

บทที่ 3

สถานที่ศึกษา อุปกรณ์ และ วิธีการศึกษา

3.1 สถานที่ศึกษา

ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวเป็นแหล่งรองรับน้ำฝนที่ใหญ่แหล่งหนึ่งของภาคเหนือตอนใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งให้กำเนิดต้นน้ำลำธารหลายสายที่สำคัญ เช่น แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำเชิญ และแม่น้ำพรหม เป็นต้น การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาลำธารต้นน้ำอันดับแรก (First order stream) สายหนึ่งของแม่น้ำป่าสักคือ ลำธารขนาดเล็กซึ่งไหลออกจากถ้ำใหญ่ น้ำหนาวผ่านเขตป่าในอุทยานฯ ป่าสงวนแห่งชาติ และเขตพื้นที่การเกษตรตามลำดับ จากนั้นจึงไหลไปจรดกับลำธารสายอื่นต่อไป

ลำธารสายนี้ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 16 องศา 56 ลิปดา 76 ฟิลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 101 องศา 30 ลิปดา 69 ฟิลิปดาตะวันออก (รูปที่ 3.1ก) มีระดับสูงจากน้ำทะเลประมาณ 700 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของเดือนเมษายน และ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2536 ถึง พ.ศ. 2539 ประมาณ 3.94 และ 7.92 มิลลิเมตรตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงเวลาเดียวกัน ต่ำสุด 19.5 องศาเซลเซียส สูงสุด 32.5 องศาเซลเซียส (สถิติน้ำฝนและอุณหภูมิที่ทำการอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว 2536-2539)

ขอบเขตลำธารที่ศึกษามีความยาวประมาณ 1500 เมตร แบ่งเป็น 3 บริเวณตามความแตกต่างด้านสิ่งแวดล้อมคือ (i) ลำธารที่ไหลผ่านป่าในเขตอุทยานฯ (ii) ลำธารที่ไหลผ่านป่าสงวนแห่งชาติ และ (iii) ลำธารที่ไหลผ่านพื้นที่การเกษตร

ลำธารบริเวณที่ 1 เป็นลำธารในเขตอุทยานฯ เริ่มจากต้นน้ำที่ไหลออกจากปากถ้ำใหญ่ น้ำหนาว ไหลผ่านเขตอุทยานฯ มีความยาวประมาณ 200 เมตร แบ่งลำธารช่วงนี้ออกเป็น 12 สถานี (สถานีที่ 1-12) สภาพทั่วไปของลำธารบริเวณนี้มีป่าไม้ปกคลุมทั้งสองฝั่งลำธารประมาณร้อยละ 30-90 และเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์น้อยมาก ลำธารมีขนาดเล็กกว้างประมาณ 1-2 เมตร มีความลึกอยู่ในช่วง 0.07-0.22 เมตร ความเร็วของกระแสน้ำอยู่ในช่วงระหว่าง 0.19-0.64 เมตรต่อวินาที พื้นลำธารประมาณร้อยละ 70 ประกอบด้วยก้อนหินขนาดเล็ก กรวดและทรายขนาดต่างๆที่เหลือเป็นตะกอน เศษใบไม้และกิ่งไม้ซึ่งทับถมกันอยู่เป็นบางบริเวณ (รูปที่ 3.1ข)

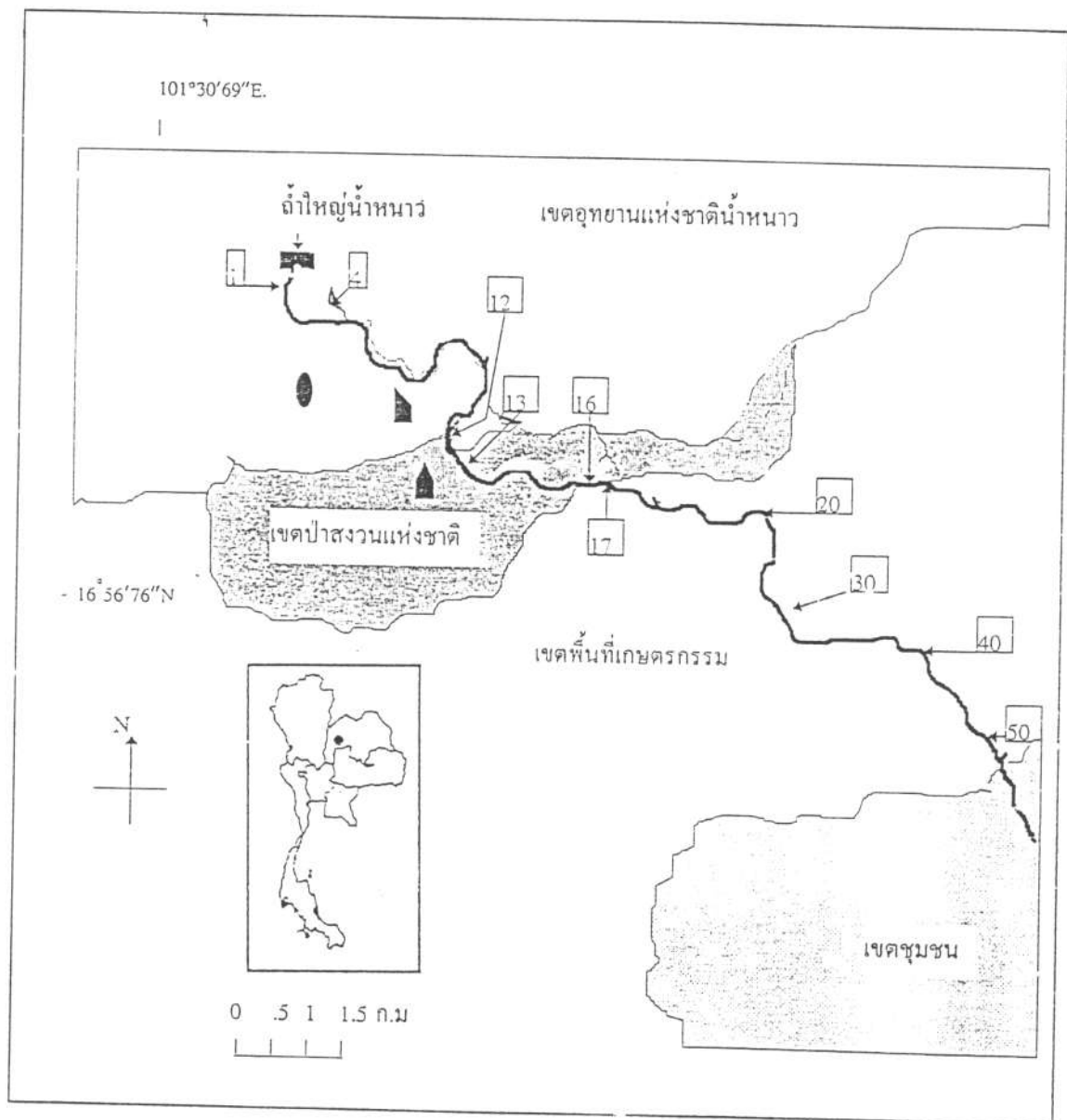
บางสถานที่มีข้อควรสังเกตคือ สถานที่ 1 อยู่ใกล้กับบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำ ซึ่งเป็นที่เล่นน้ำของนักท่องเที่ยวและชาวบ้านเป็นประจำในช่วงหน้าร้อน สถานที่ 4 เป็นลำธารน้ำผุดขนาดเล็ก ยาวประมาณ 4 เมตร ไหลไปจรดกับลำธารสายหลัก สถานที่ 5 และ 6 มีริมฝั่งด้านทิศใต้เป็นบริเวณที่พักผ่อนของนักท่องเที่ยว สถานที่ 7 มีป่าไม้ผสมป่าไผ่ประมาณร้อยละ 30 ระหว่างสถานที่ 7 และ 8 เป็นที่ตั้งของกุฏิพระจำนวน 3 หลัง บริเวณช่วงต้นของสถานที่ 8 มีการพังทลายของดินริมตลิ่งซึ่งเกิดจากการกัดเซาะของกระแสน้ำ ทำให้มีตะกอนสีแดงทับถมตามพื้นลำธารหนาประมาณ 10 เซนติเมตร ช่วงท้ายของสถานที่นี้เป็นบริเวณที่มีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคของพระสงฆ์ เช่น การอาบน้ำและการซักล้างเป็นต้น สถานที่ 9-12 อยู่ส่วนปลายของลำธารในเขตอุทยานฯ มีป่าไม้ปกคลุมน้อยลง ลำธารช่วงนี้โค้งมากทำให้สถานที่ 8 และ 11 มาอยู่ใกล้กัน มีการวางท่อสูบน้ำที่สถานที่ 11 เพื่อนำน้ำขึ้นไปใช้ในการอุปโภคของพระภิกษุสงฆ์ ซึ่งบริเวณที่มีการวางท่อน้ำมีการพังทลายของดินลงมาสู่พื้นลำธารมาก

ลำธารบริเวณที่ 2 เป็นลำธารในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งอยู่ติดกับเขตอุทยานฯ สภาพทั่วไปมีป่าไม้ปกคลุมน้อย ส่วนมากเป็นต้นไม้นขนาดเล็กและป่าไผ่ขึ้นอยู่ตามริมฝั่งลำธาร (รูปที่ 3.1ค) ลำธารบริเวณนี้มีความยาวประมาณ 100 เมตร มีความกว้างประมาณ 2-3 เมตร มีความลึกอยู่ระหว่าง 0.07-0.23 เมตร ความเร็วกระแสน้ำอยู่ระหว่าง 0.48-0.70 เมตรต่อวินาที พื้นลำธารประมาณร้อยละ 40 เป็นกรวดขนาดเล็ก นอกนั้นเป็นทรายละเอียด ตะกอน เศษใบไม้และกิ่งไม้ จากบริเวณรอยต่อระหว่างเขตอุทยานฯและป่าสงวนแห่งชาติออกมาประมาณ 10 เมตร ริมฝั่งทางทิศใต้เป็นที่ตั้งของวัดครองยุทธ (วัดป่าคำใหญ่หน้าหนาว) ริมฝั่งด้านนี้ไม่มีป่าไม้ปกคลุม แต่มีการปลูกกล้วยและไผ่เป็นจำนวนมาก ส่วนริมฝั่งลำธารทางทิศเหนือบริเวณตรงข้ามกับวัดเริ่มมีการทำไร่ข้าวโพด การศึกษาในลำธารบริเวณนี้แบ่งเป็น 4 สถานี คือสถานที่ 13-16

สถานที่ 13 เป็นบริเวณรอยต่อระหว่างเขตอุทยานฯและป่าสงวนแห่งชาติ ริมฝั่งลำธารด้านทิศเหนือเป็นป่าไผ่ ฝั่งลำธารทางทิศใต้เป็นพื้นที่โล่งไม่มีป่าปกคลุม สถานที่ 14 ริมฝั่งทางทิศเหนือเป็นไร่ข้าวโพด ริมฝั่งทางทิศใต้เป็นที่ตั้งของวัดมีการปลูกกล้วย และไผ่เป็นจำนวนมาก สถานที่ 15-16 ริมฝั่งลำธารทางทิศเหนือมีไผ่ปกคลุมประมาณร้อยละ 50-70 และถัดขึ้นไปเป็นไร่ข้าวโพด ส่วนฝั่งทางทิศใต้ต่อกับบริเวณที่ปลูกกล้วยเป็นวัชพืชสลับกับต้นมะละกอ ละหุ่ง ขนุน และลิ้นจี่

ลำธารบริเวณที่ 3 ถัดจากสถานที่ 16 เป็นเขตพื้นที่ทำการเกษตร ลำธารที่ไหลผ่านบริเวณนี้มีความยาวประมาณ 1200 เมตร พื้นที่เดิมเป็นป่าไผ่แต่เมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้วมาได้เริ่มมีการถางป่าเพื่อใช้เป็นพื้นที่ทำการเกษตร ปัจจุบันสภาพทั่วไปบริเวณริมฝั่งลำธารมีป่าไม้ปกคลุมกระจายอยู่บางบริเวณสลับกับพืชล้มลุก และพืชริมน้ำ เช่น บอน และหญ้าชนิดต่างๆ (รูปที่ 3.1ง) ลำธารบริเวณนี้มี

ความกว้างประมาณ 2-3 เมตร มีบริเวณที่เป็นแอ่งยาว และลึกค่อนข้างมาก ความลึกของลำธารเฉพาะสถานที่ที่ทำการศึกษายู่ในระหว่าง 0.12-0.60 เมตร กระแสน้ำมีความเร็วระหว่าง 0.15-0.95 เมตรต่อวินาที พื้นลำธารประมาณร้อยละ 80 เป็นดินแข็ง และตะกอนดินละเอียดที่ถูกชะล้างจากไร่นาลงมาทับถมกัน ที่เหลือบางบริเวณเป็นกรวดและทราย ถัดออกไปจากริมฝั่งลำธารทั้งสองด้านมีกิจกรรมด้านการเกษตร เช่น นาข้าว ไร่ข้าวโพด สวนลิ้นจี่ ลำไยและแปลงกะหล่ำปลี (รูปที่ 3.1จ) ลำธารบริเวณนี้แบ่งเป็น 33 สถานีคือ สถานีที่ 17 ถึงสถานีที่ 50 พื้นที่เหนือลำธารบริเวณสถานีที่ 17-19 ด้านหนึ่งเป็นไร่ข้าวโพดอีกด้านหนึ่งเป็นนาข้าว สถานีที่ 20-21 มีป่าไผ่ปกคลุมทั้งสองฝั่งประมาณร้อยละ 30 สถานีที่ 22-24 พื้นที่ทั้งสองด้านเป็นไร่นาผสม สถานีที่ 25 มีน้ำผุดจากลำธารบริเวณใกล้ริมตลิ่งทั้งสองฝั่งน้ำผุดบริเวณนี้เป็นน้ำที่เกษตรกรใช้บริโภค ระหว่างสถานีที่ 26-29 มีพืชปกคลุมบนริมฝั่งน้อย ทั้งสองฝั่งมีไร่ข้าวโพดผสมพริกและแปลงกะหล่ำปลี ลำธารเป็นแอ่งมาก ตามพื้นลำธารมีการสะสมตะกอนละเอียด และซากพืชที่เก็บเกี่ยวแล้วเป็นจำนวนมาก ระหว่างสถานีที่ 30-39 สภาพแวดล้อมทั่วไปมีความแตกต่างกันมากในแต่ละสถานี เช่น สถานีที่ 33 และสถานีที่ 34 มีพืชริมฝั่งเล็กน้อยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 5 สถานีที่ 31 เป็นบริเวณที่ถูกรบกวนอยู่เสมอ เนื่องจากเป็นบริเวณที่อาบน้ำและเป็นทางข้ามไปมาของชาวบ้านระหว่างสองฝั่งลำธาร ระหว่างสถานีที่ 31-35 มีการสูบน้ำขึ้นไปใช้เพื่อการเกษตรและมีการใช้สารเคมีเป็นประจำ สถานีที่ 36-37 มีป่าไผ่ปกคลุมน้อย แต่สถานีที่ 38-39 มีป่าไผ่ปกคลุมทั้งสองฝั่งค่อนข้างมากและถูกรบกวนน้อย สถานีที่ 40-50 บริเวณนี้บางช่วงมีพืชริมฝั่งค่อนข้างมากเช่น สถานีที่ 40-44 แต่บางสถานีไม่มีพืชขึ้นตามริมฝั่งเลย เช่น สถานีที่ 45 49 และ 50 เป็นที่น่าสังเกตอีกอย่างคือ ลำธารช่วงนี้ส่วนมากเป็นแอ่งซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ เช่น ระหว่างสถานีที่ 46-47 มีการกั้นฝายขนาดเล็กสำหรับกักน้ำ นอกจากนี้ยังสังเกตเห็นการพังทลายของดินตามริมตลิ่งและมีการทับถมซากเศษของพืชพรรณสะสมในลำธารด้วย



รูปที่ 3.1ก แผนที่แสดงที่ตั้งของลำธารที่ศึกษา

ตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยมคือเลขลำดับสถานี

● = ที่ทำการหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ อำเภอเมืองน้ำหนาว

▲ = ภูพระสงฆ์

▲ = วัดครองบุร (วัดป่าอำเภอเมืองน้ำหนาว)



รูปที่ 3.1 ข ตภาพทั่วไปและลักษณะของลำธารบริเวณที่ 1



รูปที่ 3.1ค สภาพป่าไม้ปกคลุมและลักษณะของลำธารบริเวณที่ 2



รูปที่ 3.1ง สภาพพืชริมฝั่งและลักษณะของลำธารบริเวณที่ 3



รูปที่ 3.1๑ กิจกรรมด้านการเกษตรและการพังทลายของตลิ่งลำธารบริเวณที่ 3

3.2 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

3.2.1 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

ตัวแปรคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพจำนวน 9 ตัวแปรถูกตรวจวัดทุกสถานที่ที่เก็บตัวอย่าง ดังนี้คือ

1. อุณหภูมิอากาศ วัดด้วย เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส
2. ความลึก ความกว้าง ของลำธาร มีหน่วยเป็น เมตร
3. ความเร็วของกระแสน้ำ วัดด้วยเครื่องวัดความเร็วกระแสน้ำ (Flow Velocity Indicator Model D622F) ยี่ห้อ Gurley Precision Instruments (รูปที่ 3.2.1ก) โดยวัดที่บริเวณกึ่งกลางของระดับความลึกของน้ำ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที
4. อุณหภูมิน้ำ วัดด้วย Probe ของเครื่อง Oxygen Meter YSI Model 57 (รูปที่ 3.2.1ข) มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส
5. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ วัดด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบปากกา
6. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen DO) วัดด้วยเครื่อง Oxygen Meter YSI Model 57 มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
7. ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Electrical conductivity EC)
8. ปริมาณของแข็งละลาย (Total Dissolved Solids TDS) การวัดหาค่าตัวแปรที่ 7 และที่ 8 เพื่อให้ทราบถึงปริมาณการแตกตัวของไอออนและสารที่ละลายจากแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งวัดด้วยเครื่อง Digital Conductivity Resistivity Total Dissolved Solids Temperature Meter ยี่ห้อ Fisher Scientific 09-326-2 (รูปที่ 3.2.1ค) ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีหน่วยเป็น ไมโครซิเมนต์ต่อเซนติเมตร และปริมาณของแข็งละลายมีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร
9. ส่วนประกอบของพื้นลำธาร ทำการวัดขนาด และ ชั่งน้ำหนักแห้งองค์ประกอบประเภทต่างๆ ของพื้นลำธารโดยใช้ตะแกรงร่อนชุด U.S. Standard Sieves Series ขนาดต่างกัน (รูปที่ 3.2.1ง) แยกขนาดขององค์ประกอบพื้นลำธารออกเป็นประเภทต่างๆตามเกณฑ์ของ Ward (1992) เช่น ก้อนหินขนาดใหญ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 256 มิลลิเมตรเรียกว่า Boulder ก้อนหินขนาด 64-256 มิลลิเมตรเรียกว่า Cobble ก้อนกรวดขนาด 16-64 มิลลิเมตรเรียกว่า Pebble กรวดขนาด 2-16 มิลลิเมตรเรียกว่า Gravel อนุภาคขนาด 0.063-1-2 มิลลิเมตรเรียกว่าทราย (Sand) และอนุภาคขนาดน้อยกว่า 0.063 มิลลิเมตรเรียกว่าตะกอนละเอียด (Silt) จากนั้นหาสัดส่วนองค์ประกอบของพื้นลำธารในแต่ละสถานี

3.2.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวภาพ

ความหนาแน่นของป่าไม้ปกคลุม จัดระดับความหนาแน่นของป่าไม้ปกคลุมโดยดัดแปลงจากวิธีของ Webb (1942) อ้างโดย Giles (1971) คือความหนาแน่นของป่าไม้ปกคลุมระดับที่ 1 (Trace T) มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 5 ความหนาแน่นของป่าไม้ปกคลุมระดับที่ 2 (D1) มีค่าระหว่างร้อยละ 5 ถึงร้อยละ 30 ความหนาแน่นของป่าไม้ปกคลุมระดับที่ 3 (D2) มีค่าระหว่างร้อยละ 30 ถึงร้อยละ 60 และความหนาแน่นของป่าปกคลุมระดับที่ 4 (D3) มีค่ามากกว่าร้อยละ 60 รายละเอียดของความหนาแน่นของป่าไม้ปกคลุมในแต่ละสถานีแสดงในภาคผนวกที่ 1

การเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน เมื่อตรวจวัดค่าตัวแปรทางด้านกายภาพในแต่ละสถานีเสร็จแล้ว ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในบริเวณเดียวกัน โดยใช้ Surber Sampler ขนาด 0.30 X 0.30 เมตร ขนาดตาข่าย 500 ไมครอน (รูปที่ 3.2.2ก) วางทวนกับกระแสน้ำ ใช้มือชูคพรวนพื้นลำธารภายในกรอบของ Surber Sampler ที่ความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อให้สิ่งมีชีวิตและตะกอนต่างๆถูกกระแสน้ำพัดให้ไหลเข้าสู่ถุงตาข่าย ดึงตะกอนและตัวอย่างที่เก็บได้ด้วย เอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70% สำหรับสัตว์ที่ว่ายอยู่บนผิวน้ำใช้สวิง (Pond net) ดักจับ (รูปที่ 3.2.2ข) ตัวอย่างพร้อมตะกอนที่ดองนี้จะถูกนำไปยังห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อแยกสัตว์ออกจากตะกอนและตรวจเอกลักษณ์

การแยกตัวอย่างและการตรวจเอกลักษณ์ แยกสัตว์ออกจากตะกอนโดยใช้ปากคีบเก็บเอาสัตว์ทั้งหมดที่มีใส่ในขวดเก็บตัวอย่างขนาดเล็กของด้วย เอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70% พร้อมกับติดฉลาก นำสัตว์ที่แยกแล้วไปตรวจเอกลักษณ์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยใช้เอกสารเหล่านี้เป็นหลัก

สุชาติ อุปลัมภ์ มาลีษา เครือตราฐ เยาวลักษณ์ จิตราวมวงศ์ และ ศิริวรรณ จันทเดมิย์ 2538 สังขวิทยา พิมพ์ครั้งที่ 1

Brandt, R.A.M. 1974. The Non-Marine Aquatic Mollusca of Thailand.

Fernando, C.H. and Cheng, L. 1963. Guide to Genera of Malayan Water Bug.

Merritt, R. W. and Cummins, K.W. 1988. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition.

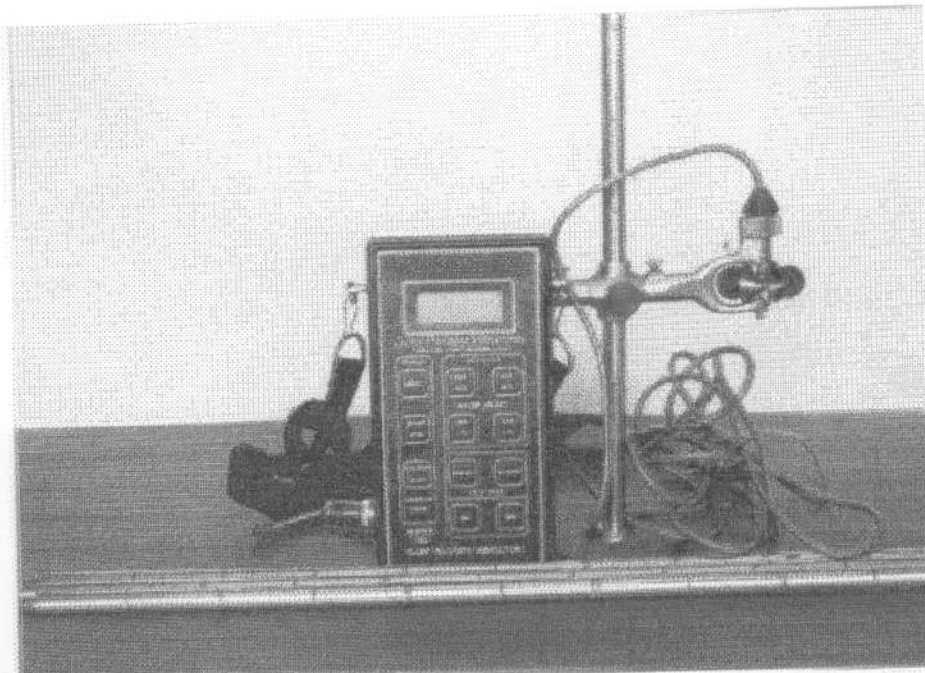
McCafferty, W.P. 1993. Aquatic Entomology.

Morse, J.C., Lianfang, Y. and Lixin, T. 1994. Aquatic Insects of China Useful for Monitoring Water Quality.

ภายหลังจำแนกชนิดแล้วนำตัวอย่างสัตว์ไปบันทึกเป็นภาพถ่ายและภาพสไลด์

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่ออธิบายความผันแปรของตัวแปรด้านคุณภาพน้ำและความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินระหว่างสถานีและระหว่างบริเวณลำธาร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Correlation) เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านกายภาพแต่ละตัวแปร และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปัจจัยทางชีวภาพ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for Social Science) ใช้กระบวนการสถิติเชิงซ้อน (Multivariate Analyses) เช่น Classification และ Ordination ตามโปรแกรม PATN (Belbin 1995) เพื่อวิเคราะห์แบบแผนการจัดกลุ่มและการจัดอันดับสถานีต่างๆ ตามข้อมูลพื้นฐานทางชีวภาพของสถานีต่างๆ และวิเคราะห์ว่าตัวแปรคุณภาพสิ่งแวดล้อมใดที่มีผลต่อการกระจายและการคงอยู่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในแต่ละสถานี ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เหล่านี้จะถูกทดสอบว่ามีการกระจายแบบปกติหรือไม่ หากพบว่าข้อมูลใดไม่กระจายแบบปกติข้อมูลนั้นจะถูกแปลงด้วย $\text{Log}_{10}(x)$ และ $\text{Log}_{10}(x+1)$ (Elliott 1974) เพื่อปรับข้อมูลให้มีการกระจายแบบปกติก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมข้างต้น



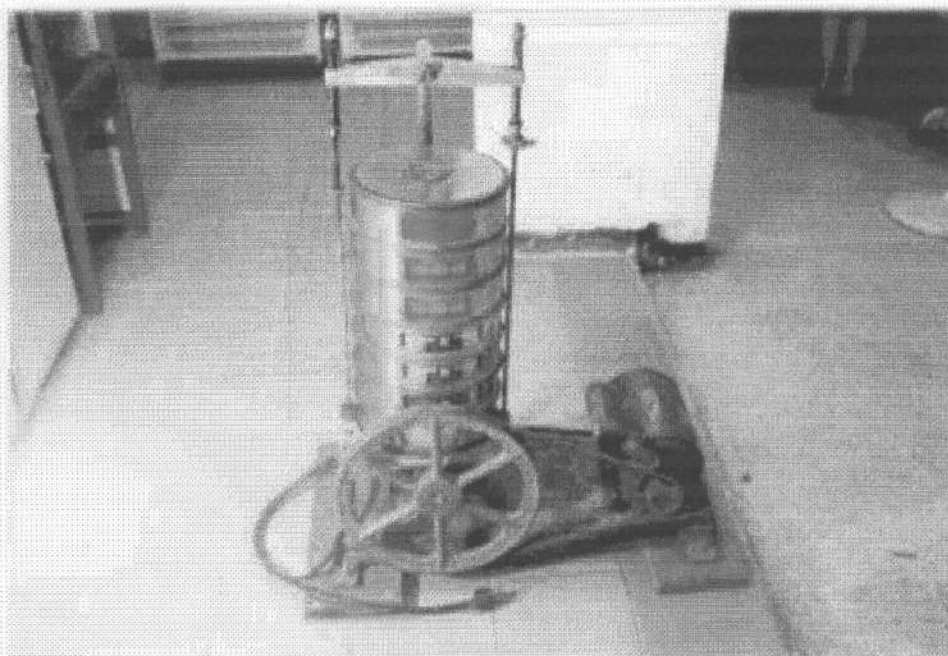
รูปที่ 3.2.1ก เครื่องวัดความลึกและความเร็วของกระแสน้ำ



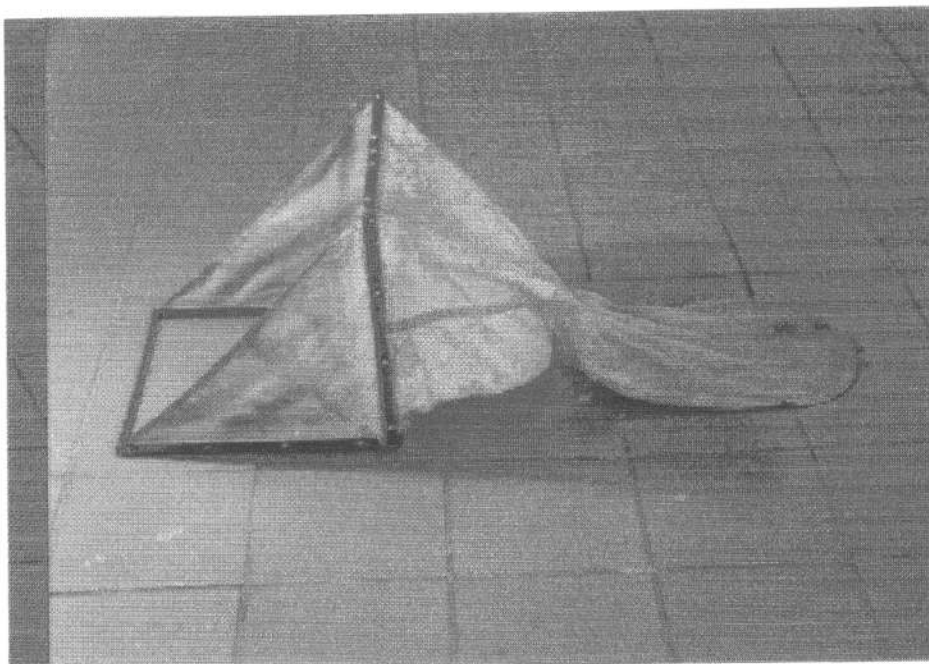
รูปที่ 3.2.1ข เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและอุณหภูมิน้ำ



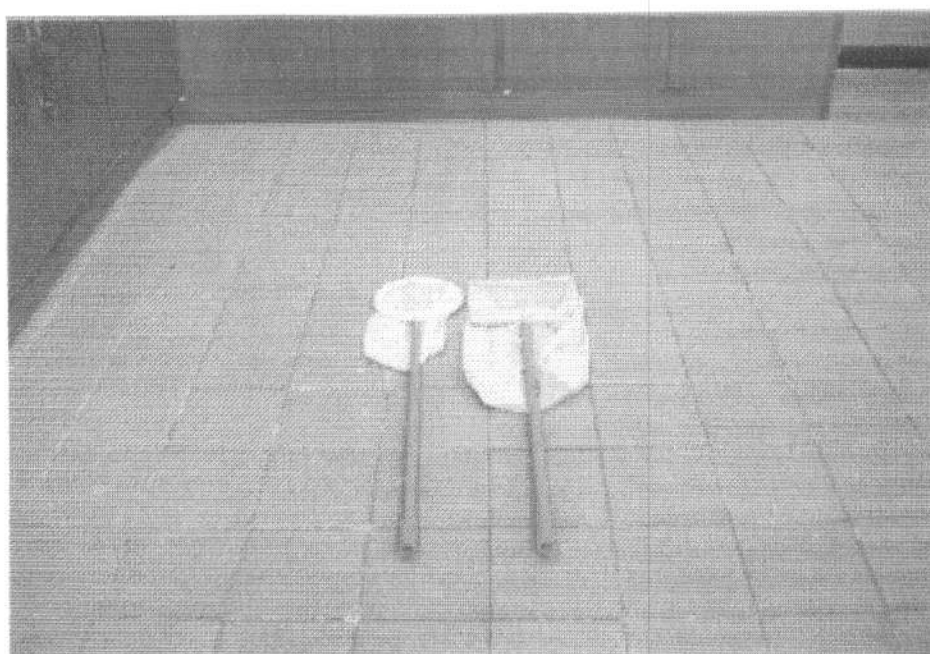
รูปที่ 3.2.1ค เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า และค่าความชื้นดิน



รูปที่ 3.2.1ง เครื่องแยกตะกอน



รูปที่ 3.2.2ก Surber Sampler สำหรับเก็บสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน



รูปที่ 3.2.2ข สวิงสำหรับจับสัตว์ที่ว่ายอยู่บนผิวน้ำ