

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินกับคุณภาพน้ำในระบบนิเวศแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม คณะผู้วิจัยได้ศึกษามีวิธีการศึกษาดังนี้

- 3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล
- 3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง
- 3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1. พื้นที่ศึกษา

1.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปของแม่น้ำชี

ทำการสำรวจสภาพทั่วไปของแม่น้ำชี เช่น สภาพทั่วไป ลักษณะทางกายภาพของแม่น้ำชีรวมทั้งลักษณะการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชี เช่น ชุมชน การเกษตรกรรม การประมง การเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษา

1.2 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจะพิจารณาจากเส้นทางการไหลของแม่น้ำชีโดยเริ่มต้นตั้งแต่บริเวณที่น้ำไหลจากจังหวัดขอนแก่น เข้าสู่จังหวัดมหาสารคาม ที่อำเภอโกสุมพิสัย ไหลผ่านอำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมืองมหาสารคาม ก่อนจะไหลออกจากจังหวัดมหาสารคามไปยังจังหวัดร้อยเอ็ด รวมระยะทางทั้งสิ้น 122 กิโลเมตร การเก็บตัวอย่างครอบคลุมทั้ง 3 ฤดู ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง ฤดูละ 2 เดือน จำนวน 6 ครั้ง ดังนั้นจึงได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 6 จุด ดังนี้

จุดที่ 1 บ้านกอก อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

(16°20.869' N 102°57.770' E)

จุดที่ 2 บ้านเลิงใต้ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

(16°12.941' N 103°07.864' E)

จุดที่ 3 บ้านท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

(16°13.965' E 103°16.124' E)

จุดที่ 4 บ้านแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

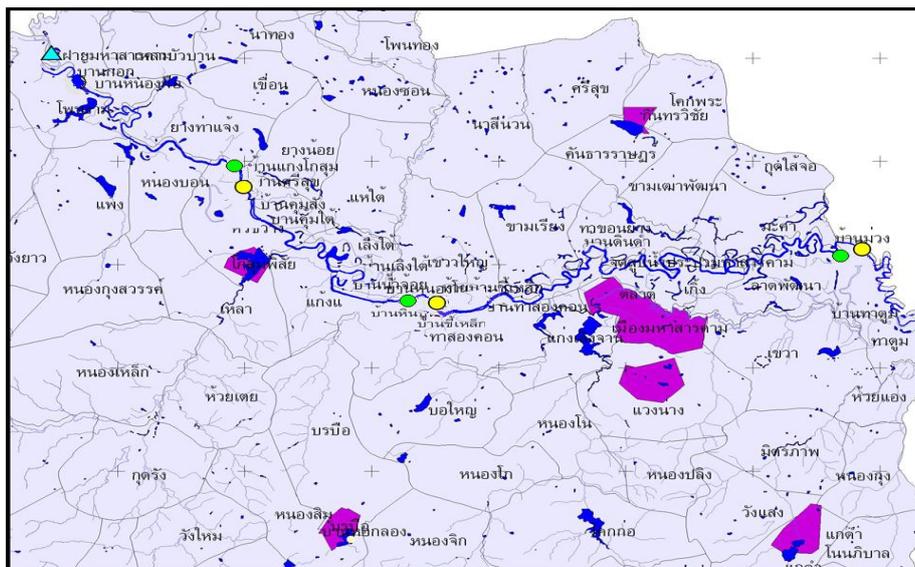
(16°13.003' N 103°20.438' E)

จุดที่ 5 บ้านม่วง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม

($16^{\circ}14.017' N$ $103^{\circ}25.846' E$)

จุดที่ 6 บ้านท่าตุ้ม อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม

($16^{\circ}10.888' N$ $103^{\circ}27.131' E$)



ภาพที่ 3.1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่าง

ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 (2548)

1.3 ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ ทางเคมี

1. อุณหภูมิของน้ำโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
2. ความโปร่งใสของน้ำโดยใช้ Secchi disc
3. pH ของน้ำโดยใช้ pH meter
4. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO- meter)
5. ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ (Biochemical Oxygen Demand : BOD)
6. ปริมาณไนเตรตในรูปไนโตรเจน ($NO_3^- - N$)
7. ปริมาณฟอสเฟต (PO_4^{3-})
8. ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
9. ขนาดตะกอนดิน
10. ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon)

3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

3.2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ และตะกอนดินท้องน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดินท้องน้ำ มีวิธีการดังนี้

1. เก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง (Grab Sampling) โดยใช้กระบอกลูกเก็บน้ำ (Water sampler) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำห่างจากฝั่ง 2 เมตร และกึ่งกลางของแม่น้ำ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ตำแหน่งกึ่งกลางของความลึก ณ จุดเก็บตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ยกเว้นการวิเคราะห์หาปริมาณคลอริฟอร์มแบคทีเรีย จะเก็บที่ความลึก 30 เซนติเมตร ส่วนตะกอนดินทำการเก็บ โดยใช้เครื่องมือ Grab sample ณ ตำแหน่งเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างน้ำ
2. เก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละจุดให้มากพอที่จะทำการวิเคราะห์ทุกพารามิเตอร์
3. ตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ทำการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส เพื่อทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สำหรับการวัดอุณหภูมิ (Temperature) ความโปร่งใส (Transparency) ความเป็นกรด-ด่าง (pH-meter) ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO-meter) ทำการวิเคราะห์ทันที

ตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ในแต่ละครั้งจะนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความโปร่งใส (Transparency) ตะกอนดินท้องน้ำ พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด - ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) ปริมาณไนเตรตในรูปไนโตรเจน ($\text{NO}_3^- \text{N}$) และปริมาณฟอสเฟต (PO_4^{3-}) ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon) และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

3.2.2 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

ในการเก็บตัวอย่างตัวอย่างสัตว์หน้าดิน เพื่อจำแนกชนิดของสัตว์หน้าดินในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

1. วิธีการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

วิธีเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน เก็บโดยใช้สวิงมือด้ามยาวขนาด 30 x 30 เซนติเมตร ขนาดตาข่าย 240 ไมครอน ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่เกาะและฝังตัวอยู่ตามพื้นท้องน้ำ ห่างจากฝั่งประมาณ 2 เมตร ณ จุดเก็บตัวอย่าง ลากและครูดเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินเป็นระยะทาง 1 เมตร จุดละ 5 ซ้ำ จากนั้นนำสัตว์หน้าดินที่เก็บได้มาร่อนในตะแกรงร่อนขนาดตาข่ายมีความถี่ 240 ไมครอน ถ่ายตะกอนลงในภาตก้นลึก เพื่อแยกพืช เศษไม้ และก้อนหินที่มีขนาดใหญ่ทิ้งไปเพื่อให้มองเห็นสัตว์หน้าดินได้ง่ายขึ้น แล้วเก็บตัวอย่างที่ได้ใส่ขวด Vial เติมน้ำเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % เพื่อเก็บรักษาตัวอย่าง เพื่อทำการจำแนกชนิด และนับปริมาณ (สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิช และนิมล มุลจินดา, 2542)

3.2.3 การจำแนกชนิดของสัตว์หน้าดิน

นำตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่เก็บรักษาด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % มาตรวจสอบด้วยกล้องสเตรียโอและจำแนกหมวดหมู่ชนิดของสัตว์หน้าดินตามหลักอนุกรมวิธานโดยจำแนกถึงระดับวงศ์ (Family) คำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon- Wiener Index) และความสม่ำเสมอในการกระจายตัว (Evenness Index) ตามหลักการจัดจำแนกของ Richard W. Merritt and Kenneth W. Cummins (1996) และ John C. Norse, Yang Lianfang and TianLixin (1994) และจรรยา เล็กประยูร (2549) และดัชนีความชุกชุม ณ ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.2.4 วิธีการเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินท้องน้ำ ณ บริเวณจุดเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน และบริเวณกึ่งกลางแม่น้ำชี นำมาผึ่งให้แห้ง สังเกตลักษณะทางกายภาพ บันทึกผล และทำการวิเคราะห์หา Total Organic Carbon โดยใช้วิธี Walkley-Black

3.3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การวิเคราะห์ความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ด้านความหลากหลายดังต่อไปนี้

1. ดัชนีความหลากหลาย (Shannon - Weiner Diversity Index อ้างถึงใน รัฐปราชญ์ แสงงาม, 2545)

$$\text{สูตร } H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

เมื่อ H' = ค่า Index of diversity (ค่าดัชนีความหลากหลาย)

P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

S = จำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

2. ดัชนีความสม่ำเสมอ ถ้าต้องการทราบถึงความคงตัวหรือสภาวะการกระจายตัวก็สามารถทราบได้จากค่าดัชนีความสม่ำเสมอในการกระจายจำนวน ของ (Sheldon, 1969 อ้างถึงในรัฐปราชญ์ แสงงาม, 2545)

$$\text{สูตร } J' = H / H_{MAX}$$

เมื่อ J' = ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ

H = ค่าดัชนีความหลากหลาย

H_{MAX} = ค่าความหลากหลายชนิดสูงสุดที่คำนวณได้จาก $H_{MAX} = \ln S$

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

3. ดัชนีความชุกชุมทางชนิด (Taxa Richness Index, R) โดยใช้วิธีของ Margalef's Index (จิตติมา อายุตะทะกะ, 2544) คำนวณจากสูตร

$$R = (S-1)/\ln(n)$$

โดย R = ค่าดัชนีความชุกชุมทางชนิด
 S = จำนวนชนิดที่พบ
 n = จำนวนตัวทั้งหมดที่พบ
 Ln = natural logarithm

3.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำจะใช้ค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย หรือค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (พิศิษฐ ตัณฑวณิช, 2543)

1. ค่าเฉลี่ย หรือค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)

ค่าเฉลี่ย หรือค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) คือค่าที่เกิดจากการนำเอาค่าของหน่วยข้อมูลทุกๆ หน่วยที่เก็บรวบรวมมาบวกเข้าด้วยกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยข้อมูลทั้งหมด เขียนเป็นสมการได้ คือ

สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\sum_{i=1}^n = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

X_i = ข้อมูลแต่ละตัวอย่าง

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (พิชัย พิมพ์ทองงาม, 2542)

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หมายถึง รากที่สองของผลบวกกำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละค่าเฉลี่ยหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด เขียนเป็นสูตรและสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$\text{สูตร } S.D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ $S.D$ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum_{i=1}^n$ = ผลรวมของคะแนน
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 X_i = ข้อมูลแต่ละตัวอย่าง
 n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด