

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำท่าคือน้ำในลำน้ำ หากพิจารณาในช่วงเวลาที่ฝนตกพบว่าน้ำในลำน้ำจะเพิ่มสูงขึ้น ลักษณะเช่นนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำฝนและน้ำท่านั้นมีความสัมพันธ์กัน งานวิจัยมุ่งเน้นที่จะศึกษาความสัมพันธ์นี้เพื่อทำนายการเกิดน้ำท่าในพื้นที่ต่างๆ

เนื่องจากประเทศไทยยังมีพื้นที่ที่ยังไม่ได้พัฒนาอยู่มาก พื้นที่บางแห่งยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจัง หากต้องการพัฒนาพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมจำเป็นต้องศึกษาแหล่งน้ำในพื้นที่ดังกล่าว การใช้แบบจำลองเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการศึกษาการเกิดน้ำท่าในพื้นที่ แต่ก่อนที่จะนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้งานกับพื้นที่ เราจะต้องนำแบบจำลองมาศึกษาความเป็นไปได้เสียก่อน

พื้นที่ในเขตอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่มีแม่น้ำแม่ตื่นไหลผ่าน เป็นพื้นที่อีกแห่งที่น่าสนใจ และยังไม่ได้รับการพัฒนา การศึกษานี้จะใช้ลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำแม่ตื่น โดยสร้างแบบจำลองเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับพื้นที่เมื่อได้แบบจำลองที่เหมาะสมแล้วจะสามารถใช้แบบจำลองคาดการณ์น้ำท่า และน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองนั้นจะมีประโยชน์ในการพัฒนาพื้นที่ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับแสดงความสัมพันธ์ของน้ำฝน-น้ำท่า

1.2.2 ศึกษาความเป็นไปได้ของการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้กับลุ่มน้ำขนาดเล็กตามธรรมชาติ เพื่อให้คาดการณ์น้ำท่าสำหรับการพัฒนาพื้นที่แห้งแล้งและยากจน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 พื้นที่ลุ่มน้ำที่ใช้ในงานวิจัย คือพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ตื่นตอนบนครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ประมาณ 503 ตารางกิโลเมตร

1.3.2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ปริมาณฝนและน้ำท่า ประเภทของดินและกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำกรณีศึกษา

1.3.3 ศึกษาและหาแนวทางในการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองกับพื้นที่ เพื่อผลของการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำในอนาคต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

แบบจำลองที่เหมาะสมสามารถใช้คาดการณ์ปริมาณน้ำท่า เพื่อใช้วางแผนในการพัฒนาพื้นที่

1.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การสร้างแบบจำลองสำหรับใช้ทำนายการเกิดน้ำท่า มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 การวิเคราะห์ระบบทางกายภาพ

ขั้นตอนนี้เกี่ยวกับการทำความเข้าใจและอธิบายระบบจริง โดยจะเชื่อมโยงกันตั้งแต่ลักษณะของพื้นที่ลุ่มน้ำ กิจกรรมการใช้ที่ดินในพื้นที่ สถานีวัดปริมาณน้ำฝนและสถานีวัดน้ำท่าว่ามีอยู่จำนวนเท่าใด และอยู่ตรงตำแหน่งใด หรือมีสิ่งก่อสร้างเดิมอยู่หรือไม่ ขั้นตอนนี้จะทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นที่อาจจะต้องนำมาใช้ในแบบจำลอง

1.5.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายและขอบเขตของแบบจำลอง

ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดถึงเป้าหมายของแบบจำลอง และกำหนดขอบเขตของกลุ่มน้ำที่จะนำมาสร้างแบบจำลอง จะทำให้ทราบว่าข้อมูลหลักที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองมีอะไรบ้าง โดยทั่วไปจะอ้างอิงถึงกลุ่มข้อมูลดิน กลุ่มข้อมูลปริมาณน้ำฝน กลุ่มข้อมูลน้ำท่า กลุ่มข้อมูลความชื้นในอากาศ เป็นต้น โดยจะต้องทราบแหล่งข้อมูลที่จะค้นหาด้วย

1.5.3 การพัฒนาแบบจำลอง

ขั้นตอนต่อไปนี้เป็น การสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปของสมการหรือฟังก์ชัน การกำหนดเงื่อนไขและการประมาณค่าพารามิเตอร์ ขั้นตอนนี้อาจใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการหาผลลัพธ์ของแบบจำลองได้ ซึ่งความสัมพันธ์ต่างๆ ของพารามิเตอร์และตัวแปรนั้นมีทฤษฎีและวิธีการคำนวณอยู่หลายวิธี การนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ทำให้สามารถประยุกต์ใช้งานวิธีการต่างๆ กับพื้นที่เป้าหมายและช่วยเปรียบเทียบผลลัพธ์จากวิธีการต่างๆ ได้รวดเร็ว ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว

1.5.4 การประเมินผลความถูกต้องของแบบจำลอง

ขั้นตอนนี้ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแบบจำลองกับข้อมูลจริงว่ามีความถูกต้องพอที่จะนำมาใช้งานได้หรือไม่ ซึ่งหากยังไม่มีความถูกต้องเพียงพอที่จะนำมาใช้งาน ก็จะต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแบบจำลองใหม่จนกว่าจะได้รับการยอมรับความถูกต้องของแบบจำลอง ในขั้นตอนนี้จะนำหลักการทางสถิติเพื่อช่วยในการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

1.5.5 การนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้งาน

แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วนั้น จะสามารถนำไปคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าสำหรับวางแผนงานในการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำกรณีศึกษา

1.6 แนวทางการศึกษา

การศึกษาแบบจำลองได้แบ่งระยะการดำเนินงานดังนี้

1.6.1 การรวบรวมข้อมูลและศึกษาระบบทางกายภาพ

เป็นการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารรายงานการพัฒนาพื้นที่ในส่วนต่างๆ ของประเทศไทย และข้อมูลซึ่งหน่วยงานทางราชการได้จัดเก็บรวบรวมไว้ ได้แก่ กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ลักษณะพื้นที่และแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ต่อไป

1.6.2 การพัฒนาแบบจำลอง

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีต่างๆ เพื่อนำมาสร้างแบบจำลอง โดยการเลือกวิธีการและพารามิเตอร์ที่เหมาะสม สำหรับประยุกต์ใช้งานแบบจำลองซึ่งจะเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาพื้นที่ต่อไป

1.7 รายละเอียดสำคัญของลุ่มน้ำกรณีศึกษา

ลุ่มน้ำแม่ตื่นเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำแม่ป่าปึงมีพื้นที่ประมาณ 3,660.34 ตารางกิโลเมตรสภาพภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนปกคลุมด้วยป่าไม้ ลักษณะของดินมีหลายประเภท ส่วนใหญ่จะมีปัญหาเกี่ยวกับดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางพื้นที่เป็นดินทราย ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ บางพื้นที่เป็นดินลูกรัง ดินตื้นและมีหินโผล่พื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นป่าเสื่อมโทรมหรือป่าละเมาะ การใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำนา พืชไร่ ไม้ผลยืนต้น จะมีปัญหาในช่วงฤดูแล้งจากสภาพของดิน

ลุ่มน้ำที่ใช้ในการศึกษา เป็นลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่ตื่น มีพื้นที่โดยประมาณ 503 ตารางกิโลเมตร อาณาเขตลุ่มน้ำอยู่บริเวณเส้นละติจูดที่ $17^{\circ} 47'$ เหนือ ถึง $18^{\circ} 02'$ เหนือ และเส้นลองจิจูดที่ $98^{\circ} 12'$ ตะวันออก ถึง $98^{\circ} 30'$ ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภออมก๋อย ประกอบด้วยลำน้ำหลัก 2 สาย คือ ลำน้ำแม่ระมีดและลำน้ำแม่ต๋อม ลำน้ำหลักทั้ง 2 สายไหลไปบรรจบกันเป็นแม่น้ำแม่ตื่น จากจุดที่ไหลไปบรรจบกันของลำน้ำนั้น ถัดลงไปทางด้านท้ายน้ำประมาณ 1.5 กิโลเมตร คือบ้านหลวง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ (ลักษณะของลำน้ำแม่ตื่นตอนบนนั้นแสดงรายละเอียดดังรูป 1-1)

การรวบรวมข้อมูลด้านอุทกนิยามวิทยาและอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำ เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำที่กำลังศึกษาอยู่นี้ มีหน่วยงานทางราชการเข้าไปดำเนินการติดตั้งสถานีวัดเพื่อเก็บข้อมูลทางอุทกนิยามวิทยาและอุทกวิทยาซึ่งประกอบด้วย กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมอุทกนิยามวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ข้อมูลต่างๆ ที่หน่วยงานดังกล่าวเก็บรวบรวมไว้พอสรุปได้ดังนี้

- ข้อมูลปริมาณฝนรายชั่วโมง เป็นข้อมูลที่รวบรวมจากสถานีวัดปริมาณฝนบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ และในปัจจุบันมีข้อมูลฝนรายชั่วโมงเพียงสถานีเดียวคือสถานี P64 ของกรมชลประทาน อย่างไรก็ตามข้อมูลฝนรายชั่วโมงมักจะมีปัญหาเครื่องวัดอัตโนมัติขัดข้อง ซึ่งจะทำให้ข้อมูลขาดหายไป ทำให้ข้อมูลที่นำมาใช้ในงานมีน้อย (มีการเก็บข้อมูลฝนด้วยเครื่องวัดอัตโนมัติเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 จนถึงปัจจุบัน)

- ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน เป็นข้อมูลรวบรวมจากสถานีวัดปริมาณน้ำฝนที่อยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำและบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ลุ่มน้ำที่น่าจะนำมาใช้งานได้ (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1-1)

- ข้อมูลการวัดน้ำท่า ราย 3 ชั่วโมง เป็นข้อมูลรวบรวมจากสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำและบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ลุ่มน้ำ (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1-2)

- ข้อมูลการวัดน้ำท่า รายวัน เป็นข้อมูลรวบรวมจากสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำและบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ลุ่มน้ำ (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1-2)

- ข้อมูลประเภทของดินและกิจกรรมการใช้ที่ดินของจังหวัดเชียงใหม่

- ข้อมูลอุทกนิยาม บริเวณอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่

ตาราง 1-1 แสดงสถานีวัดปริมาณน้ำฝนบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำและบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง

รหัสสถานี	ที่ตั้งของสถานีวัดปริมาณน้ำฝน	หน่วยงานที่เก็บข้อมูล	ช่วงเวลาที่ยกเก็บข้อมูล (พ.ศ.)	ลักษณะข้อมูล
07092	อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่	กรมอุตุนิยมวิทยา	2495-ปัจจุบัน	รายวัน
20023	อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	กรมอุตุนิยมวิทยา	2495-ปัจจุบัน	รายวัน
20095	บ้านแม่หวาด อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	2495-ปัจจุบัน	รายวัน
07162	อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่	กรมอุตุนิยมวิทยา	2527-ปัจจุบัน	รายวัน
07731 (P64)	บ้านแม่ต๋น จังหวัดเชียงใหม่	กรมชลประทาน	2533-ปัจจุบัน	รายวัน, รายชั่วโมง

หมายเหตุ สถานีวัดปริมาณน้ำฝน P64 สามารถวัดข้อมูลฝนรายชั่วโมงได้ โดยใช้เครื่องวัดอัตโนมัติ มีปัญหาเครื่องวัดชำรุดทิ้งในบางช่วงเวลา

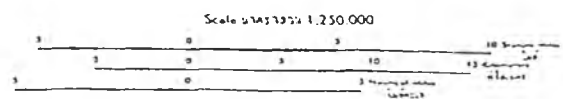
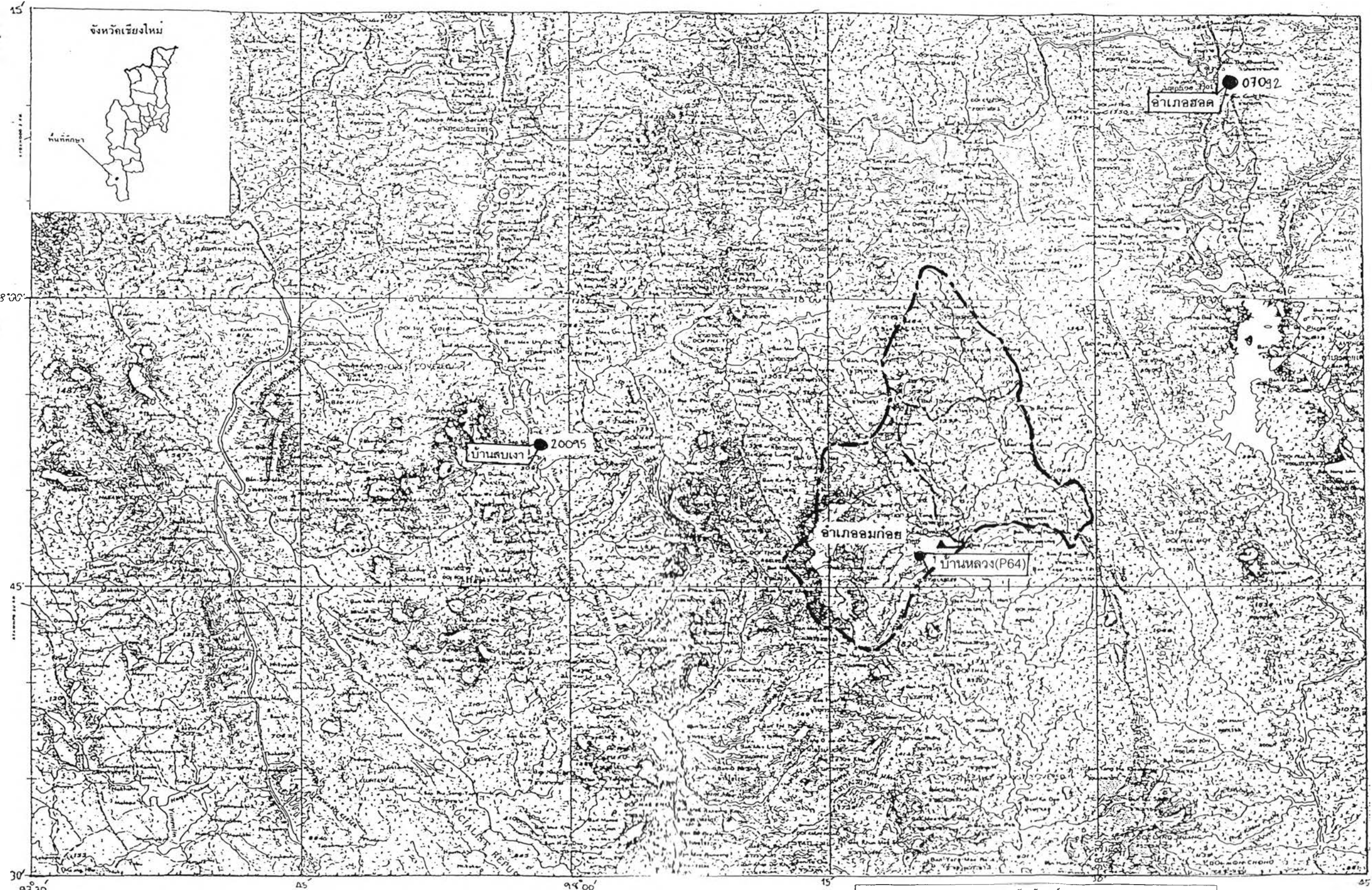
ตาราง 1-2 แสดงสถานีวัดปริมาณน้ำและอัตราไหลของน้ำบริเวณลุ่มน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง

รหัสสถานี	ที่ตั้งสถานีวัดปริมาณน้ำ	หน่วยงานที่เก็บข้อมูล	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร. กม)	ชนิดของการวัด	ช่วงเวลาที่ยกเก็บข้อมูล (พ.ศ.)
P64	บ้านหลวง เชียงใหม่ อ.อมก๋อย	กรมชลประทาน	503	ระดับและอัตราการไหล	2533-ปัจจุบัน
PN8	บ้านป่าผา เชียงใหม่ อ.อมก๋อย	กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	1470	ระดับและอัตราการไหล	2519-2534

หมายเหตุ 1) สถานีวัดปริมาณน้ำ P64 สามารถวัดได้ทั้งปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำ ข้อมูลมีความละเอียดเป็นรายชั่วโมงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 เป็นต้นมา

2) สถานีวัดปริมาณน้ำ PN8 ปัจจุบันเลิกใช้งานและมีข้อมูลน้อยกว่า 10 ปี

เหตุผลสำคัญในการเลือกลุ่มน้ำนี้ สืบเนื่องจากลุ่มน้ำนี้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการศึกษา และมีสถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทานตั้งอยู่ ถัดจากจุดที่บรรจบกันของแม่น้ำทั้งสองลงไปด้านล่างภายในรัศมีหนึ่งกิโลเมตร การกำหนดให้สถานีวัดน้ำท่า P64 เป็นจุดออก (Outlet) ของลุ่มน้ำจึงมีความเหมาะสม เนื่องจากสามารถใช้ข้อมูลจากสถานีนี้ได้โดยตรง การสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำพบว่าข้อมูลฝนจากสถานีวัดปริมาณในบริเวณลุ่มน้ำและพื้นที่ใกล้เคียงของกรมอุตุนิยมวิทยา และสถานีวัดน้ำท่าจากกรมชลประทาน ดังจะเห็นได้จากรูป 1-2



สัญลักษณ์	
	ขอบเขตหมู่บ้าน
	ลำน้ำ
	ถนน
	หมู่บ้าน
	สถานีวัดปริมาณฝน
	สถานีวัดน้ำท่า
ระหว่างแผนที่	
NE 47-6, NE 47-40	
รูป 1-2 แผนที่แสดงขอบเขตปริมาณฝนและสถานีวัดน้ำท่าที่นำมาใช้ในงานวิจัย	