

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### เครื่องมือและอุปกรณ์

##### เครื่องมือ

1. สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)
2. เครื่องวิเคราะห์คุณภาพน้ำแบบภาคสนาม
3. Photometer

##### อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำและการทดลอง

1. กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ (Kammerer)
2. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
3. คิวเวท (Cuvette)
4. ขวดบรรจุตัวอย่างน้ำขนาด 1 ลิตร (Polyethylene)
5. บิวเรตต์ (Burette)
6. ปิเปต (Pipette)
7. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟต (Sodiumthiosulphate)
2. โพแทสเซียมไดโครเมต ( $K_2Cr_2O_7$ )
3. แมงกานีสซัลเฟต ( $MnSO_4$ )
4. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
5. โซเดียมอะไซด์ ( $NaN_3$ )
6. โซเดียมไอโอไดด์ (NaI)
7. กรดซัลฟูริกเข้มข้น ( $H_2SO_4$ ) ชนิด Analytical Grade (A.R. Grade)
8. สารละลายมาตรฐานฟอสเฟต ( $KH_2PO_4$ )
9. Ammonium paramolybdate
10. Antimony potassium tartrate
11. Ascorbic acid

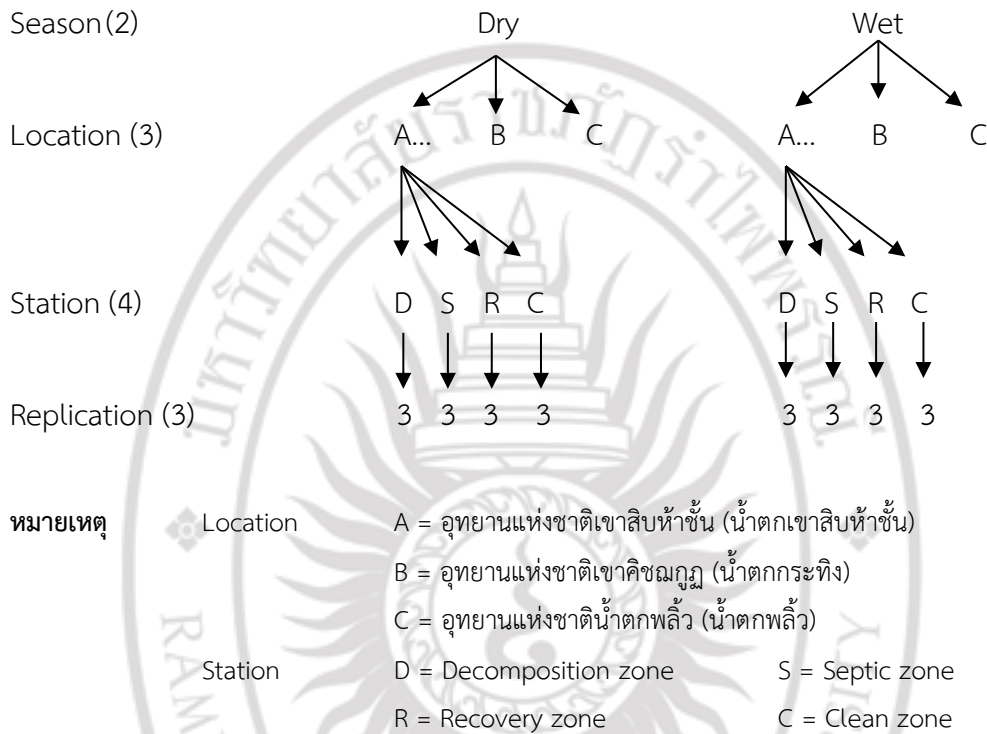
## วิธีดำเนินงานวิจัย

### วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำวางแผนเก็บตัวอย่าง จำนวน 2 ครั้ง แยกเป็นฤดูแล้ง (Dry season) ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2561 กับฤดูฝน (Wet season) ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2561 ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากน้ำตกในเขตอุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น อุทยานแห่งชาติเขาคิซมัญญ และอุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิว โดยกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำอุทยานละ 4 สถานี ตามขอบเขตการฟอกของน้ำ คือ เขตที่มีการสลายตัว (Decomposition zone) เขตที่มีการเน่าเสีย (Septic zone) เขตฟื้นตัว (Recovery zone) และเขตที่มีสภาพปกติ (Clean zone) ในแต่ละสถานีได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 3 ซ้ำ

ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง (Grab sampling) โดยใช้ขวดปากกว้างขนาด 250 มิลลิลิตรและขวดบีโอดี ขณะเก็บตัวอย่างน้ำได้ดำเนินการบันทึกรายละเอียดของสภาพแวดล้อมด้วยการถ่ายภาพและการจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญ เช่น อัตราการไหลของน้ำ สภาพพื้นที่ของน้ำ

สภาพความชุ่มชื้น สภาพทั่วไปของตลิ่งและชายน้ำ รวมถึงสิ่งมีชีวิตที่พบในแหล่งน้ำ เป็นต้น การวางแผนเก็บตัวอย่างน้ำมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การวางแผนเก็บตัวอย่างน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติ 3 แห่งของจังหวัดจันทบุรี

### วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

การวิเคราะห์ค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำใช้เครื่องวิเคราะห์คุณภาพน้ำแบบภาคสนาม รุ่น Waterproof Tester Model : 7200 การวิเคราะห์ความชุ่มชื้นใช้เครื่อง Photo meter แบบภาคสนาม รุ่น pHotoFlex ของ WTW การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำใช้เทคนิค Azide modification การวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำใช้วิธีการเทียบสี (Colorimetric analysis) ตามขั้นตอนของ ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมสิริ (ม.ป.ป. : หน้า 112) ส่วนการวิเคราะห์บีโอดีใช้เทคนิค BOD<sub>5</sub> (DO<sub>0</sub>-DO<sub>5</sub>) ตามวิธีการของ นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์และคณิตา ตั้งคณานุรักษ์ (2550 : หน้า 219-223) ดังตารางที่ 3.1

สำหรับการศึกษาความเร็วของกระแสในบริเวณที่มีการพอกตัวของน้ำได้ดำเนินการตามวิธีการของ พรจรส โตญาติมาก (2554 : หน้า 37) ด้วยการใช้ลูกเทนนิสปล่อยให้ลอยอย่างอิสระในกระแสน้ำ กำหนดระยะทาง 1 เมตร โดยจับเวลานับตั้งแต่เริ่มปล่อยลูกเทนนิสและหยุดจับเวลาเมื่อได้ระยะทางตามที่กำหนด คำนวณความเร็วของกระแสน้ำตามสมการ

$$\text{ความเร็วของกระแสน้ำ (เมตร/วินาที)} = \frac{\text{ระยะทางที่กำหนด (เมตร)}}{\text{เวลา (วินาที)}}$$

### ตารางที่ 3.1 วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี

พารามิเตอร์	วิธีการ/เครื่องมือ/อุปกรณ์
อุณหภูมิ น้ำ, อุณหภูมิ อากาศ, เครื่องวิเคราะห์คุณภาพน้ำแบบภาคสนามพีเอช, ค่าการนำไฟฟ้า, ปริมาณของแข็ง รุ่น Waterproof Tester Model: 7200 ละลายในน้ำ	
ความขุ่น	Photo meter รุ่น pHotoFlex ของ WTW
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ	Azide modification of the winkler method
บีโอดี	Incubation 5 day and Azide modification of the winkler method
ปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำ	Ascorbic acid method

### ตารางที่ 3.2 พิกัดและความสูงจากระดับน้ำทะเลของน้ำตก 3 แห่งในเขตอุทยานแห่งชาติของจังหวัดจันทบุรี

น้ำตก	อุทยานแห่งชาติ	พิกัด	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)
เขาสิบห้าชั้น	เขาสิบห้าชั้น	13°11'N 101°59'E	60-102
กระทิง	เขาศิขณภูฏ	12°83'N 102°12'E	45-178
น้ำตกพลั่ว	น้ำตกพลั่ว	12°52'N 102°18'E	35-68

ตารางที่ 3.3 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำในบริเวณน้ำตกเขาสิบห้าชั้น น้ำตกกระทิง และน้ำตกพลิว

น้ำตก	สถานี	ชื่อสถานี	พิกัด
เขาสิบห้าชั้น	1 (D)	ลานกางเต็นท์ น้ำตกเขาสิบห้าชั้น	13°18'N 102°00'E
	2 (S)	คลองโตนด 1	13°16'N 101°98'E
	3 (R)	คลองโตนด 2	13°13'N 101°96'E
	4 (C)	คลองโตนด 3	13°12'N 101°95'E
กระทิง	1 (D)	ลานกางเต็นท์ น้ำตกกระทิง	12°83'N 102°12'E
	2 (S)	คลองกระทิง 1	12°82'N 102°11'E
	3 (R)	คลองกระทิง 2	12°81'N 102°10'E
	4 (C)	คลองกระทิง 3	12°80'N 102°10'E
น้ำตกพลิว	1 (D)	อิงเขารีสอร์ท	12°52'N 102°17'E
	2 (S)	คลองพลิว 1	12°52'N 102°16'E
	3 (R)	คลองพลิว 2	12°52'N 102°15'E
	4 (C)	วัดปลายคลองพลิว	12°51'N 102°14'E
Station	D = Decomposition zone      S = Septic zone R = Recovery zone              C = Clean zone		

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำกับการฟอกตัวของน้ำและความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับปริมาณนักท่องเที่ยวใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตามวิธี Pearson correlation coefficient ซึ่งเป็นการพิจารณาตัวแปรใด ๆ 2 ตัวแปรว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ได้ดังนี้ ถ้า  $r$  เข้าใกล้ 1.00 (0.70-0.90) แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ถ้า  $r$  เข้าใกล้ 0.50 (0.30-0.70) แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ในขณะที่ถ้า  $r$  เข้าใกล้ 0.00 (0.30 และต่ำกว่า) แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำหรือไม่มีความสัมพันธ์กัน