



บทที่ 7

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายการเกิดน้ำฝน-น้ำท่า โดยประยุกต์ใช้กับลุ่มน้ำแม่ตื่นตอนบนในจังหวัดเชียงใหม่ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. จากการรวบรวมข้อมูลทางอุทกวิทยาและอุตุนิยมวิทยา แสดงให้เห็นว่ามีสถานีวัดปริมาณฝน และสถานีวัดธรรมชาติน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำอยู่น้อย ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่มีรายละเอียดเป็นรายวัน มีเพียงบางสถานีที่มีข้อมูลรายชั่วโมง และมีข้อจำกัดของข้อมูลกล่าวคือเลือกนำมาใช้ได้ในช่วงเวลาเท่านั้น

2. ผลที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองของโปรแกรม HEC-HMS พบว่าสถานการณ์ของน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่ มีปริมาณน้ำท่าแตกต่างกันมากในแต่ละช่วงเวลา การพัฒนาแบบจำลองได้จัดให้ใช้ชุดพารามิเตอร์กับข้อมูลในฤดูแล้งและฤดูฝน เพื่อทำให้เกิดความเหมาะสมที่จะประยุกต์ใช้งานช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อยและช่วงที่มีปริมาณน้ำมากได้ดีขึ้น ผลจากแบบจำลองแม้จะมีความผิดพลาดอยู่บ้าง แต่พอจะทำให้ทราบถึงการเกิดน้ำท่าในช่วงเวลาต่างๆ ข้อมูลที่มีผลต่อแบบจำลองอย่างมาก คือข้อมูลในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งจากการทดสอบแบบจำลองกับข้อมูลส่วนใหญ่พบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองจะคำนวณปริมาณน้ำท่าสูงเกินค่าจริง ส่วนการทดสอบแบบจำลองกับข้อมูลช่วงฤดูฝนจะให้ค่าปริมาณน้ำท่าต่ำกว่าความเป็นจริง มีเพียงช่วงปี 1998 ที่ทั้งปีมีปริมาณน้ำน้อย ค่าปริมาณน้ำท่าที่ได้สูงกว่าความเป็นจริง ซึ่งลักษณะที่เกิดขึ้นนี้ แบบจำลองโปรแกรม HEC-HMS เหมาะสมจะนำมาใช้งานในฤดูฝนมากกว่าและควรใช้กับชุดข้อมูลที่มีระยะเวลาพอสมควร

3. ด้านความเหมาะสมในการใช้งานแบบจำลอง พบว่าหากต้องการศึกษากรณีที่เกิดอัตราการไหลของน้ำท่าสูงสุดโดยฉับพลันนั้น แบบจำลองจากโปรแกรม HEC-HMS ไม่สามารถคาดการณ์การเกิดน้ำท่าในลักษณะนี้ได้ดีนัก แบบจำลองแห่งนี้จะมีความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้งานมากกว่า เนื่องจากแบบจำลองแห่งนี้สามารถคำนวณอัตราการไหลสูงสุดได้ดีกว่าและมีความเหมาะสมกับข้อมูลระยะเวลาสั้นๆ สำหรับสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งเกิดปัญหาความแห้งแล้ง หากใช้แบบจำลองจากโปรแกรม HEC-HMS ทดสอบกับข้อมูลฝนที่มีระยะยาว จะช่วยพยากรณ์ปริมาณน้ำท่าซึ่งจะเกิดขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเกษตรกรรม หรือกิจกรรมอื่นๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำได้

4. เงื่อนไขการใช้งานแบบจำลองคือ ต้องแยกใช้งานชุดข้อมูลเป็นช่วงฤดูแล้ง (ประมาณ ธ.ค.- เม.ย.) และฤดูฝน (ประมาณ พ.ค.- พ.ย.) โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมในกรณีที่ชุดข้อมูลใดมีปริมาณฝนต่ำกว่า 40 มิลลิเมตร ให้จัดเป็นช่วงฤดูแล้ง และช่วงใดมีปริมาณฝนตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป ให้จัดเป็นช่วงฤดูฝน โดยในการประมวลผลต้องการแบ่งช่วงเวลาการประมวลผลโปรแกรมเท่ากับ 3 ชั่วโมง และต้องทราบอัตราการไหลเริ่มต้น หากเป็นการคาด

การณ์การเกิดน้ำท่าซึ่งไม่ทราบอัตราการไหลเริ่มต้น สามารถนำข้อมูลอัตราการไหลในช่วงเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา มาใช้ประมาณค่าได้

5. การใช้งานแบบจำลองทั้ง 2 ลักษณะนั้นมีความแตกต่างกัน แล้วแต่วัตถุประสงค์ของการคาดการณ์น้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำ ได้แก่ การคาดการณ์เกิดน้ำท่ากรณีการเกิดน้ำท่วม หรือ การคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม แบบจำลองที่ใช้งานจะมีความคลาดเคลื่อนดังนี้ สำหรับโปรแกรม HEC-HMS ใช้สำหรับข้อมูลระยะยาวโดยมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างโดยเฉลี่ย 23.3 เปอร์เซ็นต์ (สูงสุด 47.8 เปอร์เซ็นต์) ของผลรวมอัตราการไหล และเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างโดยเฉลี่ย 22.8 เปอร์เซ็นต์ (สูงสุด 43.5 เปอร์เซ็นต์) ของอัตราการไหลสูงสุด สำหรับแบบจำลองทางค้ำกับข้อมูลระยะสั้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ย 28.34 เปอร์เซ็นต์ (สูงสุด 40.5 เปอร์เซ็นต์) ของผลรวมอัตราการไหล และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ย 17.76 เปอร์เซ็นต์ (สูงสุด 43.76 เปอร์เซ็นต์) ของอัตราการไหลสูงสุด

6. จากการศึกษาแบบจำลองโปรแกรม HEC-HMS พบว่าแบบจำลองที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลและขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นแบบจำลองที่มีสมมติฐานของ Lump model และใช้สถานีวัดปริมาณน้ำฝน 3 แห่งสำหรับคำนวณปริมาณฝนบนพื้นที่ลุ่มน้ำ

7. ข้อจำกัดของข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนั้นได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝน ข้อมูลน้ำท่าและข้อมูลประเภทและกิจกรรมการใช้ที่ดิน ซึ่งในด้านของข้อมูลปริมาณฝนพบว่าข้อมูลบางช่วงเวลาขาดหายไป ความละเอียดของข้อมูลมีน้อย และมีจำนวนข้อมูลที่จะนำมาใช้น้อยเกินไป ข้อมูลน้ำท่านั้นมีข้อจำกัดคือเป็นข้อมูลการจัดเก็บข้อมูลบางช่วงเวลาเท่านั้น ไม่มีความละเอียดเพียงพอ ส่วนข้อมูลประเภทของดินและกิจกรรมการใช้ที่ดินเป็นข้อมูลลักษณะกว้างๆ ไม่มีรายละเอียดชัดเจนของพื้นที่มากนัก

8. การประยุกต์ใช้งานแบบจำลอง ส่วนมากจะเป็นการคาดการณ์ในอนาคต ซึ่งอาจศึกษาถึงแนวโน้มของสิ่งที่เกิดขึ้นหรือลักษณะต่างๆที่จะเพิ่มเติมลงไปในพื้นที่ลุ่มน้ำ เช่นมีการสร้างอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำ การเปลี่ยนจากชนบทเป็นตัวเมือง จะมีประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ ในแง่ของการทราบข้อมูลน้ำท่าที่อาจจะเป็นไปได้ เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการพัฒนาพื้นที่ด้านการเกษตรกรรม การวางแผนสำหรับปัญหาการขาดแคลนน้ำ ลักษณะของการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในงานวิจัยนี้

7.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

การทดสอบแบบจำลองทางค้ำและโปรแกรม HEC-HMS นั้น ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบมาจากหลายช่วงเวลา ข้อมูลที่อาจจะสร้างปัญหาการใช้งานแบบจำลองคือข้อมูลที่มีลักษณะการเกิดอัตราการไหลของน้ำท่าสูงสุดไม่ชัดเจน เส้นกราฟน้ำท่ามีลักษณะที่ซับซ้อน หากต้องการใช้งานแบบจำลองในสถานการณ์นี้ควรจะแยกข้อมูลเหล่านั้นและหาค่าพารามิเตอร์จากข้อมูลเหล่านั้นเป็นกรณีๆ ไป จึงจะสามารถเชื่อถือผลลัพธ์ของแบบจำลองได้มากขึ้น

การประยุกต์ใช้แบบจำลองในงานวิจัย ทั้ง 2 ลักษณะนี้ มีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ เนื่องจากใช้สมมติฐานของ Lump System พื้นที่ขนาดเล็กจะให้ผลความถูกต้องของแบบจำลองมาก หากเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ความถูกต้องของแบบจำลองจะลดลง ซึ่งหากมีข้อมูลเพียงพอที่จะสามารถแบ่งพื้นที่ของลุ่มน้ำที่ใช้ในงานวิจัยให้มีขนาดเล็กลงได้ ก็จะสามารถคำนวณผลความถูกต้องได้มากขึ้น

การจัดเก็บข้อมูลปริมาณฝน และน้ำท่าในปัจจุบันพบว่า มีข้อมูลปริมาณฝนขาดหายไปในช่วงเวลา ข้อมูลมีน้อย สถานีวัดปริมาณฝนมีน้อย และการจัดเก็บข้อมูลไม่มีความละเอียดเพียงพอ ควรมีสถานีวัดปริมาณฝนอัตโนมัติเพิ่มขึ้น สำหรับข้อมูลน้ำท่าควรเปลี่ยนการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องวัดน้ำท่าอัตโนมัติ ควรมีสถานีวัดน้ำท่าด้านท้ายน้ำเพิ่ม ในด้านของข้อมูลดินนั้นควรเจาะจงประเภทของข้อมูลดินในขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำให้ชัดเจนและควรมีการสำรวจกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างจริงจัง

การพัฒนาแบบจำลองในอนาคตนั้น หากมีข้อมูลเพิ่มเติม การประมาณค่าพารามิเตอร์จะเพิ่มความน่าเชื่อถือและได้แบบจำลองที่มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยงานวิจัยนี้เพียงนำเสนอแนวทางหนึ่งในการประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับประยุกต์ใช้งานในพื้นที่ลุ่มน้ำ บนพื้นฐานของข้อมูลที่จำกัด ซึ่งการประมาณค่าพารามิเตอร์นี้อาจจะมีแนวทางอื่นที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานมากกว่า ในอนาคตผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำที่ประสบปัญหา อันจะอำนวยประโยชน์อย่างมากกับลุ่มน้ำที่กำลังศึกษาอยู่ได้