



# การทำนายปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำด้วยแบบจำลองทางอุทกวิทยาบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

กรณีศึกษา ลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

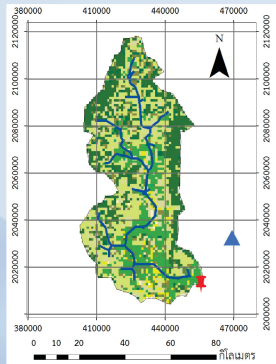
เพชรรัตน์ เห็นถูก ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Email: Phetcharat.H@gmail.com

## บทนำ

อุทกภัยจัดเป็นภัยธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการใช้แบบจำลองเพื่อทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในลุ่มน้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อวางแผนป้องกันและบรรเทาความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อทำนายปริมาณน้ำท่า (discharge) ในลุ่มน้ำแม่แจ่ม โดยใช้แบบจำลองน้ำฝนและน้ำท่า (rainfall-runoff model) ที่มีการคำนวณบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กล่าวคือแบบจำลองแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำออกเป็นตารางกริดและคำนวณปริมาณน้ำในแต่ละกริด จากนั้นแบบจำลองจะคำนวณทิศทางและความเร็วในการไหลของน้ำตามลักษณะความลาดชันของภูมิประเทศ การใช้แบบจำลองในลักษณะนี้มีข้อดีคือสามารถระบุการกระจายตัวของฝนและลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำได้ ทำให้สามารถคำนวณปริมาณน้ำท่าได้ทุกพื้นที่ในลุ่มน้ำ นอกจากนี้ ผลจากแบบจำลองยังสามารถช่วยวางแผนป้องกันการเกิดอุทกภัยตลอดจนเป็นข้อมูลเพื่อการจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## พื้นที่ศึกษา



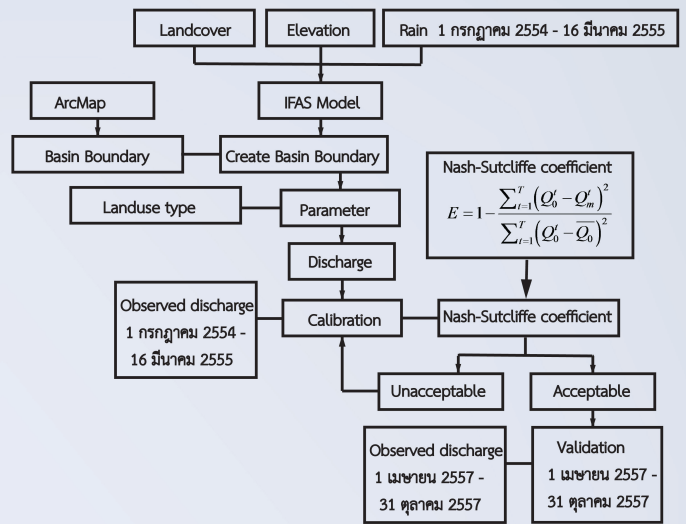
- ป่าไม่ผลัดใบ
- ป่าผลัดใบ
- ป่าไม่ผลัดใบ
- ป่าเบญจพรรณ
- พื้นที่เปิดโล่ง
- ไม่มีพุ่ม
- ไม้ล้มลุก
- พื้นที่เพาะปลูก
- นาข้าว
- พืชพรรณชนิดอื่นๆ

ลุ่มน้ำแม่แจ่มเป็นลำน้ำสาขาของลุ่มน้ำปิงตอนบน มีต้นน้ำอยู่ที่ดอยทิวป่าแก้ว ตำบลบ้านจันทร์ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่อยู่ในเขตอำเภอแม่แจ่ม อำเภอฮอด และอำเภอจอมทอง มีขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ 3,927 ตารางกิโลเมตร มีความยาวลำน้ำประมาณ 170 กิโลเมตร

## ข้อมูล

- ข้อมูลฝนจากสถานีแม่แจ่ม ปีน้ำ 2554-2557 จากกรมชลประทาน
- ข้อมูลปริมาณน้ำท่า (discharge) จากสถานี P.14A ปีน้ำ 2554-2557 จากกรมชลประทาน
- ข้อมูลสิ่งปลูกศมดินจาก ICGM (International Steering Committee for Global Mapping)

## Methodology



## Model setup

Parameter		Class 1	Class 2	Class 3
Surface	SKF	0.00005	0.00009	0.00009
	HFMXD	0.5	0.05	0.05
	HFMDN	0.25	0.25	0.15
	HFOD	0.25	0.0009	0.0165
Aquifer	AUD		0.3	
	AGD		0.002	
	HCGD		10	
	HIGD		2.8	

\*หมายเหตุ ค่าพารามิเตอร์แสดงเฉพาะตัวที่ปรับแก้ ตารางกริด: 1 กิโลเมตร ช่วงเวลาที่คำนวณ: ทุก 1 วัน

SKF = Final infiltration rate (cm/s)  
 HFMXD = Maximum storage height (m)  
 HFMDN = Height to generate fast runoff (m)  
 HFOD = Height to generate infiltration (m)

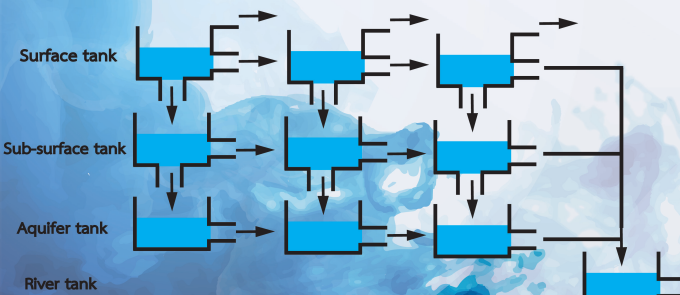
AUD = Runoff coefficient of unconfined groundwater  
 AGD = Runoff coefficient of confined groundwater  
 HCGD = Storage height  
 HIGD = Initial value

Class 1 = ป่าไม่ผลัดใบ, ป่าผลัดใบ, ป่าเบญจพรรณ, พื้นที่เปิดโล่ง  
 Class 2 = ไม่มีพุ่ม, ไม้ล้มลุก  
 Class 3 = พื้นที่เพาะปลูก, นาข้าว, พืชพรรณชนิดอื่นๆ

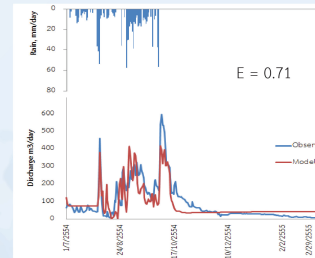
## IFAS Integrated Flood Analysis System

แบบจำลองพยากรณ์น้ำท่าแบบกระจาย (distributed model) แบบจำลองที่จำลองความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า ซึ่งอาศัยข้อมูลความสูงภูมิประเทศ การใช้ที่ดิน และข้อมูลฝน ในการคำนวณภายใต้แนวคิด Tank Model พัฒนาโดย ICHARM (International Center for Water Hazard and Risk Management) under the auspices of UNESCO

## Tank Model



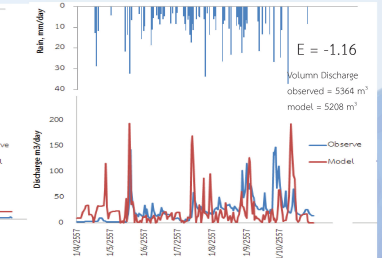
## Calibration



รูปที่ 1 กราฟน้ำท่าที่คำนวณจากแบบจำลองเปรียบเทียบกับที่สำรวจจริง (1 กรกฎาคม 2554 - 16 มีนาคม 2555)

## ผลการวิจัย

## Validation



รูปที่ 2 กราฟน้ำท่าที่คำนวณจากแบบจำลองเปรียบเทียบกับที่สำรวจจริง (1 เมษายน 2557 - 31 ตุลาคม 2557)

จากการเปรียบเทียบแบบจำลองจากข้อมูลน้ำท่าวันที่ 1 เมษายน 2557 - 31 ตุลาคม 2557 พบว่ากราฟน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลองมีลักษณะใกล้เคียงกับข้อมูลที่สำรวจได้ (E=0.71) อัตราการไหลของน้ำสูงสุดจากแบบจำลองมีค่าน้อยกว่าที่ตรวจวัดได้ และมีแนวโน้มแบบจำลองที่ผ่านการปรับเทียบแล้วไปทำนายปริมาณน้ำในอีกช่วงเวลา (1 เมษายน 2557 - 31 ตุลาคม 2557) พบว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำนายปริมาณน้ำไม่สูงมากนักในช่วงลักษณะของกราฟน้ำท่า แต่ปริมาณน้ำ (total discharge volume (m³)) มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลที่สำรวจได้ ประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ลดลงอาจเป็นผลมาจากการที่มีข้อมูลไม่เพียงพอหรือข้อมูลไม่ถูกต้อง (เช่น การกระจายตัวของฝนในลุ่มน้ำและปริมาณน้ำ) อย่างไรก็ตาม หากมีข้อมูลที่ถูกต้องแบบจำลอง IFAS สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำนายน้ำท่าและวางแผนป้องกันน้ำท่วมในลุ่มน้ำแม่แจ่มได้