็นต้น

1.3 การรวบรวมข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา

1.3.1 ข้อมูลอุตุนิยมิ จะทำการรวบรวมข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นข้อมูลเฉพาะรายวัน รายเดือน รายปี ของปี 2547 ใช้ตัวแปรภูมิอากาศ ดังนี้

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และค่าความยาวของวัน ของสถานีตรวจวัดอากาศ ในลุ่มน้ำบางปะกงตามความจำเป็นที่ใช้งาน ของสถานีหลัก จากจำนวนสถานีตรวจวัดอากาศที่นำมาศึกษา 17 แห่ง ดังแสดงใน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 รายชื่อของสถานีตรวจวัดอากาศ

จังหวัด	สถานีตรวจอากาศ	รหัสสถานี
1.กรุงเทพมหานคร	ท่าอากาศยานกรุงเทพ	455601
2.ฉะเชิงเทรา	สตอ.ฉะเชิงเทรา	423301
	สตอ.บางคล้า	423003
3.ปราจีนบุรี	สตอ.ปราจีนบุรี	430201
	สตอ.กบินทร์บุรี	430401
4.สระแก้ว	สตอ.อรัญประเทศ	440201
	สตอ.สระแก้ว	440401
5.ชลบุรี	สตอ.ชลบุรี	459201
	สตอ.เกาะสีชัง	459202
	สตอ.พัทยา	459203
6.นครนายก	สตอ.นครนายก	417001
	สตอ.บ้านนา	417002
7.ระยอง	สตอ.ระยอง	478201
8.จันทบุรี	สตอ.จันทบุรี	480201
9.ตราด	สตอ.คลองใหญ่	501201
10.ลพบุรี	สตอ.ลพบุรี	426201
11.นครราชสีมา	สตอ.นครราชสีมา	431201

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2547)

2. การจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในการจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะทำในรูปของแผนที่ และข้อมูล (digital file) เพื่อให้สามารถนำข้อมูลแผนที่ และข้อมูล (digital file) นี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ประกอบด้วย

2.1 แผนที่สภาพภูมิประเทศประกอบกับการสำรวจข้อมูลพื้นที่ภาคสนาม เช่น ขอบเขตลุ่มน้ำ การเลือกพื้นที่ตัวแทน

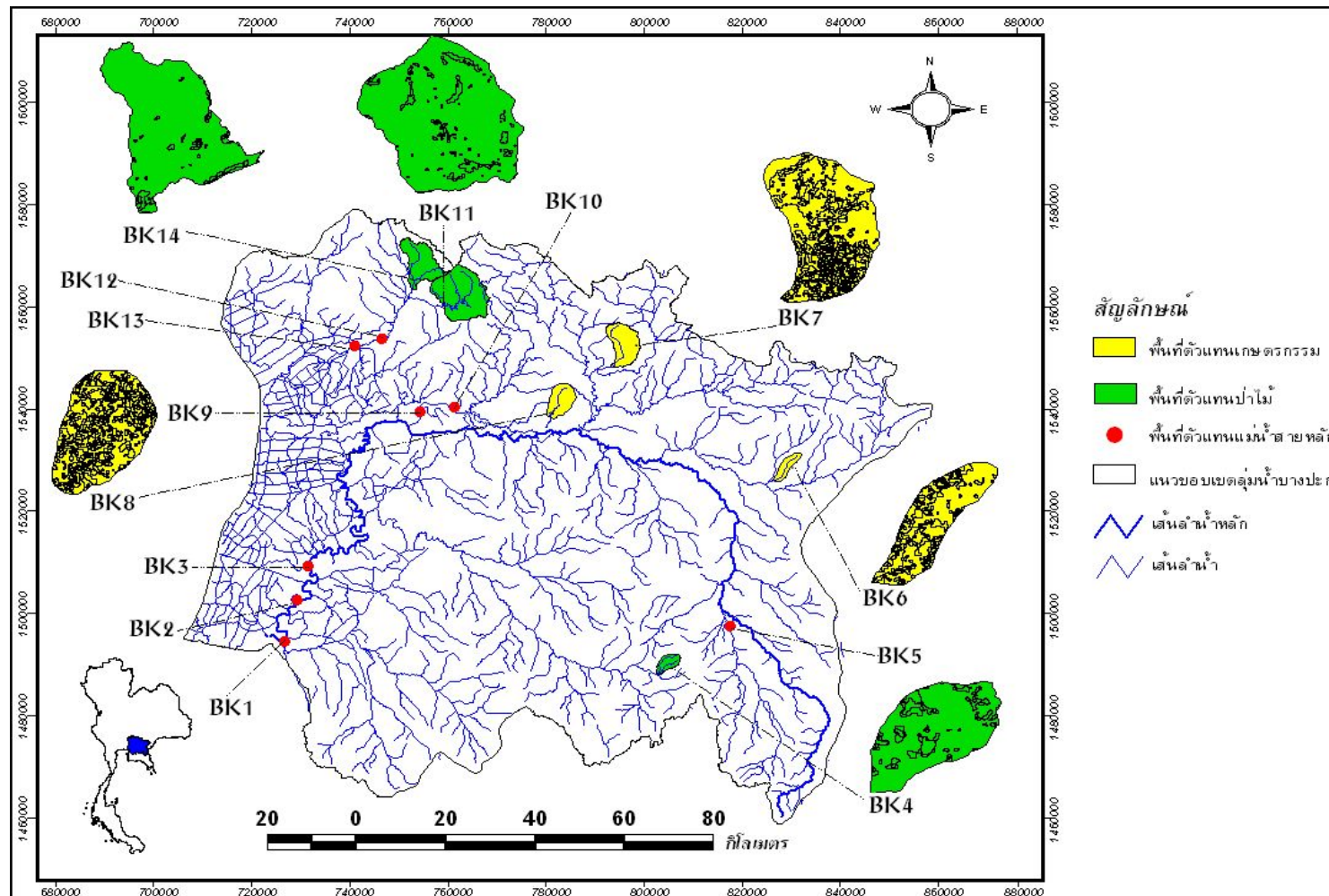
2.2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ที่ได้ digitize เข้าคอมพิวเตอร์แล้ว

3. การเลือกพื้นที่ตัวแทนและกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

การเลือกพื้นที่ตัวแทนและการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ได้ทำการเลือกจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้ลักษณะของพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเกณฑ์ จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่กำหนดแต่ละจุด จะเป็นตัวแทนของกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ เช่นตัวแทนป่าไม้ เกษตร ชุมชน โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป (เกษม, 2536) หลังจากสำรวจพื้นที่แล้วได้มีการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ได้กำหนดทั้งหมด 14 สถานี ดังแสดง (ตารางที่ 4 ภาพที่ 5) โดยจุดเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าวกระจายอยู่ในส่วนต่างๆ บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ทั้งลำน้ำสายหลัก และลุ่มน้ำสาขาโดยการเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่ตัวแทนแม่น้ำสายหลักที่ผ่านชุมชน จะพิจารณาก่อนเข้าเมือง และออกจากเมือง สำหรับลำน้ำสาขาจะเลือกพื้นที่ตัวแทนป่าไม้ และเกษตรกรรม และพิจารณาตั้งแต่บริเวณต้นน้ำที่จังหวัดนครนายก และปราจีนบุรี ไปจนถึงปากแม่น้ำ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา รวมทั้งหมด 14 จุด

ตารางที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอน

พื้นที่ตัวแทน	รหัสสถานี	รายละเอียดจุดเก็บ	พิกัดภูมิศาสตร์ (UTM)
ป่าไม้	BK 4	หน่วยจัดการต้นน้ำภูไท กม.ที่ 21+237	47P 0812733 UTM 1484748
	BK 11	อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อ.ปากพลี	47P 0758737 UTM 1581343
	BK 14	จ. นครนายก	47P 0750758 UTM 1585110
		น้ำตกนางรอง จ. นครนายก	
เกษตรกรรม	BK 6	คลองสีโท อ.ท่าเกษม จ.สระแก้ว	47P 0195959 UTM 1534411
	BK 7	คลองโนนสูง อ.นาดี จ.ปราจีนบุรี	47P 0801450 UTM 1564992
	BK 8	คลองยาง อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	47P 0787041 UTM 1552802
แม่น้ำสายหลักที่ผ่านชุมชน	BK 12	สะพานแม่น้ำนครนายก บริเวณบ้านวังกระโจม (ก่อนเข้าเมือง)	47P 0738311 UTM 1570733
	BK 13	ทำน้ำวัดวังกระโจม อ.เมือง	47P 0739800 UTM 1570653
	BK 10	สะพานวัดสง่างาม อ.เมือง	47P 0762425 UTM 1552188
		จ.ปราจีนบุรี (ก่อนเข้าเมือง)	
	BK 9	สะพานแม่น้ำปราจีนบุรี อ.เมือง	47P 0754913 UTM 1554861
	BK 5	คลองพระสทิง อ.วังสมบูรณ์	47P 0184200 UTM 1487130
		จ.สระแก้ว	
	BK 3	บริเวณสะพานเขื่อนทดน้ำบางปะกง	47P 0731262 UTM 1576095
	BK 2	วัดหลวงพ่อโสธร อ.บางปะกง	47P 0723904 UTM 1512141
		จ.ฉะเชิงเทรา (ออกจากเมือง)	
	BK 1	สะพานข้ามแม่น้ำบางปะกง	47P 0717288 UTM 1491462
		อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา (outlet)	



ภาพที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

4. ระยะเวลาการเก็บตัวอย่างในน้ำและดินตะกอน

ในการศึกษาปริมาณปรอท ตะกั่ว และแคดเมียม ในน้ำและดินตะกอนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ได้กำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างในน้ำ และดินตะกอนทั้งหมด 3 ครั้ง โดยแบ่งตัวแทนในช่วงแล้ง (dry period) 2 ครั้ง คือ (เดือนเมษายน และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547) และช่วงหลาก (wet period) 1 ครั้ง คือ (เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547) รายละเอียด แสดงในภาพผนวกที่ 1

5. การเก็บตัวอย่าง

5.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นโลหะหนัก ทำการเก็บตัวอย่างน้ำโดยวิธีเก็บแบบจ้วง (grab sampling) เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดในการเก็บตัวอย่าง โดยจะเก็บตัวอย่าง ณ สถานที่ และเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งตัวอย่างน้ำที่ได้จะใช้เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำเฉพาะเวลา และสถานที่เก็บเท่านั้น ในแม่น้ำและลำธาร ตามจุดต่างๆ ที่กำหนด ทั้ง 14 จุด โดยเก็บตัวอย่างที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำและที่ระดับกึ่งกลางความลึก การเก็บตัวอย่างน้ำใช้ขวดพลาสติกโพลีเอทิลีน ขนาดความจุ 1 ลิตร เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตรจากผิวน้ำ โดยมีปริมาตรรวมเท่ากับ 1 ลิตร แล้วเติมกรดไนตริกเข้มข้นประมาณ 5 มิลลิลิตรต่อตัวอย่างน้ำ 1,000 มิลลิลิตร สำหรับปรับพีเอชของน้ำตัวอย่างให้ต่ำกว่า 2 เพื่อป้องกันการตกตะกอนของโลหะหนัก และการดูดซับโลหะหนักโดยผิวของภาชนะที่บรรจุตัวอย่าง (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

5.2 การเก็บตัวอย่างดินตะกอน

เก็บตัวอย่างบริเวณผิวน้ำดินตะกอน ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินตะกอนชนิด grab sampler ครั้งละประมาณ 1 กิโลกรัม จำนวน 3 จุด ในแต่ละสถานที่ เก็บตัวอย่างมาคลุกรวมกัน แล้วจึงตักมา 1 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติก เก็บรักษาตัวอย่างดินตะกอนไว้ในอุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ (มณฑป, 2528)

6. การวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นโลหะหนักในตัวอย่างน้ำและดินตะกอน

ในการวิจัยนี้ ได้วิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นโลหะหนัก 3 ชนิด คือ โปรท ตะกั่ว และ แคดเมียม ที่ละลายในน้ำและดินตะกอน ซึ่งโลหะหนักทั้ง 3 ชนิดนี้อาจอยู่ในรูปของสารประกอบ ทั้งอนินทรีย์และอินทรีย์ โดยเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนจากกลุ่มน้ำบางปะกง

6.1 การวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นโปรทในน้ำและดินตะกอน

6.1.1 วิธีวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นโปรทในน้ำ

นำตัวอย่างน้ำที่เก็บมา 1,000 มิลลิลิตร ลดปริมาตรลงจนกระทั่งเหลือปริมาณ 25 มิลลิลิตร โดยอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากการวิเคราะห์เบื้องต้น ไม่สามารถ ตรวจวัดปริมาณโปรทในน้ำได้ จึงจำเป็นต้องลดปริมาตรลง เพื่อให้ความเข้มข้นของโปรทมากขึ้น สำหรับสารละลาย blank ใช้ double deionized water แทนตัวอย่างน้ำ

นำตัวอย่างที่ลดปริมาตรลงแล้วมาวิเคราะห์หาปริมาณโปรทโดยวิธี flameless atomic absorption spectrophotometric ตามวิธีการของ Stainton (1971) โดย Parkin Elmer – 373 atomic absorption spectrophotometer ค่าความเข้มข้นของโปรทในตัวอย่างจาก calibration curve

6.1.2 การวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นโปรทในดินตะกอน

นำตัวอย่างดินตะกอนที่เตรียมไว้ประมาณ 1-2 กรัม เดิมส่วนผสมของกรด กำมะถันเข้มข้น กรดดินประสิว ในอัตราส่วน 4 : 1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง ต่อจากนั้นนำไปต้มใน waterbath อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนได้ สารละลายสีเหลืองใส ถ้ายังไม่ได้สารละลายที่ใส ให้เติม H_2O_2 ประมาณ 5 มิลลิลิตร แล้วต้มต่อไป จนกระทั่งได้สารละลายที่ใส นำสารละลายนั้นมากรอง และทำให้มีปริมาตร 25 มิลลิลิตร บรรจุใน ขวดแก้ว vials ขนาด 8 dram นำไปวิเคราะห์โดยวิธี flameless atomic absorption spectrophotometry เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ในน้ำ

6.2 การวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นตะกั่วและแคดเมียมในน้ำและดินตะกอน

6.2.1 วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นตะกั่วและแคดเมียมในน้ำ

การเตรียมตัวอย่างน้ำ ทำเช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ปรอท เมื่อได้ตัวอย่างแล้ว นำมาวิเคราะห์หาปริมาณโดยใช้วิธี flame spectrophotometry ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer และอ่านค่าความเข้มข้นจาก calibration curve

6.2.2 วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นตะกั่วและแคดเมียมในดินตะกอน

นำตัวอย่างที่เตรียมไว้ประมาณ 1-2 กรัม เติมส่วนผสมของกรด H_2SO_4 (conc.) : HNO_3 (conc.) ในอัตราส่วน 4 : 1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปต้มด้วยแผ่นความร้อนใน heating box อุณหภูมิ 160-200 องศาเซลเซียส จนได้สารละลายสีเหลืองใส และดินตะกอนเป็นสีขาว ถ้ายังไม่ได้สารละลายดังกล่าว ให้เติม H_2O_2 ประมาณ 5 มิลลิลิตร แล้วต้มต่อไปจนได้สารละลายใส นำมารองและทำให้มีปริมาตร 25 มิลลิลิตร บรรจุใส่ขวดแก้ว vials ขนาด 8 dram นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Perkin Elmer-373 atomic absorption spectrophotometer

7. การประเมินปริมาณโลหะหนักในลุ่มน้ำตัวอย่าง

7.1 ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างป่าไม้ และเกษตรกรรม

ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลแผนที่สภาพภูมิประเทศ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2546 และภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากร Landsat 7 ในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการศึกษาการประเมินปริมาณโลหะหนักในลุ่มน้ำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยได้ทำการสุ่มลุ่มน้ำตัวอย่างที่เป็นตัวอย่างของลุ่มน้ำบางปะกง จำนวน 6 ลุ่มน้ำ และได้แบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 2 ประเภท คือพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม โดยพื้นที่แต่ละประเภทจะมีสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนั้นมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป และมีประเภทการใช้ประโยชน์คล้ายคลึงกัน (เกษตร, 2536) และพื้นที่ป่าไม้ที่เลือกจะเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติคือ (ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ฯลฯ) พื้นที่เกษตรกรรม จะเป็นพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทการเพาะปลูกเท่านั้น คือ (นาข้าว พืชไร่ ไม้ผล สวนยาง ฯลฯ) ได้แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างออกเป็น พื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 3 ลุ่มน้ำ และพื้นที่ป่าไม้จำนวน 3

ลุ่มน้ำ โดยมีพื้นที่ในแต่ละลุ่มน้ำตัวอย่าง ดังแสดงใน (ตารางที่ 5) เพื่อนำไปประเมินปริมาณ
โลหะหนักในลุ่มน้ำตัวอย่างต่อไป

ตารางที่ 5 รายชื่อและพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

ลุ่มน้ำตัวอย่าง	ชื่อลุ่มน้ำตัวอย่าง	พื้นที่ (ตร.กม.)
ป่าไม้	ต้นน้ำภูไท (BK4)	20.54
	เขาใหญ่ (BK11)	150.69
	น้ำตกนางรอง (BK14)	81.13
เกษตรกรรม	คลองสีโท (BK6)	21.54
	คลองโนนสูง (BK7)	70.10
	คลองยาง (BK8)	47.25

7.2 การประเมินปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

ในการประเมินปริมาณโลหะหนักในลุ่มน้ำตัวอย่างป่าไม้ และเกษตรกรรม ได้ศึกษา
ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ใช้โปรแกรม
สำเร็จรูปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประเมิน ค่าปริมาณน้ำฝน ด้วยหลักการของวิธี
เส้นน้ำฝนเท่า isohyte เป็นวิธีการคำนวณหาปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย ได้จากผลรวมของผลคูณ
ระหว่างปริมาณน้ำฝนในโซนต่างๆ โดยเฉลี่ยกับพื้นที่ลุ่มน้ำที่โซนนั้นๆ ถูกครอบคลุมอยู่ แล้วหาร
ด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดจะได้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำแห่งนี้นั่นเอง เป็นการศึกษาและ
วิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนช่วงสั้น (short duration rainfall) (วิชา, 2535) โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
รายวันในจำนวน 1 ปี คือตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ปี พ. ศ. 2547 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม ปี พ. ศ. 2547 ของ
กรมอุตุนิยมวิทยา จากสถานีตรวจวัดอากาศหลักครอบคลุมบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงทั้งหมด 17
สถานี และคำนวณหาปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง ด้วยหลักการของวิธีเส้นชั้น
น้ำฝนเท่า isohyte โดยแบ่งเขตพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเท่ากัน โดยช่วงห่าง ของเส้นน้ำฝนที่เท่ากันมีค่า
เท่ากับ 50 มิลลิเมตร มาประเมินสรุปเป็นค่ารวมปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

7.3 การประเมินค่าการคายระเหยน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

ในการประเมินค่าการคายระเหยจะใช้วิธีการประเมินค่าการคายระเหยน้ำสูงสุดของพื้นที่ใดๆ ซึ่งการหาค่าการคายระเหยน้ำมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน การที่จะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่และความสะดวก ตลอดจนความต้องการความถูกต้องเป็นสำคัญ สูตรแบบง่ายๆ นั้นมีตั้งแต่ใช้ตัวแปรเพียง 2-3 ตัว เช่น อุณหภูมิของอากาศ และปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์

การศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แบบจำลองของ blaney-criddle เป็นหลักในการประยุกต์ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินปริมาณการคายระเหยในพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งนี้เพราะแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่มีตัวแปรไม่มากนัก ไม่มีความซับซ้อนในการทำการคำนวณ อีกทั้งในแบบจำลองนี้ยังมีตัวแปรที่แสดงถึงลักษณะของพืชซึ่งเป็นตัวแทนของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอิทธิพลมากต่อการเกิดการคายระเหยน้ำ และข้อมูลที่มีอยู่ก็สามารถใช้ได้ดีในแบบจำลองนี้ได้ จึงขอกกล่าวถึงแบบจำลองนี้ (ปิยพงษ์, 2544) ดังต่อไปนี้

$$PET = 25.4 * KC(DL/TDL) * (0.056052 * TA^2 + 1.427766 * TA + 7.6672)$$

โดยที่ PET = การคายระเหยน้ำสูงสุดรายวัน, มิลลิเมตร

TA = อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน, องศาเซลเซียส

DL = ความยาวของวัน, ชั่วโมง

TDL = ผลรวมของทุกๆ ความยาวของวันสำหรับทั้งปี = 4465.6 ชั่วโมง

KC = สัมประสิทธิ์ระดับการเจริญเติบโตของพืชเกษตร

7.4 การประเมินปริมาณน้ำสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

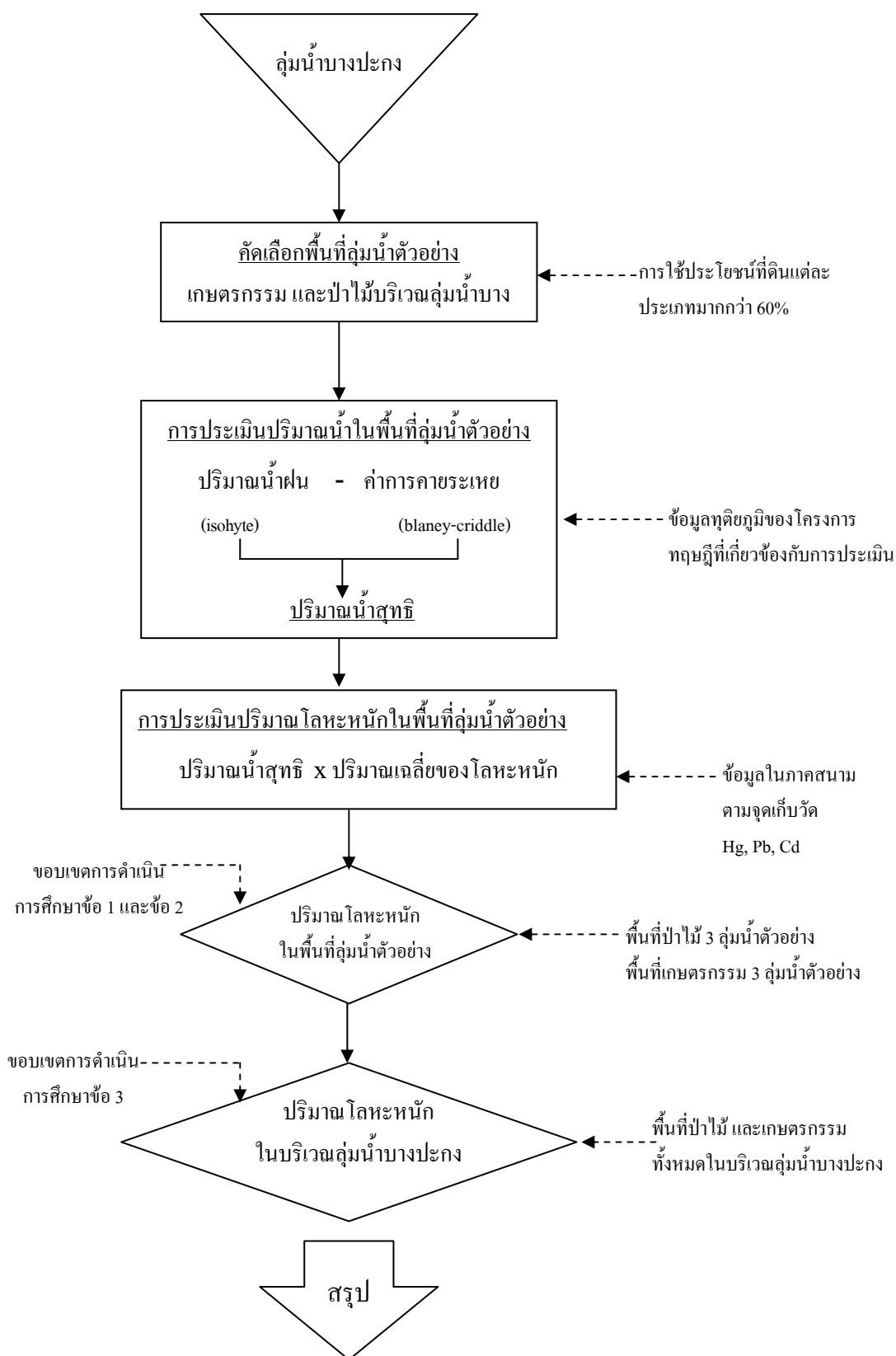
จากการศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกภายในลุ่มน้ำตัวอย่างต่างๆ โดยวิธี isohyte แล้วนำมาคำนวณปริมาณน้ำสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง ตามประเภทการใช้ที่ดินทั้ง 2 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม โดยการนำภาพซ้อนทับกัน (overlay) ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับเส้นน้ำฝนนำค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีลบด้วยปริมาณการคายระเหยในแต่ละประเภทการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำตัวอย่าง จะได้ ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำตัวอย่างเพื่อคำนวณปริมาณโลหะหนักต่อไป

7.5 การประเมินปริมาณโลหะหนักในลุ่มน้ำตัวอย่าง

การประเมินปริมาณโลหะหนักในลุ่มน้ำตัวอย่างได้แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างออกเป็นพื้นที่ป่าไม้จำนวน 3 ลุ่มน้ำ และพื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 3 ลุ่มน้ำ จะใช้ข้อมูลปริมาณน้ำสุทธิต่คำนวณได้จากพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างแต่ละลุ่มน้ำ หน่วยเฉลี่ยต่อวันต่อตารางกิโลเมตร คูณด้วยปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของโลหะหนักปรอท ตะกั่ว และแคดเมียม ได้จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในภาคสนาม เมื่อนำข้อมูลปริมาณน้ำสุทธิต่กับปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของโลหะหนัก จะได้ปริมาณโลหะหนักในแต่ละลุ่มน้ำตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตรต่อวัน จากนั้นสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของปริมาณโลหะหนัก จากลุ่มน้ำตัวอย่างทั้ง 2 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม แล้วนำมาคำนวณกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้ง 2 ประเภท ดังกล่าวข้างต้นของลุ่มน้ำบางปะกง โดยใช้เทคนิค GIS

7.6 การประเมินปริมาณโลหะหนัก ในพื้นที่ป่าไม้ และเกษตรกรรมในลุ่มน้ำบางปะกง

ในการประเมินปริมาณโลหะหนักจากพื้นที่ป่าไม้ และเกษตรกรรมในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงสามารถคำนวณได้จากการนำค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนักปรอท ตะกั่ว แคดเมียม จากพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรม และป่าไม้ ตามหัวข้อ 7.5 คูณด้วยพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ และเกษตรกรรมทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงโดยใช้เทคนิค GIS กระบวนการสามารถสรุป ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ขั้นตอนและวิธีการในการประเมินปริมาณโลหะหนักในลุ่มน้ำบางปะกง