

## บทที่ 6

### บทวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ

#### 6.1 บทวิจารณ์

แบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรน้ำที่โครงการชลประทานต่าง ๆ ที่มีอยู่ในกรมชลประทาน ประกอบด้วย 5 โปรแกรม คือ WASAM (Water Allocation Scheduling and Maintoring), INCA (Irrigation Network Control and Analysis), WATERCAL (Water Requirement Calculation), SIMIS (Scheme Irrigation Management Information System) และ CADSM (Command Area Dicision Support Model) ซึ่งแบบจำลองทั้ง 5 โปรแกรมนี้มีพื้นฐานการพัฒนาตามความต้องการ ภายใต้สภาพโครงการและการจัดการน้ำที่แตกต่าง ซึ่งมีเพียง 2 โปรแกรม คือ WASAM และ WATERCAL ที่ใช้ประกอบการจัดสรรน้ำจริงในโครงการชลประทานขนาดใหญ่ที่โครงการชลประทานแม่กลองฯ จังหวัดกาญจนบุรี และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน จังหวัดสกลนคร ตามลำดับ สำหรับแบบจำลอง INCA และ SIMIS อยู่ระหว่างการทดสอบและทดลองใช้ที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยเสนง จังหวัดสุรินทร์ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี และโครงการชลประทานห้วยค้อ จังหวัดมหาสารคาม ตามลำดับ และ CADSM ยังไม่มีการนำไปใช้กับโครงการชลประทานแต่อย่างใด ดังนั้นในการศึกษาเปรียบเทียบที่ผ่านมาจึงนำแบบจำลอง WATERCAL ,WASAM และ แบบจำลอง CADSM มาทำการศึกษาเปรียบเทียบเท่านั้น

การเปรียบเทียบความเหมาะสมของแบบจำลองที่มีอยู่ทั้ง 3 โปรแกรมนี้ได้ศึกษาในเชิงเปรียบเทียบเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) การเปรียบเทียบเชิงทฤษฎี ได้แก่ ข้อสมมุติฐานที่ใช้ข้อมูลที่ต้องการ หลักการคำนวณ และการนำเสนอผลงาน 2) การเปรียบเทียบในเชิงปฏิบัติ ได้แก่ ความยากง่าย/ความสะดวกของผู้ใช้งาน และความต่อเนื่องของการพิจารณาเพื่อการประยุกต์ใช้กับโครงการชลประทานต่างๆ ต่อไป ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1) WASAM เป็นแบบจำลองที่ทำงานบน WINDOWS มีการพัฒนาต่อเนื่องในโครงการชลประทานของประเทศไทยมากกว่า 10 ปี ที่มุ่งเน้นการจัดการน้ำในระบบการกระจายน้ำลงไป มีความสะดวกในการติดตั้งและการทำงาน แต่ผู้ใช้งานอาจเกิดความสับสนถ้าไม่ได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจที่ดีพอ อีกทั้งยังต้องการข้อมูลค่อนข้างมาก แบบจำลองนี้สามารถใช้ในการวางแผนการส่งน้ำล่วงหน้าอย่างน้อยที่สุด 1 สัปดาห์ และสามารถปรับแก้ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลในโครงการมาประกอบการพิจารณา ปัจจุบันแบบจำลองนี้ยังมีการพัฒนาต่อไป โดยวิทยาลัยการชลประทาน กรมชลประทาน

2) WATERCAL เป็นแบบจำลองที่ทำงานบน DOS โดยได้พิจารณาขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน จังหวัดสกลนคร เป็นการเฉพาะ เป็นแบบจำลองที่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย แต่ไม่สู้จะสะดวกแก่การใช้งานเท่าใดนัก แบบจำลอง WATERCAL นี้มีความต้องการข้อมูลน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ ที่ใช้เพื่อการวางแผนการส่งน้ำในระบบการกระจายน้ำลงไปล่วงหน้า 1 สัปดาห์หรือตลอดฤดูกาล และใช้หาประสิทธิภาพเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก ปัจจุบันยังคงมีการใช้งานและมีการปรับปรุงโดยกรมชลประทานเพื่อให้สามารถมีความคล่องตัวและสามารถใช้กับโครงการชลประทานอื่น ๆ ได้

3) CADSM เป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดยข้าราชการของกรมชลประทานที่ไปศึกษาต่อ ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำงานบน DOS โดยยึดหลักการและประยุกต์ทฤษฎีเกือบทุกขั้นตอนจึงเป็นแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลมาก และผู้ใช้งานจะต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้เข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้อง ปัจจุบันยังไม่มีการใช้งานในประเทศไทย แต่เป็นแบบจำลองที่มหาวิทยาลัยยูท่าห์ สหรัฐอเมริกา เป็นผู้ที่จะพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ตาราง 6 - 1 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละแบบจำลองในเชิงปฏิบัติงาน

	ข้อดี	ข้อเสีย
1.แบบจำลอง WATERCAL	1.ป้อนข้อมูลได้ง่าย	1.ปรับ โครงสร้างของ โปรแกรมยุ่งยาก
	2.เตรียมข้อมูลที่ต้องการ ได้ง่ายเช่นข้อมูลน้ำฝน	

ตาราง 6 - 1 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละแบบจำลองในเชิงปฏิบัติงาน (ต่อ)

	ข้อดี	ข้อเสีย
1.แบบจำลอง WATERCAL	3. ใช้ ข้อมูล ในการ ประมวลผลน้อย	3.มีความยุ่งยากในการแก้ไข ข้อมูลที่ป้อนในโปรแกรม
2.แบบจำลอง WASAM	1.ป้อนข้อมูลง่ายเพราะ MENU เป็นภาษาไทย	1.เตรียมข้อมูลมาก
	2.ปรับแก้ข้อมูลได้ง่าย	2.ไม่มีการรวมปริมาณน้ำ สะสมแต่ละสัปดาห์
3.แบบจำลอง CADSM	1.ผลการประมวลได้ง่าย	1.เตรียมข้อมูลมากและมี ความยุ่งยาก
		2.มีการเปลี่ยนหน่วยของข้อมูล เช่นพื้นที่การเพาะปลูก เป็น เฮกแตร์ ความจุของ คลองเป็นลิตร จึงทำให้เกิด การสับสนต่อการใช้งาน
		3.มีความยุ่งยากในการปรับ แก้ข้อมูล

จากข้อดี ข้อเสีย ทั้งในเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ ซึ่งได้ทดสอบการใช้งานจริงที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครนายก จังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีสำหรับโครงการชลประทานอื่นๆ ที่ขาดความพร้อมด้านข้อมูล แบบจำลอง WASAM นับว่าเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมมากกว่าแบบจำลองอื่นๆ เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจในหลักการทำงานของแบบจำลองได้โดยง่าย ส่วนโครงการที่มีความพร้อมของข้อมูล มีระบบส่งน้ำที่ดี และมีบุคลากรเพียงพอ แบบจำลอง WASAM ก็เป็นแบบจำลองที่สมควรใช้เพื่อเป็นการจัดสรรน้ำในระดับโครงการต่อไป

นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาเชิงเปรียบเทียบของการใช้ค่าอัตราการระเหยน้ำของพืช (Reference Evapotranspiration) จากความสัมพันธ์ต่าง ๆ กันถึง 7 สมการ โดยใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ สุพรรณบุรี สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานของพืชสามชุก (กรมชลประทาน) เป็น

สถานีตรวจสอบเปรียบเทียบความสัมพันธ์ และนำไปใช้กับข้อมูลสภาพภูมิอากาศ กรุงเทพฯ ปราชินบุรี นครราชสีมา ซึ่งผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใช้น้ำของข้าวที่วัดจากถัง Lysimeter พบว่าข้อมูลอากาศที่จัดเก็บโดยกรมชลประทาน สมการความสัมพันธ์ของ Penman 1948 จะได้ค่า ETp ที่ใกล้เคียงกับค่าที่วัดจากถัง Lysimeter มากที่สุด และเมื่อใช้ข้อมูลอากาศที่วัดได้โดยกรมอุตุนิยมหาวิทยาลัยและสมการความสัมพันธ์ของ Penman Doorenbos and Pruitt จะได้ค่า ETp ใกล้เคียงกับค่าที่วัดจากถัง Lysimeter มากที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การคำนวณค่าความต้องการใช้น้ำสำหรับโครงการที่ส่งน้ำและบำรุงรักษา นครนายกนี้ ควรใช้ข้อมูลอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศปราชินบุรีซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำเดียวกัน มีสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่คล้ายคลึงกัน และอยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่การเกษตรมากกว่าสถานีตรวจวัดอากาศอื่น ๆ โดยใช้สมการความสัมพันธ์ของ Penman Doorenbos and Pruitt คำนวณค่าอัตราการคายระเหยน้ำของพืช (ETp)

## 6.2 ข้อสรุป

การศึกษาครั้งนี้ ได้ทดลองใช้แบบจำลอง WASAM , WATERCAL และ CADSM ทำการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในกรณี ปี 2515 , 2516 , 2536 และ 2538 พบว่าทั้งสามแบบจำลองได้ให้ค่าปริมาณความต้องการน้ำทั้งฤดูกาลเพาะปลูก (มิ.ย. - พ.ย.) ใกล้เคียงกันโดยเฉพาะในปี 2538 ซึ่งมีข้อมูลน้ำใช้การ พบว่าแบบจำลองให้ผลใกล้เคียงกับข้อมูล อย่างไรก็ตามแบบจำลอง WATERCAL และ CADSM ให้รูปแบบของการกระจายค่าความต้องการน้ำรายเดือนแตกต่างไปจากแบบจำลอง WASAM ทุกปี แต่ในกรณีปี 2538 แบบจำลอง WASAM ให้รูปแบบการกระจายใกล้เคียงกับข้อมูลน้ำใช้การ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลอง WASAM มีความเหมาะสมที่ควรนำไปใช้ประยุกต์ในงานส่งน้ำของระบบชลประทาน

## 6.3 ข้อเสนอแนะ

การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานได้มีการพัฒนาความต้องการของการจัดสรรน้ำและตามสภาพข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งถ้าจะให้มีการพัฒนาบนพื้นฐานดังกล่าวข้างต้น ย่อมจะทำให้ทำการพัฒนาแบบจำลองเพื่อสนองต่อการบริหารจัดการน้ำในโครงการชลประทานต่างๆ อย่างหลากหลาย จากผลการศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1) ลักษณะของแบบจำลองที่ใช้กับงานจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน ควรเป็นแบบจำลองที่ง่ายและสะดวก โดยต้องการข้อมูลน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์หาความต้องการใช้น้ำยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ที่ยากต่อการควบคุมและอาจแปรเปลี่ยนได้ตลอดเวลา เช่น ประสิทธิภาพการชลประทาน และปริมาณน้ำฝนที่ตก ปริมาณฝนใช้การ เป็นต้น

2) นอกจากการพัฒนาแบบจำลอง ตามข้อ 1) แล้วโครงการชลประทานควรต้องมีระบบการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อการใช้งานหรือศึกษาวิเคราะห์ในเวลาต่อมา โดยควรปรับแก้รูปแบบของการจัดสรรน้ำและการเก็บข้อมูลให้เหมาะสมแก่ความต้องการใช้งานของแบบจำลองที่มีอยู่มากกว่าความพยายามที่จะพัฒนาแบบจำลองใหม่

3) การสร้างแบบจำลองต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการสร้างขึ้นมาใช้งานเฉพาะกับโครงการที่มีความพร้อมทั้งด้านข้อมูล ลักษณะสภาพพื้นที่ของโครงการ และเป็นโครงการที่ได้รับเงินช่วยเหลือในการพัฒนาจากต่างประเทศ เมื่อนำแบบจำลองไปใช้กับโครงการที่ขาดความพร้อมทางด้านข้อมูล และเป็นโครงการที่เกิดขึ้นมานานแล้ว จึงเป็นการยากที่จะปรับแก้แบบจำลองให้ใช้กับโครงการประเภทนี้ได้และมีอยู่มากในประเทศไทย ดังนั้นจึงควรมีการจัดลำดับความพร้อมของโครงการเป็นหมวดหมู่ และเนื้อหา หรือสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้งานต่อไป

4) การศึกษาความต้องการใช้น้ำของพืช (ETp) ควรมีการศึกษาทุก ๆ รอบ 10 ปี และควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับการวัดจริงในสนามให้ครอบคลุมทั่วทุกภาคของประเทศไทย

5) แบบจำลอง WATERCAL ควรมีการสร้าง Data File ไว้ภายนอก เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับวันที่สิ้นสุดของสปีด้าห์ หรือพื้นที่การเตรียมแปลง พื้นที่การเพาะปลูก ปริมาณน้ำฝน และค่าประสิทธิภาพการชลประทาน จะได้แก้ไขได้ง่าย ไม่ใช่ไปเริ่มต้นใหม่ทุกครั้งที่มีการป้อนข้อมูลผิดพลาด

6) แบบจำลอง WATERCAL ควรมีการสรุปผลรวมของปริมาณน้ำที่ได้จากการคำนวณทั้งหมดทุก Block ที่มีการแบ่งพื้นที่

8) แบบจำลอง WATERCAL ควรจะมีการแสดงผลเปรียบเทียบเป็นกราฟด้วย

9) แบบจำลอง WASAM ควรแสดงผลการคำนวณทั้งหมดได้อย่างต่อเนื่องจากรายงานที่จะเสนอให้แก่หัวหน้าโครงการ พนักงานส่งน้ำ ไม่ใช่ต้องไปเริ่มการคำนวณรายสัปดาห์และแสดงผลทางจอภาพเฉพาะสัปดาห์ที่คำนวณเท่านั้น

10) แต่ละแบบจำลองควรมีการวิเคราะห์หาพื้นที่การเพาะปลูกจากปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่จริงได้

11) การกำหนดค่าประสิทธิภาพการชลประทานให้แก่แต่ละแบบจำลองที่เท่ากันนั้นไม่ได้หมายความว่าผลที่ได้จากการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำจะเท่ากันทุกแบบจำลอง ซึ่งควรปรับแก้ในเรื่องการกำหนดค่าประสิทธิภาพนี้ด้วย

12) แบบจำลอง WATERCAL และ CADSM ให้รูปแบบการกระจายปริมาณความต้องการน้ำรายเดือนในระหว่างฤดูกาลเพาะปลูก ที่คลาดเคลื่อนไปจากแบบจำลอง WASAM ซึ่งใกล้เคียงกับสภาพการเพาะปลูกในความเป็นจริง ทั้งนี้โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลน้ำใช้การในกรณีปี 2538 จึงควรมีการศึกษาโครงสร้างแบบจำลอง ( Model Features ) ในรายละเอียดเพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย