บทที่ 3
วิธีการศึกษาและปฏิบัติการ

3.1 การรวบรวมข้อมูล

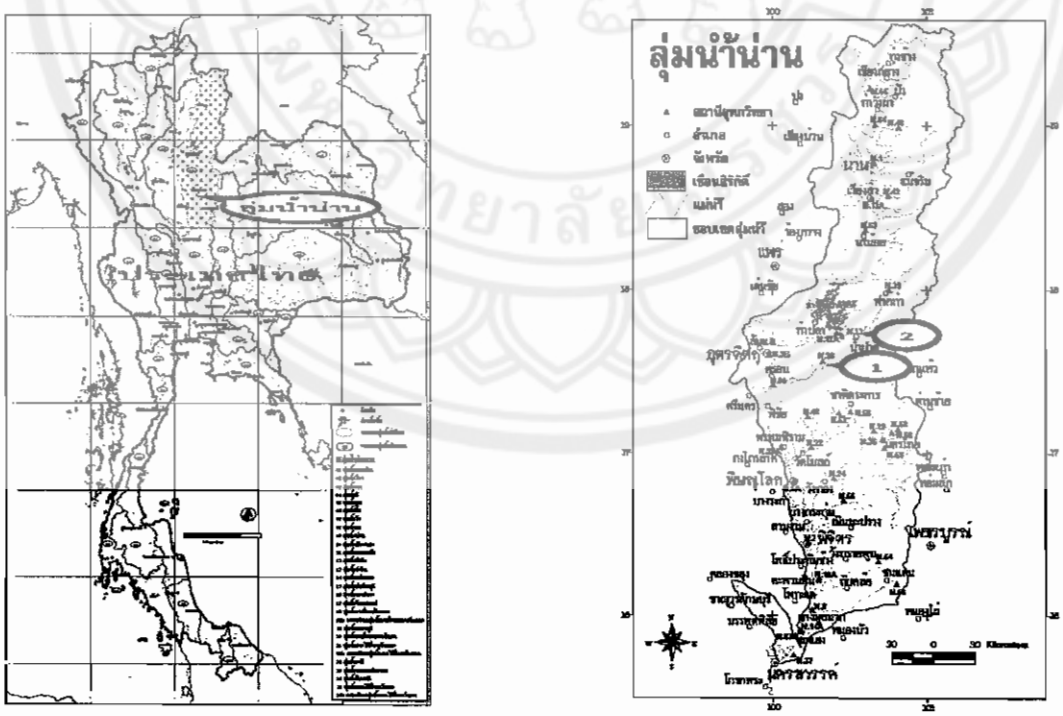
3.1.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน่าน

แม่น้ำน่าน ตั้งอยู่ภาคเหนือของประเทศ ครอบคลุมพื้นที่รับน้ำประมาณ 21,398,573 ไร่ (34,237.72 ตารางกิโลเมตร) มีต้นกำเนิดจากดอยภูแวในทิวเขาหลวงพระบางในพื้นที่อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงกลาง และอำเภอปัว จังหวัดน่าน ซึ่งเป็นเส้นกั้นพรมแดนกับประเทศ สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว ในเขตท้องที่อำเภอปัว จังหวัดน่าน ลำน้ำน่านตอนต้นไหลไปทางทิศเหนือ คดเคี้ยวไปทางทิศตะวันตก แล้วไหลผ่านอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ในช่วงนี้จะมีที่ราบริมฝั่งแม่น้ำ ติดต่อกันจนถึง อำเภอสา จังหวัดน่าน แต่ก็เป็นที่ราบแคบ ๆ จากนั้น แม่น้ำน่านจะไหลผ่านหุบเขา ในเขตพื้นที่อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน เข้าเขตอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ สภาพภูมิประเทศในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่น้ำน่านตอนบน เป็นเทือกเขาและมีที่ราบในหุบเขา แม่น้ำน่านไหลผ่านหุบเขาลงสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งเป็นเขื่อนดิน ที่สูงที่สุดในประเทศกั้นลำน้ำน่าน ที่อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ปริมาณน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ จะระบายลงสู่แม่น้ำน่าน ซึ่งจะไหลผ่านที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร และ นครสวรรค์ และไหลไปรวมกับแม่น้ำปิง เป็นแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดนครสวรรค์ รวมความยาว 770 กิโลเมตร ประกอบด้วยลุ่มน้ำสาขาต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ แม่นน้ำน่านตอนบน ห้วยน้ำยาว น้ำสมุน น้ำสา น้ำว้า น้ำแหง น้ำปาด ครองครอน แม่น้ำแควน้อย น้ำภาค แม่น้ำวังทอง และลุ่มน้ำน่านตอนล่าง

สภาพภูมิอากาศ พื้นที่ลุ่มน้ำน่านอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีฤดูกาล 3 ฤดู โดยกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมเป็นฤดูฝน เนื่องจากมีพายุดีเปรสชั่นและพายุไต้ฝุ่นผัดผ่าน จากนั้นตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์เป็นฤดูหนาว อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง และช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน เป็นช่วงที่มีอากาศร้อนมากที่สุด อันเนื่องมาจากลมทางทิศใต้อ่าวไทย พัดเข้าสู่ภาคพื้นทวีป จากข้อมูลและเหตุการณ์น้ำหลากสูงสุดที่เคยเกิดขึ้นลุ่มน้ำน่าน พบว่าอยู่ในลุ่มน้ำขนาดกลาง ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้ข้อมูลลุ่มน้ำขนาดกลางมาทำการสังเคราะห์เอกชลภาพ เพื่อจะนำไปใช้ในการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน ตามพื้นที่ที่ได้ศึกษาคือ แม่น้ำปาด อ่างเก็บน้ำครองตรอน และฝายครองตรอน

ลำน้ำปาด เป็นแหล่งน้ำต้นทุนที่มีน้ำไหลตลอดปี ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ กั้นอาณาเขตระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เป็นลุ่มน้ำซึ่งอยู่ระหว่างลุ่มน้ำน่านและน้ำโขง อาณาเขตของลุ่มน้ำปาดนี้ ทิศเหนือและทิศตะวันออกจดแขวงเมืองสายบุรี สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ส่วนทิศตะวันตกจดอำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน ภูมิประเทศลุ่มน้ำ ประกอบด้วยภูเขาสลับซับซ้อนและมีป่าทึบปกคลุมอยู่โดยทั่วไป ลักษณะท้องน้ำบริเวณหัวงานเป็นกรวด ลำน้ำปาดไหลจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปสู่ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลงไปบรรจบกับแม่น้ำน่านทางด้านทิศใต้ของเขื่อนสิริกิติ์ที่บ้านปากปาด อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ ความยาวของลำน้ำปาดทางด้านเหนือหัวงานยาว 75 กิโลเมตร และใต้หัวงานจนจดแม่น้ำน่านยาว 57 กิโลเมตร รวมความยาวของลำน้ำปาด (L) 132 กิโลเมตร เนื้อที่รับน้ำเหนือบริเวณตั้งฝายประมาณ (A) 750 ตารางกิโลเมตร ความยาวจากจุดที่วัดปริมาณการไหลย้อนขึ้นไปจนถึงจุดที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางของพื้นที่มากที่สุด (Lc) เท่ากับ 66 ตารางกิโลเมตร

ลุ่มน้ำของอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ต้นน้ำเกิดในภูเมี่ยง ตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำปาด ไหลผ่านอำเภอทองแสนขันอำเภอตรอน ลงสู่แม่น้ำน่านที่บ้านแก่ง อำเภอตรอน มีพื้นที่รับน้ำฝน (A) เท่ากับ 265 ตารางกิโลกเมตร ความยาวของลำน้ำ (L) 90 กิโลเมตร ความยาวจากจุดที่วัดปริมาณการไหลย้อนขึ้นไปจนถึงจุดที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางของพื้นที่มากที่สุด (Lc) เท่ากับ 45 ตารางกิโลเมตร เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ ของประชาชน ในอำเภอตรอน



รูปที่ 3.1.1 แสดงที่ตั้งลุ่มน้ำน่าน และพื้นที่ศึกษา 1. ที่ตั้งอ่างเก็บน้ำครองตรอน 2. แม่น้ำปาด

ปี
QH
๙๑.๕๗
.A๑
อ๑๒๘ค
๒๕๔๙

5040544

16 ก.ค. 2550

สำนักหอสมุด

3.1.2 การรวบรวมและทบทวนข้อมูล

1. ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากกรมอุทกวิทยา จังหวัดพิษณุโลก ภาคเหนือตอนล่าง สถานีวัดน้ำฝน ช่วงสถิติข้อมูล และปริมาณน้ำฝนรายวัน โดยรวบรวมข้อมูลในปี พ.ศ. 2544- 2549

2. ข้อมูลน้ำท่ารายวัน ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากสำนักชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก จากอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง 3 อ่าง ได้แก่ แม่น้ำปาด (บ้านนาไพร ตำบลฟากท่า อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์) และอ่างเก็บน้ำครองตรอน (บ้านห้วยแมง ตำบลน้ำไคร้ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์) โดยข้อมูลที่รวบรวมในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2549

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่า

การวิเคราะห์ปริมาณฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์ปริมาณฝนรายวัน การผันแปรตามฤดูกาล การกระจายของปริมาณฝนรายวันเฉลี่ย การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะนำไปใช้ในการประเมินน้ำท่า โดยมีการวิเคราะห์ ด้วยวิธีเฉลี่ยทางคณิต วิธีทิสเสน และวิธีสไนเดอร์ (Snyder , method) วิธีสร้างเส้นชั้นน้ำฝนได้รวบรวมข้อมูลจากโครงการจัดทำแผนรวบรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน (กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ในการวิเคราะห์ได้เลือกสถานีที่เก็บข้อมูล ในจังหวัดอุตรดิตถ์ มาเฉลี่ยโดยใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลฝนรายวันมีค่าไม่มากนักประกอบกับข้อมูลศึกษาอยู่ในบริเวณ แม่น้ำปาด อ่างเก็บน้ำครองตรอน และฝายครองตรอน จึงต้องใช้ข้อมูลในบริเวณใกล้เคียงมาหาค่าเฉลี่ย และเปรียบความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝนรายวันกับปริมาณน้ำท่ารายวันว่าสอดคล้องกันหรือไม่ก่อนที่จะมีการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านแบ่งออกเป็น

การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายวันที่ไหลผ่านสถานีต่างๆ แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันกับน้ำท่าในแม่น้ำปาด อ่างเก็บครองตรอน และฝายครองตรอน

3.2.2 การสังเคราะห์เอกชลภาพ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ฝนและน้ำท่า ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาชลภาพจากฝนหนึ่งหน่วย (Unit Hydrograph) จากข้อมูลฝน ปี พ.ศ.2547 ทำการวิเคราะห์ถดถอยความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีและพื้นที่รับน้ำฝน โดยแสดงเป็นกราฟความสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการคำนวณหาการไหลหลากในลำน้ำ (Channal Routing) โดย วิธีของ **Snyder** เป็นวิธีที่กำหนดรูปร่างของชลภาพโดยพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งคำนวณได้จากค่าคุณสมบัติของพื้นที่รับน้ำ

โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่า basic lag, t_p ได้จาก

$$t_p = 0.75C_t(LL_c)^{0.3} \quad \text{.....(1)}$$

L , L_c = ความยาวของลำน้ำ

C_t = ค่าสัมประสิทธิหาได้จากลุ่มน้ำใกล้เคียง ซึ่งโดยทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง 1.8 ถึง 2.2 จะมีค่ามากขึ้นเมื่อพื้นที่มีความลาดชันน้อยลง

2. วิธีของ Snyder ได้กำหนดให้ระยะของฝนส่วนที่เกินที่ทำให้เกิด Unit hydrograph มาตรฐานมีความสัมพันธ์กันค่า basin lag , t_p ดังนี้

$$t_R = \frac{t_p}{5.5} \quad \text{.....(2)}$$

3. อัตราการไหลสูงสุดของ unit hydrograph มาตรฐาน ในหน่วยลูกบาศก์เมตร/วินาที (cms)

$$Q_p = \frac{7C_pA}{t_p} \quad \text{.....(3)}$$

โดยที่ C_p คือค่าสัมประสิทธิที่หาได้จากลุ่มน้ำข้างเคียงที่มีข้อมูลการวัดซึ่งโดยทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.69

A คือขนาดของพื้นที่ในหน่วยตารางกิโลเมตร

4. ระยะเวลาของการไหลออก หรือ time base , T_b หน่วยเป็นชั่วโมง

$T_b = 72+3t_p$ สำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ .....(4)

$T_b = 5(t_p+0.5t_R)$ สำหรับพื้นที่ขนาดเล็ก .....(5)

5. เพื่อให้สามารถวาดรูปร่างของ unit hydrograph ได้ดียิ่งขึ้นจึงจำเป็นต้องคำนวณความกว้างของ UH ที่ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการไหลสูงสุด ซึ่งมีสูตรการคำนวณที่ได้มาจากการศึกษารูปร่างของ UH จำนวนมาก

$$W_{75} = \frac{9.3A}{Q_p^{1.1}} \quad \text{.....(6)}$$

$$W_{50} = \frac{16.5A}{Q_p^{11}} \qquad \text{.....(7)}$$

6. เมื่อวาด UH ตามค่าคุณสมบัติต่างๆ ที่คำนวณได้แล้ว ควรจะตรวจสอบดูว่าพื้นที่ใต้เส้น hydrograph ซึ่งก็คือค่า direct runoff เท่ากับ 1 หน่วย (1 ซม.) หรือไม่ หากไม่เท่าก็ต้องปรับเส้น hydrograph จนได้ direct runoff เท่ากับ 1 ซม.

7. ถ้าระยะเวลาของฝนส่วยเกินที่คำนวณได้จากสมการ แตกต่างจากระยะเวลาของฝนส่วยเกินที่ต้องกาค่อนข้างมาก ก็อาจจะจำเป็นต้องปรับค่า t_p ใหม่ดังนี้

$$t_p^* = t_p + \frac{t_p^* - t_R}{4} \qquad \text{.....(8)}$$

โดยที่ค่า t_p^* คือ ค่าระยะเวลาของฝนส่วนเกินที่ต้องการ จากนั้นจึงใช้ค่า t_p^* แทนค่า t_p ในการคำนวณค่าคุณสมบัติอื่น ๆ ของ unit hydrograph ใหม่จากสามการ (3) ถึงสมการ (7)