

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) สำหรับใช้ในการจัดเก็บรวบรวมประมวลผล และนำเสนอข้อมูล มีโปรแกรมปฏิบัติการที่ใช้คือ

1.1 โปรแกรมสำเร็จรูป ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่มีประสิทธิภาพ และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย สามารถสร้าง ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยายไปจนถึงการผลิตจัดทำแผนที่

1.2 โปรแกรมที่ใช้สนับสนุนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ประกอบไปด้วย software preadsheet โดยใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เรียกค้น แก้ไข วิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา รวมทั้งการนำเสนอผลการศึกษาเป็นรูปเล่มรายงาน

2. แผนที่ สำหรับใช้ในการวางแผนการทดลอง เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับประมวลผลแปลลักษณะของพื้นที่ศึกษาวิจัย 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) สำหรับใช้ในการกำหนดและหาค่าพิกัดของสถานี

4. เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ และเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพน้ำภาคสนาม

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 ซึ่งอยู่ในเขตจังหวัด 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 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา จะทำการรวบรวมข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นข้อมูลเฉพาะรายวัน รายเดือน รายปี ของปี 2547 ใช้ตัวแปรภูมิอากาศ ดังนี้

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และค่าความยาวของวัน ของสถานีตรวจวัดอากาศ ในลุ่มน้ำบางปะกงตามความจำเป็นที่ใช้งาน ของสถานีหลัก จากจำนวนสถานีตรวจวัดอากาศที่นำมาศึกษา 15 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.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

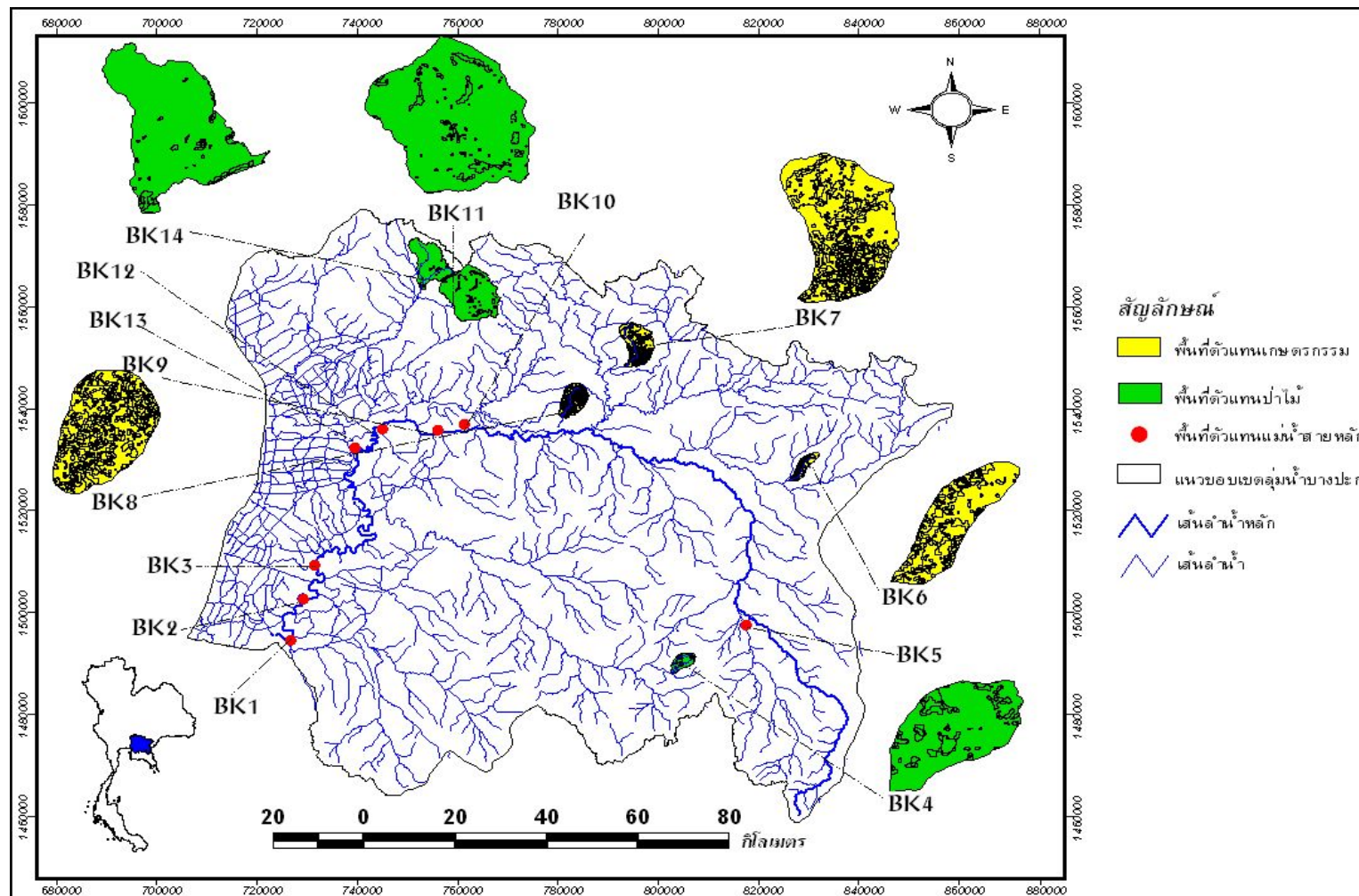
2.2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ที่ได้ digitize เข้าคอมพิวเตอร์แล้ว

3. การเลือกพื้นที่ตัวแทนและกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

การเลือกพื้นที่ตัวแทนและการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ได้ทำการเลือกจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้ลักษณะของพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเกณฑ์ (สิทธิชัย, 2549) จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่กำหนดแต่ละจุด จะเป็นตัวแทนของกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ เช่นตัวแทนเกษตร ป่าไม้ ชุมชน โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป (เกษม, 2536) หลังจากสำรวจพื้นที่แล้วได้มีการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ได้กำหนดทั้งหมด 14 สถานี ดังแสดงใน ตารางที่ 4 และภาพที่ 6 โดยจุดเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าวกระจายอยู่ในส่วนต่างๆ บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ทั้งลำน้ำสายหลัก และลุ่มน้ำสาขาโดยการเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่ตัวแทนแม่น้ำสายหลักที่ผ่านชุมชน จะพิจารณาก่อนเข้าเมือง และออกจากเมือง สำหรับลำน้ำสาขาจะเลือกพื้นที่ตัวแทนป่าไม้ และเกษตรกรรม และพิจารณาตั้งแต่บริเวณต้นน้ำที่จังหวัดนครนายก และปราจีนบุรี ไปจนถึงปากแม่น้ำ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา รวมทั้งหมด 14 จุด

ตารางที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

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



ภาพที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างน้ำในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

4. ระยะเวลาการเก็บตัวอย่างในน้ำ

ในการศึกษาปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟตในน้ำบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ได้กำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างในน้ำ ทั้งหมด 3 ครั้ง โดยแบ่งตัวแทนในช่วงแล้ง (dry period) 2 ครั้ง คือ (เดือนเมษายน และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547) และช่วงหลาก (wet period) 1 ครั้ง คือ (เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547) รายละเอียด ดังแสดงในภาพผนวกที่ 1

5. การเก็บตัวอย่าง

5.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้น ธาตุอาหารพืช ธาตุอาหารพืช ทำการเก็บตัวอย่างน้ำโดยวิธีเก็บแบบจ้วง (grap sampling) โดยจะเก็บตัวอย่าง ณ สถานที่ และเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งตัวอย่างน้ำที่ได้จะใช้เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำเฉพาะเวลา และสถานที่เก็บ ในแม่น้ำและลำธาร ตามจุดต่างๆ ที่กำหนด ทั้ง 14 จุด โดยเก็บตัวอย่างที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำ และที่ระดับกึ่งกลางความลึก การเก็บตัวอย่างน้ำ ใช้ขวดพลาสติก โพลีเอธิลีน ขนาดความจุ 1 ลิตร เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกประมาณ 50 เซนติเมตรจากผิวน้ำ โดยมีปริมาตรรวมเท่ากับ 1 ลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2545 และสิทธิชัย, 2549)

6. การวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในตัวอย่างน้ำ

ในการวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารพืช 3 ชนิด คือ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต ที่ละลายในน้ำ ซึ่งธาตุอาหารพืชทั้ง 3 ชนิดนี้อาจอยู่ในรูปของสารประกอบทั้งอนินทรีย์และอินทรีย์ โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากลุ่มน้ำบางปะกง

6.1 การวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียในน้ำ

ดูดน้ำตัวอย่างที่กรองแล้วด้วยกระดาษกรอง Whatman GF/C 50 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้วที่มีจุลจกขนาด 100 มิลลิลิตร เหย้าให้ผสมกัน แล้วเติม sodium nitroprusside reagent 2 มิลลิลิตร เหย้าให้ผสมกัน จากนั้นให้เติม oxidizing reagent 2 มิลลิลิตร เหย้าให้ผสมกันตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แต่ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ โดยสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน หลังจากนั้นนำไปวัดค่า absorbance โดยใช้ spectrophotometer ที่มีความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร โดยใช้เซลล์ขนาด 1 เซนติเมตร วัดค่า absorbance ของน้ำตัวอย่างเทียบกับ blank ใช้สารละลาย NH_4Cl ที่มีความเข้มข้น 100 200 500 700 และ 1,000 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในการเตรียมกราฟมาตรฐานเพื่อหาความเข้มข้นของแอมโมเนีย ในน้ำตัวอย่าง

6.2 การวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทในน้ำ

ดูดน้ำตัวอย่างที่กรองแล้วด้วยกระดาษกรอง Whatman GF/C ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในขวดแก้วที่มีจุลจกขนาด 100 มิลลิลิตร เติม buffer solution 5 มิลลิลิตร เหย้าให้ผสมกัน แล้วนำสารละลายนี้ไปผ่าน column ที่มี cadmium บรรจุอยู่ จนสารละลายผ่าน column แล้ว 25 มิลลิลิตร ถ่ายสารละลายลงในขวดแก้วที่มีจุลจกขนาด 50 มิลลิลิตร เติม sulphanilamide solution ลงไป 0.5 มิลลิลิตร เหย้าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที หลังจากนั้นเติม NEED solution 5 มิลลิลิตร เหย้าให้เข้ากัน แล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ โดยสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือสีบานเย็น แล้วนำไปหาค่า absorbance โดยใช้ spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร โดยใช้เซลล์ขนาด 1 เซนติเมตร วัดค่า absorbance ของน้ำตัวอย่างเทียบกับ blank ใช้สารละลาย KNO_3 ที่มีความเข้มข้น 50 100 200 300 และ 500 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในการเตรียมกราฟมาตรฐาน เพื่อหาความเข้มข้นของไนเตรท ในน้ำตัวอย่าง โดยหาค่าความเข้มข้นของไนโตรที่ทำได้เสียก่อน จึงจะได้ความเข้มข้นสุทธิของไนเตรท

6.3 การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟตในน้ำ

ดูน้ำตัวอย่างที่กรองแล้วด้วยกระดาษกรอง Whatman GF/C 25 มิลลิตร ลงใน flask ขนาด 125 มิลลิตร เติม mixed molybdate 5 มิลลิตร ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 5 นาที แต่ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดสมบูรณ์ หลังจากนั้นนำไปวัดค่า absorbance โดยใช้ spectrophotometer ที่มีความยาวคลื่น 885 นาโนเมตร และใช้เซลล์ขนาด 5 เซนติเมตร วัดค่า absorbance ของน้ำตัวอย่างเทียบกับ blank ใช้สารละลายของ KH_2PO_4 ที่มีความเข้มข้น 5 25 50 100 150 และ 250 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เพื่อหาความเข้มข้นของฟอสเฟตในการเตรียมกราฟมาตรฐานในน้ำตัวอย่าง

7. การประเมินผลกระทบด้านธาตุอาหารพืชในลุ่มน้ำตัวอย่าง

7.1 ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรม และป่าไม้

ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลแผนที่สภาพภูมิประเทศ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2546 และภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากร Landsat 7 ในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านธาตุอาหารพืชในลุ่มน้ำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยได้ทำการสุ่มลุ่มน้ำตัวอย่างที่เป็นตัวอย่างของลุ่มน้ำบางปะกง จำนวน 6 ลุ่มน้ำ และได้แบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่เกษตรกรรม และป่าไม้ โดยพื้นที่แต่ละประเภทจะมีสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนั้นมากกว่า ร้อยละ 60 ขึ้นไป และมีประเภทการใช้ประโยชน์คล้ายคลึงกัน (เกษตร, 2536) และพื้นที่เกษตรกรรมที่เลือก จะเป็นพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทการเพาะปลูกเท่านั้น คือ (นาข้าว พืชไร่ ไม้ผล สวนยาง ฯลฯ) พื้นที่ป่าไม้ จะเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติคือ (ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ฯลฯ) ได้แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างออกเป็น พื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 3 ลุ่มน้ำ และพื้นที่ป่าไม้จำนวน 3 ลุ่มน้ำ และทำการตรวจสอบความถูกต้องในภาคสนามอีกครั้งหนึ่ง โดยมีพื้นที่ในแต่ละลุ่มน้ำตัวอย่าง ดังแสดงใน ตารางที่ 5 เพื่อนำไปประเมินผลกระทบด้านธาตุอาหารพืชในลุ่มน้ำตัวอย่างต่อไป

ตารางที่ 5 รายชื่อและพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

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

7.2 การประเมินปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

ในการประเมินภาระมลพิษด้านธาตุอาหารพืชในลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรม และป่าไม้ ได้ศึกษาปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประเมิน ค่าปริมาณน้ำฝน ด้วยหลักการของวิธีเส้นน้ำฝนเท่า isohyte เป็นวิธีการคำนวณหาปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย ได้จากผลรวมของผลคูณระหว่างปริมาณน้ำฝนในโซนต่างๆ โดยเฉลี่ยกับพื้นที่ลุ่มน้ำที่โซนนั้นๆ ถูกครอบคลุมอยู่ แล้วหารด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดจะได้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำแห่งนี้นั่นเอง เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนช่วงสั้น (short duration rainfall) (วิชา, 2535) โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันในจำนวน 1 ปี คือตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ปี พ. ศ. 2547 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม ปี พ. ศ. 2547 ของกรมอุตุนิยมวิทยา จากสถานีตรวจวัดอากาศหลักครอบคลุมบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงทั้งหมด 15 สถานี และคำนวณหาปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง ด้วยหลักการของวิธีเส้นชั้นน้ำฝนเท่า isohyte โดยแบ่งเขตพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเท่ากัน โดยช่วงห่าง ของเส้นน้ำฝนที่เท่ากันมีค่าเท่ากับ 50 มิลลิเมตร มาประเมินสรุปเป็นค่ารวมปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

7.3 การประเมินค่าการคายระเหยน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

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

การศึกษาครั้งนี้ในเลือกใช้แบบจำลองของ 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 = 4,465.6 ชั่วโมง

KC = สัมประสิทธิ์ระดับการเจริญเติบโตของพืชเกษตร

* = ฟังก์ชันคูณ

7.4 การประเมินปริมาณน้ำสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

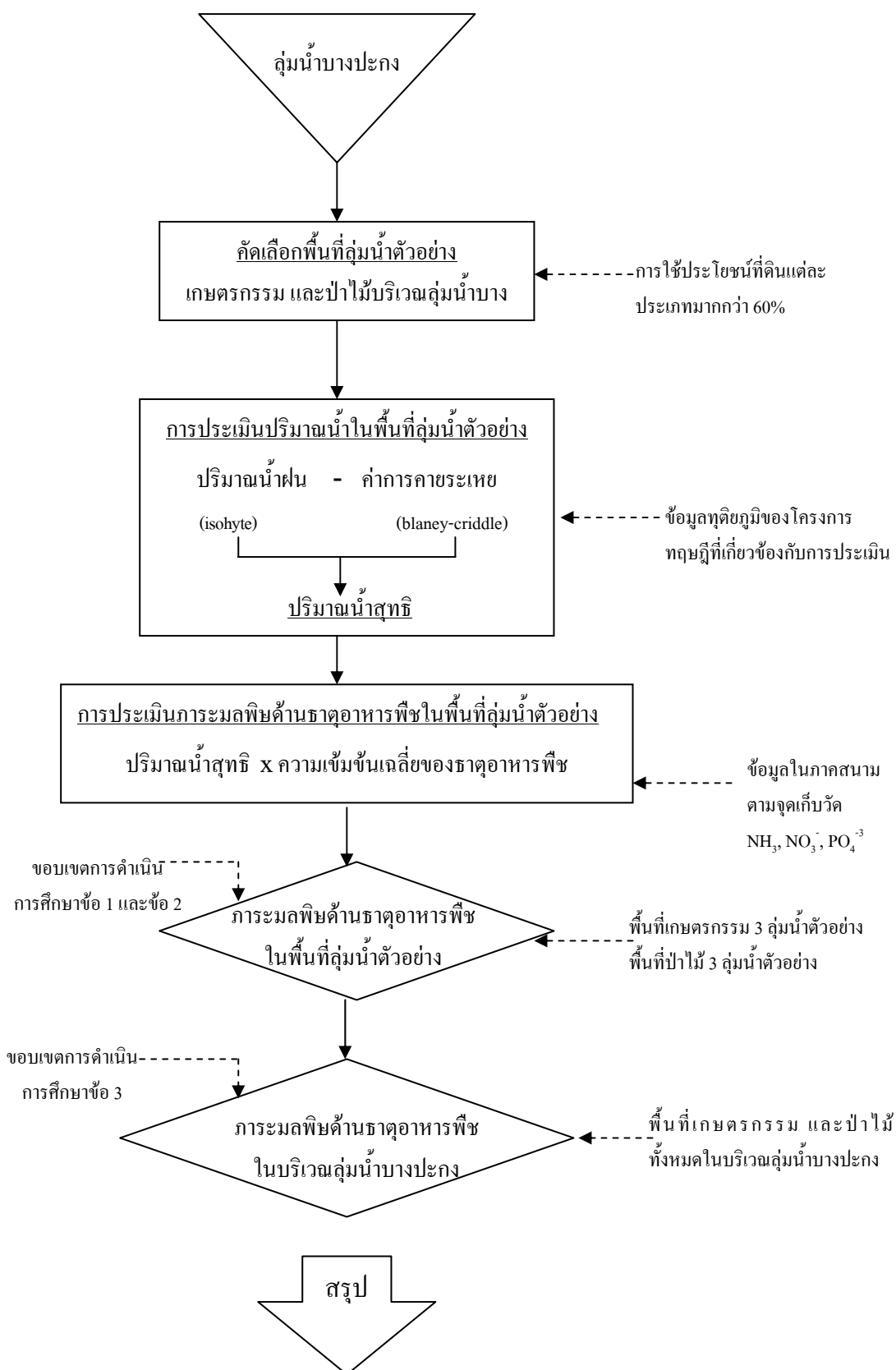
จากการศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกภายในลุ่มน้ำตัวอย่างต่างๆ โดยวิธี isohyte แล้วนำมาคำนวณปริมาณสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง ตามประเภทการใช้ที่ดินทั้ง 2 ประเภท คือ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ โดยการนำภาพซ้อนทับกัน (overlay) ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับเส้นน้ำฝน นำค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีลบด้วยปริมาณการคายระเหยในแต่ละประเภทการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำตัวอย่าง จะได้ ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำตัวอย่างเพื่อคำนวณค่าภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่อไป

7.5 การประเมินภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัสในลุ่มน้ำตัวอย่าง

การประเมินภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัสในลุ่มน้ำตัวอย่างได้แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างออกเป็น พื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 3 ลุ่มน้ำ พื้นที่ป่าไม้จำนวน 3 ลุ่มน้ำ และ จะใช้ข้อมูลปริมาณน้ำสุทธิที่คำนวณได้จากพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างแต่ละลุ่มน้ำ หน่วยเฉลี่ยต่อวันต่อตารางกิโลเมตร คูณด้วยปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุอาหารฟอสฟอรัส คือ แอมโมเนีย ไนเตรต และฟอสเฟต ที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำในภาคสนาม จะได้ค่าภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัสในแต่ละลุ่มน้ำตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อตารางกิโลเมตรต่อวัน จากนั้นสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัส จากลุ่มน้ำตัวอย่างทั้ง 2 ประเภท คือ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ แล้วนำมาคำนวณกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้ง 2 ประเภท ดังกล่าวข้างต้นของลุ่มน้ำบางปะกง โดยใช้เทคนิค GIS

7.6 การประเมินภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัสในพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ ในลุ่มน้ำบางปะกง

ในการประเมินภาระมลพิษด้านธาตุอาหารฟอสฟอรัสจากพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ ในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงสามารถคำนวณได้จากการนำค่าเฉลี่ยภาระมลพิษแอมโมเนีย ไนเตรต และฟอสเฟต จากพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรม และลุ่มน้ำตัวอย่างป่าไม้ ตามหัวข้อ 7.5 คูณด้วยพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม และป่าไม้ ทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงโดยใช้เทคนิค GIS กระบวนการสามารถสรุป ดังแสดงใน ภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ขั้นตอนและวิธีการในการประเมินการะมลพิษด้านธาตุอาหารพืชในลุ่มน้ำบางปะกง