

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการบริหารจัดการน้ำบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล สำนักชลประทานที่ 1 เชียงใหม่ ต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบต่อไป โดยได้แบ่งเป็นประเภทของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.1 เนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิง

2.2 เนื้อหาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนอินเทอร์เน็ต

2.3 เนื้อหาเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำของชลประทาน

#### 2.1 เนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิง

พิภพ อิศรางกูร ณ อยุธยา ได้ให้ความหมายว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ซอฟต์แวร์ทางด้านกราฟิกที่มีความสามารถในการเก็บ ข้อมูลด้านแผนที่หรือข้อมูลในลักษณะที่เป็นภาพต่างๆ เช่น ภาพดาวเทียม (Satellite Images) ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photographs) เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์ดังกล่าว นี้สามารถนำ ข้อมูลแผนที่หรือข้อมูลภาพต่างๆของพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ซึ่งข้อมูลแต่ละด้านจะถูกจัดเก็บไว้ใน โปรแกรมในลักษณะของข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Layer) หรือการซ้อนทับข้อมูล (Overlays) หรือชั้นข้อมูล (Coverages) แล้วสามารถนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ประมวลผลร่วมกันเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับข้อมูลในพื้นที่

นิวัต มณีขัตย์ ได้ให้ความหมายว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของระบบสารสนเทศกลุ่มหนึ่ง ที่มีความแตกต่างจากระบบสารสนเทศอื่นๆ โดยที่องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างดังกล่าวคือข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับการอ้างอิงตำแหน่งบนโลกที่เรียกว่า ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ฉะนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ในแขนงสาขาต่างๆที่เกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งสิ้น

สุเพชร จิรบจกรกุล (2545) อธิบายถึงระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ว่า เป็นระบบสารสนเทศข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลที่มีพิกัดตำแหน่ง ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ร่วมกับระบบฐานข้อมูลที่มีการอ้างอิงเชิงพิกัด ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จึงหมายรวมถึงทั้งระบบของการให้คำตอบเชิงพื้นที่ซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เริ่มตั้งแต่การรวบรวมและนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ การกำหนด

เงื่อนไขสำหรับเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ หรือสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ และในท้ายที่สุดจะทำการแสดงผลซึ่งเป็นการตอบคำถามเชิงพื้นที่ให้แก่ผู้ใช้

จากความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นจึงพอจะสรุปความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบสารสนเทศที่มีกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่โดยมีการใช้อุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการออกแบบ ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลให้สามารถแสดงผลในรูปแบบข้อมูลที่สามารถอธิบายสภาพต่างๆ บนพื้นผิวโลกหรืออ้างอิงทางภูมิศาสตร์ได้

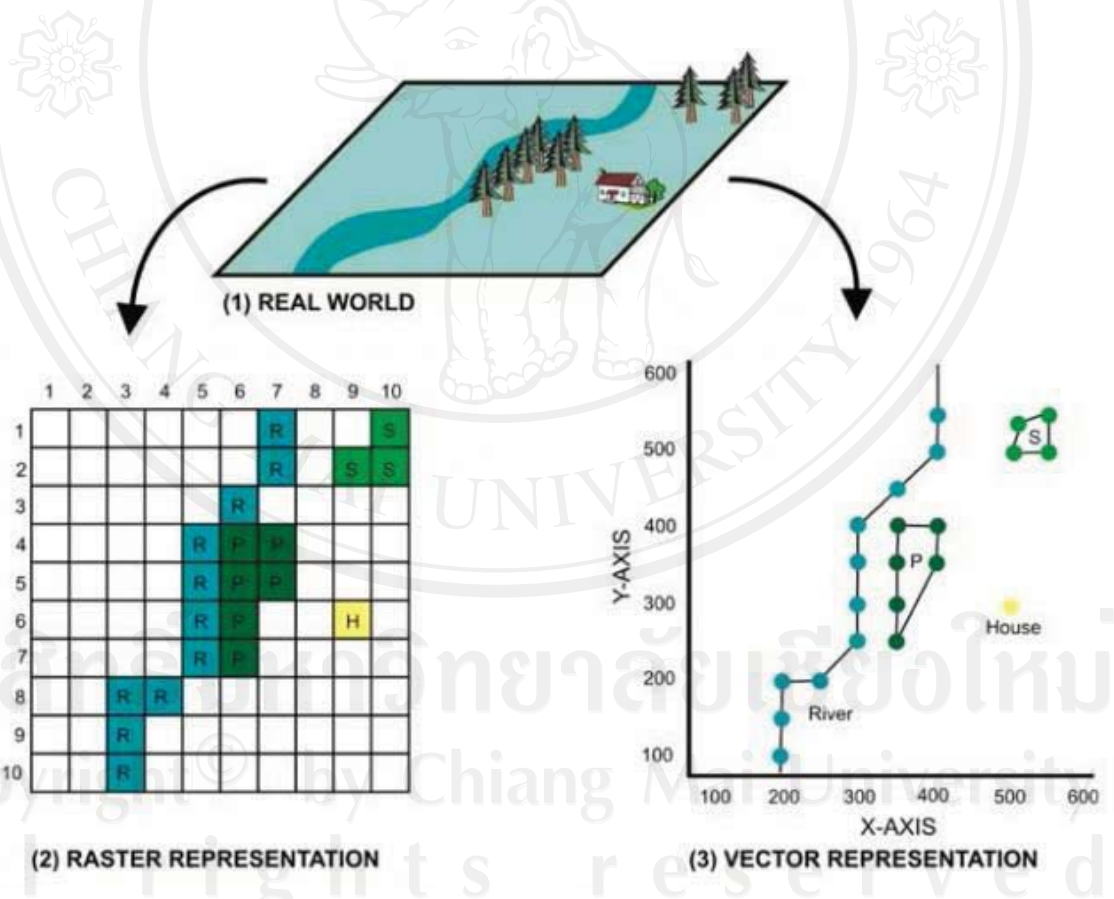
ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย ได้แบ่งองค์ประกอบของ GIS ( Components of GIS ) ออกเป็น 5 ส่วน โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน
2. โปรแกรม คือ ชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชัน การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล, เรียกค้น, วิเคราะห์ และ จำลองภาพ
3. ข้อมูล คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทยได้สรุปข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าควรเป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง (theme) และเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันมากที่สุด อนึ่ง ข้อมูลหรือสารสนเทศสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลที่มีลักษณะเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลอธิบายพื้นที่ (non-spatial data or attribute data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (geo-referenced data) ของรูปลักษณะของพื้นที่ (graphic feature) ซึ่งมี 2 แบบ คือ ข้อมูลที่แสดงทิศทาง (vector data) และข้อมูลที่แสดงเป็นตารางกริด (raster data) ข้อมูลที่มีทิศทางประกอบด้วยลักษณะ 3 อย่าง คือ

- ข้อมูลจุด (point) เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน โรงเรียน เป็นต้น
- ข้อมูลเส้น (arc or line) เช่น ถนน แม่น้ำ ท่อประปา เป็นต้น
- ข้อมูลพื้นที่ หรือเส้นรอบรูป (polygon) เช่น พื้นที่ป่าไม้ ตัวเมือง เป็นต้น

ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นกริด (raster data) จะเป็นลักษณะตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ (grid cell or pixel) เท่ากัน และต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ ขนาดของตารางกริด หรือความละเอียด (resolution) ในการเก็บข้อมูล จะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งจำนวนแถว (row) และจำนวนคอลัมน์ (column) ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บโดยใช้ตารางกริด เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat หรือข้อมูลระดับค่าความสูง (digital elevation model:DEM) เป็นต้น รายละเอียดทั้ง 2 ลักษณะ ดังรูปที่ 2.1



รูป 2.1 แสดงลักษณะข้อมูล Raster Data และ Vector Data ที่ใช้ในงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูล (database) เป็นโครงสร้างของสารสนเทศ (information) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลอธิบาย (non-spatial) ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการจัดการหรือการเรียกใช้ฐานข้อมูลจะถูกควบคุมโดยโปรแกรม GIS ดังภาพที่ 2.2

Attributes of cm_amphoe								
FID	Shape *	AMP_T	COUNT	AREA	AMPHOE_ID	PROV_I	NAME_ENG	
0	Polygon	กิ่ง อ. ดอยหล่อ	4	129518.425	5024	50	K. Doilo	
1	Polygon	กิ่ง อ. แม่เอน	6	299017.362	5023	50	K.maeon	
2	Polygon	กิ่ง อ. กัลยาณิวัฒนา	3	389931.052	5025	50	K.kulayanwattana	
3	Polygon	จอมทอง	6	687990.136	5002	50	Jomthong	
4	Polygon	เชียงดาว	7	1352696.748	5004	50	Chiang Dao	
5	Polygon	ไชยปราการ	4	321531.807	5021	50	Chai Pra Karn	

รูป 2.2 แสดงตารางฐานข้อมูลที่ใช้ในงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4. บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะไม่มีระบบ GIS

5. วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน คือวิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งาน โดยแต่ละ ระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง



รูป 2.3 แสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ธวัช บุรีรักษ์และบัญชา กุเจริญไพบุลย์ ได้กล่าวถึง ภาพถ่ายทางอากาศว่าเป็นภาพที่ได้จากการถ่ายภาพจากอากาศยาน เช่น บอลลูน เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ หรือยานอวกาศเป็นต้น ภาพถ่ายทางอากาศมีประโยชน์อย่างยิ่งหลายด้านสามารถแสดงถึงความเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่าแผนที่ ภูมิประเทศที่ข้อมูลค่อนข้างล้าสมัย แต่อย่างไรก็ตามการใช้งานภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ภูมิประเทศก็ควรใช้ร่วมกัน สรุปข้อดีและข้อเสียของภาพถ่ายทางอากาศเทียบกับแผนที่ ดังนี้

#### 1. ข้อดีของภาพถ่ายทางอากาศ

- เป็นตัวแทนของภาพพื้นภูมิประเทศที่ไม่มีแผนที่ใดจะทำได้
- การนำมาใช้รวดเร็วมักเพียง 2-3 ชั่วโมงก็ได้แล้ว แต่แผนที่ต้องใช้เวลา มากกว่าบางที่เป็นเดือน
- สามารถจะมองเห็นพื้นที่ที่เราไม่สามารถจะเข้าไปดูได้ในแง่ของด้านการทหารหรือการเมือง
- ภาพถ่ายจะแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวทางการทหาร ซึ่งแผนที่ไม่มี
- สามารถจะเปรียบเทียบและเห็นความเปลี่ยนแปลงของวัตถุสิ่งของในแต่ละวันของข้าศึกได้

#### 2. ข้อเสียของภาพถ่ายทางอากาศ

- สิ่งที่ปรากฏอยู่บนพื้นดินยากที่จะแยกแยะและวิเคราะห์ได้ ทั้งนี้เพราะไม่มีสัญลักษณ์แสดงให้เห็นและบางคราวก็ถูกปิดบังไว้ เช่น ดึกที่สร้างอยู่ในป่าไม้ เป็นต้น
- ตำแหน่ง ที่ตั้ง และมาตราส่วนเป็นเพียงประมาณเท่านั้น
- รายละเอียดเกี่ยวกับความสูงต่ำของลักษณะภูมิประเทศจะไม่ปรากฏให้เห็นถ้าปราศจากภาพถ่ายเชิงซ้อนและกล้องสเตอริโอสโคป(กล้องดูภาพสามมิติ)
- เนื่องจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศต้องใช้ความเข้มของภาพและสี ดังนั้นการอ่านภาพถ่ายจึงกระทำได้ยาก ถ้าหากแสงสว่างไม่พอ
- ขาดเครื่องหมายแสดงรายละเอียดเหมือนอย่างแผนที่
- ผู้ใช้ภาพต้องได้รับการฝึกอบรมเข้มข้นกว่าผู้ใช้แผนที่



ศิริ คูอาริยะกุล(2545) ได้กล่าวถึงการแปลตีความภาพถ่ายเพื่อใช้ด้านเกษตรว่ามีการประยุกต์ใช้แตกต่างกัน ไปขึ้นกับวัตถุประสงค์ของงานและการแปลความภาพถ่ายด้านการเกษตรมีข้อจำกัด ดังนี้

1. วัตถุที่ปรากฏในภาพถ่ายมีหลากหลายจำนวนมาก
2. การแปลตีความทางการเกษตรได้รับอิทธิพลจากปัจจัยสภาพแวดล้อม เช่น สภาพเนื้อดิน ความอุดมสมบูรณ์ ความลึก และสภาพความชื้นในดิน
3. การเปลี่ยนแปลงสภาพการเกษตรเป็นไปอย่างรวดเร็วตลอดปี และมีความสัมพันธ์กับฤดูกาล
4. ผลการแปลตีความมีความผันแปรตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การออกภาคสนาม และกิจกรรมใช้ประโยชน์ของมนุษย์

พงษ์อินทร์ รักอริยะธรรมและคณะ(2541) ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat MSS ขนาดความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร บันทึกภาพเมื่อปี พ.ศ.2540 ศึกษาถึงสภาพการศึกษาการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยวิธีการประมวลผลข้อมูลดาวเทียม (Satellite Image Processing) และได้จัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาวิเคราะห์สาเหตุในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินป่าไม้ และวิเคราะห์หาถิ่นที่อยู่ที่เหมาะสมของสัตว์ป่าและจัดทำแผนที่

สิทธิธรรม อู่รอด(2547) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่บนที่สูง พื้นที่โครงการหลวงขุนแปะได้กล่าวถึงการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินโดยวิธีการทางรีโมตเซนซิ่งที่มีวิธีการและขั้นตอนกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. การได้รับข้อมูล (Data Acquisition) การได้รับข้อมูลในกระบวนการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลเป็นกระบวนการต่างๆ ที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลหรือสัญญาณของวัตถุ โดยเริ่มตั้งแต่ดาวเทียมหรือยานสำรวจ ถูกส่งออกสู่วงโคจรในตำแหน่งที่จะทำการบันทึกข้อมูล หรือสัญญาณของวัตถุ หรือพื้นผิวโลก จนถึงขั้นการส่งข้อมูล หรือการสะท้อนพลังงานมาสู่สถานีรับภาคพื้นดิน (Receiving Station) และผลติดออกมาเป็นข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลในรูปแบบของข้อมูลเชิงอนุমান (Analog Data) และข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล หรือ ข้อมูลจากดาวเทียมมีวิธีการวิเคราะห์อยู่ 2 วิธี คือ

2.1 การวิเคราะห์ทางสายตา (Visual Analysis) หมายถึง การวินิจฉัย (Identification) หรือพิสูจน์ข้อมูล หรือสิ่งที่ปรากฏอยู่ในลักษณะต่างๆ ในข้อมูลจากดาวเทียม หรือ ภาพถ่ายจากดาวเทียมนั้นๆ (Satellite Image) ว่าควรเป็นสิ่งใด หรือน่าจะเป็นอะไร การแปลตีความหมายจากข้อมูลดาวเทียม มิใช่เป็นการแปล (Translation) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ (Analyze) กันอย่างมีระบบ โดยการนำเอาข้อมูล (Data) และข้อสนเทศจากหลายๆ ด้าน มาประกอบกันเพื่อช่วยในการวิเคราะห์วินิจฉัยว่า ข้อมูลหรือสิ่งที่ปรากฏในภาพ หรือข้อมูลจากดาวเทียมนั้นน่าจะเป็นสิ่งใดในพื้นที่จริง

2.2 การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) หมายถึง การให้คอมพิวเตอร์ทำงานร่วมกับโปรแกรมทางด้านรีโมทเซนซิง ทำการจำแนกข้อมูลลักษณะการใช้ที่ดิน โดยการกำหนดค่าในการวิเคราะห์คำนวณให้แก่โปรแกรมทางด้านรีโมทเซนซิง โดยคอมพิวเตอร์จะแสดงผลการจำแนกออกมาเองโดยอัตโนมัติ โดยมีเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ 2 อย่าง ได้แก่

- Supervised Classification หมายถึง การจำแนกประเภทข้อมูล โดยที่ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (Training Area) ของข้อมูลแต่ละประเภทให้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณค่าสถิติ โดยค่าสถิติดังกล่าวจะเป็นตัวแทนสำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลของพื้นที่ทั้งหมด และในพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง จะต้องมีการมีประเภทข้อมูลอย่างเดียวล้วนๆ (Homogeneous) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ว่ามีประเภทข้อมูลเดียว หรือไม่โดยดูจาก Histograms ในพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างนั้น เพื่อใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลต่อไป

- Unsupervised Classification หมายถึง การจำแนกประเภทข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์ไม่ต้องกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์ แต่จะกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูลให้มีความหลากหลายของประเภทข้อมูล (Heterogeneous) ภายในพื้นที่ศึกษา (Study Area) จากนั้นก็คำนวณค่าสถิติของแต่ละประเภทข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการจำแนกข้อมูล แล้วทำการจัดกลุ่มข้อมูล

ซึ่งผู้ทำการศึกษาได้ใช้วิธีการแปลด้วยสายตา และวิธีการแปลด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยวิธี Supervised Classification ในข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทและข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ พบว่าข้อมูล

ดาวเทียมแลนด์แซทสามารถทำการจำแนกได้ดีกว่าเนื่องจากช่วงค่าในการรับพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีหลายช่วงคลื่นมากกว่าข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ อีกทั้งเวลาในการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ทำได้เร็วกว่า ส่วนข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสามารถทำการจำแนกด้วยสายตาได้ดีสรุปว่าภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซทใช้คอมพิวเตอร์จำแนกได้ดี ส่วนภาพถ่ายทางอากาศสามารถจำแนกด้วยสายตาได้ดี มีความละเอียดถูกต้องด้วย

จากการศึกษาเอกสารเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิง ผู้ทำการศึกษาเล็งเห็นว่าควรจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของเขื่อนแม่จันทน์ที่เกี่ยวข้องกับด้านบริหารจัดการน้ำให้เป็นระบบโดยปรับอ้างอิงระบบพิกัดเดียวกัน นอกจากนี้ทำการแปลภาพถ่ายทางอากาศด้วยสายตาและแปลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS โดยวิธี Supervised Classification เพื่อแบ่งประเภทการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา เหตุที่เลือกใช้ดาวเทียม THEOS เพราะเนื่องจากการสนับสนุนนโยบายการใช้ข้อมูลดาวเทียมในประเทศ อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบพื้นที่ต่อรอบไตรมาสเพื่อความเหมาะสมในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำค่อนข้างต่ำ ซึ่งข้อมูลดาวเทียม THEOS จะเป็นข้อมูลที่สามารถตรวจสอบพื้นที่ใกล้เคียงกับปัจจุบันทำให้ตรวจสอบข้อมูลพื้นที่จากเกษตรกรรมกับข้อมูลจากการคำนวณได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากดาวเทียม THEOS มีรอบวงโคจรจะผ่านที่เดิมทุกๆ 26 วัน ทำให้ได้ความถี่ของข้อมูลตามฤดูกาลได้ในช่วงเวลาที่ต้องการ ตลอดจนใช้ควบคู่กับฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เดิมเพื่อสามารถที่จะตอบคำถามเชิงพื้นที่ให้แก่ผู้ใช้และผู้บริหารเข้าใจได้ง่าย ที่สำคัญสามารถระยะเวลาในการปรับปรุงฐานข้อมูลเดิมให้มีความทันสมัยมากขึ้น

## 2.2 เนื้อหาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนอินเทอร์เน็ต

ไพศาล สันติธรรมนนท์(2552) กล่าวไว้ว่า สภาพภาวะเจริญเติบโตเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information and Communication Technology) อย่างรวดเร็ว ส่งเสริมให้มีการใช้ภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่าย (Web-based GIS หรือ On-line GIS) การใช้ภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ทั้งกลุ่มผู้บริหารจัดการระบบและกลุ่มผู้ใช้ กล่าวคือ ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้ตลอดเวลาจากในทุกสถานที่ที่มีเครือข่ายไปถึงโดยสะดวก ผู้ใช้สามารถใช้อุปกรณ์ปลายทาง (Terminal) ได้หลากหลาย ตั้งแต่ PC, Ultra-Mobile PC, Pocket PC หรือ Smart Phone เป็นต้น



การพัฒนาภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายเป็นโอกาสให้ผู้พัฒนาสามารถออกแบบระบบได้ ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับระบบสารสนเทศอื่นๆที่ให้บริการอยู่ได้ การพัฒนาภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายสามารถพัฒนาบนพื้นฐานจากมาตรฐาน International Standard Organization (ISO) และ Open Geospatial Consortium (OpenGIS) หรือที่รู้จักในชื่อง่ายๆว่า "OpenGIS" ทำให้ระบบที่มีสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันไปจนถึงระบบที่พัฒนามาจากกลุ่มนักพัฒนาที่แตกต่างกัน สามารถแลกเปลี่ยนต่อระบบ แลกเปลี่ยนข้อมูลและให้ระบบทำงานร่วมกันได้ที่เรียกว่า Interoperable การใช้งานร่วมกันได้ของระบบทำให้เกิดการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีมูลค่าสูงร่วมกันได้ตลอดเวลา สะดวก และมีเอกภาพ การทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศจะทำให้ผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบสามารถเรียกใช้และออกแบบระบบสารสนเทศได้ยืดหยุ่นขึ้น

วิภา พรหมพันธุ์(2550) ทำการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับระบบภูมิสารสนเทศด้านทรัพยากรป่าไม้จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้เสนอแนวทางการศึกษาครั้งต่อไปว่าควรศึกษาการหาแนวทางใหม่สำหรับการบีบอัดไฟล์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ โดยอาจยอมรับที่ค่าการขยายแผนที่ที่ต่ำลง หรือ การเปลี่ยนแปลงไฟล์ข้อมูลให้เป็นไฟล์นามสกุลอื่น โปรแกรมอาร์คไอเอ็มเอส นั้นมีราคาสูง จึงยากแก่การศึกษาโดยนักศึกษาทั่วไปซื้อและนำมาศึกษาต่อ ผู้ศึกษาจึงขอเสนอแนะ โปรแกรมแมพเชิร์ฟเวอร์เป็นฟรีแวร์ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของวรลักษณ์ เมธาจารย์(2550) เรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านป่าชุมชนของศูนย์ศึกษาและพัฒนาวนศาสตร์ชุมชนที่ 14 (ลำปาง) บนเว็บไซต์ เสนอแนะว่าควรศึกษาหาแนวทางใหม่ๆ สำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลแผนที่กับโปรแกรมการแสดงผลแผนที่อื่นๆ ควรมีการพัฒนาเพิ่มทักษะของผู้ใช้งานระบบ โดยการอบรมให้ความรู้วิธีการใช้งาน และทดลองใช้งานก่อนที่จะใช้ปฏิบัติงานจริง และการพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของศูนย์ฯบนเว็บไซต์ ควรขยายขอบเขตของระบบให้ครอบคลุมกิจกรรมงานของศูนย์ฯ ให้ครบถ้วน

ธีระ อมรอินทพิเชฐ ได้พิจารณาคุณสมบัติของ Open Source Software ของ GIS ในปัจจุบัน ได้ทำการสรุปเกี่ยวกับการใช้ และการผลิต OSS ในการพัฒนาประเทศ ผลสืบเนื่องจากการพัฒนาประเทศมีความสำคัญอย่างมากมาย การพิจารณานโยบายอย่างรวดเร็วในการสนับสนุน หรือ บังคับใช้ OSS เหตุผลในการนำ OSS มาพัฒนาประเทศ ประกอบด้วย

#### ข้อดี

- ค่าใช้จ่ายน้อย : การเลือกเอา OSS มาใช้ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเข้าถึงมากกว่า 50 % คำตอบที่ง่ายสำหรับการแก้ปัญหา คือ ความสามารถที่จะเป็นไปได้ เพราะ โปรเจ็ค

ส่วนใหญ่สร้างประโยชน์มากมายจากการมีตัวแบบในการพัฒนา และ การทดสอบ ที่สามารถถอดแบบข้ามประเทศกับค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์ที่ไม่เพิ่มขึ้นด้วย

- เป็นอิสระจากเจ้าของเทคโนโลยี
- ความปลอดภัย : ภาครัฐมีความตระหนักถึงความเสี่ยงที่พวกเขาซื้อ โปรเจกต์ที่รับมาแก้ปัญหา เช่น e-government, e-procurement, elections, และ public finance
- การนำไปใช้ประโยชน์ : ตัวอย่างของ Linux และ Apache มีข้อสนับสนุนเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายของ OSS เพื่อใช้งานสาธารณะ
- มีกิจกรรมการพัฒนาปรับแต่งแอปพลิเคชัน และ ปรับปรุงผลผลิตใหม่ : ทักษะของโปรแกรมเมอร์สามารถเข้ากับซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับความต้องการในท้องถิ่นนั้นๆ ได้ และ เพิ่มประสิทธิภาพของการบริการในการเตรียมการปรับปรุงผลผลิต

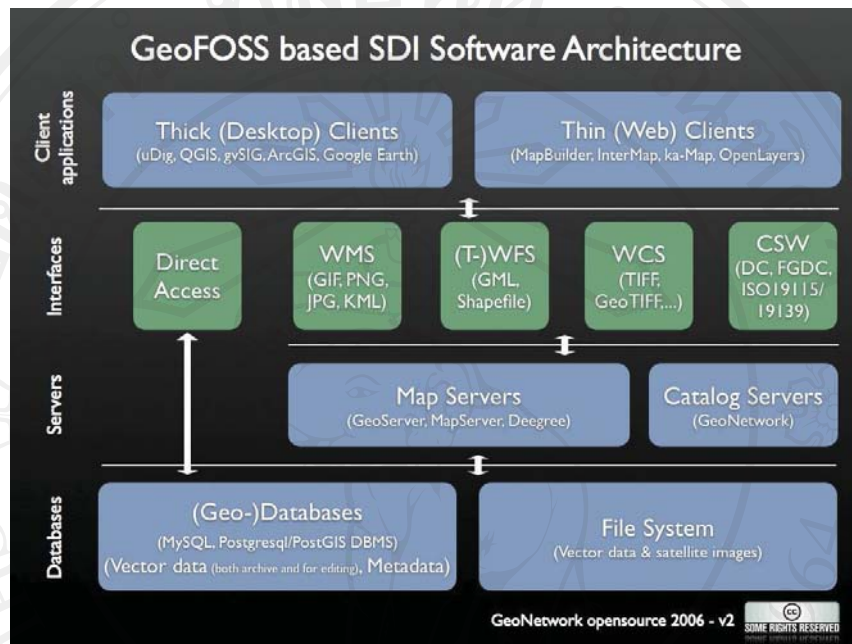
#### ข้อเสีย

- การนำซอฟต์แวร์ไปใช้ และ สะดวกต่อการปรับแต่งให้เหมาะสมอาจก่อให้เกิดปัญหาอย่างมาก หากไม่มีความรู้ความเข้าใจซอฟต์แวร์ต้นแบบ
- ต้องใช้การตรวจสอบซอฟต์แวร์โดยละเอียด ความสำเร็จของ OSS ส่วนใหญ่มีผลจากโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบปฏิบัติการ, ภาษาการเขียนโปรแกรม, และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ในทางตรงกันข้าม จำนวนของ open source ที่สมบูรณ์มีจำนวนน้อยมาก ระบบปฏิบัติการ, ตัวแปรภาษา และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ตอบสนองความต้องการคุณสมบัติทางเทคนิคของผู้ที่เป็นมืออาชีพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสามารถปรับความต้องการของผลผลิตที่จะรองรับการนำไปใช้งานบนอินเทอร์เน็ตเท่านั้น และ ต้องการผู้เชี่ยวชาญในภาษาอังกฤษด้วย

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข(2552) ได้มีการประยุกต์ใช้ Minnesota Mapserver ในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการบริการด้านสาธารณสุข เมื่อปี 2551 จากนั้นเมื่อปี 2552 ได้มีแผนงานพัฒนาและปรับปรุงระบบงานปี 2553ประยุกต์ใช้จีโอเซิร์ฟเวอร์ โดยมีการใช้เบสเลเยอร์(base layer)จากแผนที่ Google map สามารถแสดงค่าสีตามจำนวนผู้ป่วย แสดงตำแหน่งพิกัด โรงพยาบาล สถานีนามัย พิกัดบ้าน (หลังคาเรือน) บ้านที่มีผู้ป่วย เพื่อตอบสนองความต้องการที่ดีกว่าและเป็นการรองรับเทคโนโลยีในอนาคตอีกด้วย

ประสงค์ ปทีปเพิ่มพงศ์(2553) ได้บรรยายแนวคิดพื้นฐานสำหรับการเผยแพร่ และ ให้บริการภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้กล่าวถึงสถาปัตยกรรมของการเผยแพร่ภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังรูป 2.5 ซึ่งมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 4 ส่วน

ประกอบด้วย Database Server Interface และ Client applications ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีเครื่องมือสำหรับให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ตามความถนัดและความเหมาะสม เช่น ส่วน Server จะเลือกใช้ Geoserver Mapserver หรือ Deegree ก็ได้ เป็นต้น



รูป 2.4 แสดง Internet GIS Architecture

นอกจากนี้ยังได้สรุปขั้นตอนในการประยุกต์ใช้งาน Geoserver แบบสมบูรณ์ ตามขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนถึงสามารถให้บริการข้อมูลไว้ดังนี้

1. Setup Geoserver
2. Setup Database Server
3. Import Data to Database Server
4. Analysis , Thematic , Styling
5. Create SLD
6. Setting up Basic info in Geoserver
7. Setting up Web Map Service
8. Setting up Web Feature Service

9. Setting up Web Coverage Service

10. Create Workspace

11. Create Datastore

12. Create Layers (Datastore + Styling)

13. Test GetCapabilities request

14. Test GetMap request

15. Test Publish Data

16. Visualized Data on Openlayers by layer

17. Customized Openlayers

18. Thick Clients for Map Service

พอ.ศุภฤกษ์ ชัยชนะ ได้เขียนบทความเกี่ยวกับการบริการข้อมูลแผนที่ผ่านทาง web หรือ OGC Web Service (OWS) ไว้ว่า ในการบริการข้อมูลแผนที่ผ่านทาง web หรือ OGC Web Service (OWS) จะประกอบด้วย

-Web Mapping Service (WMS) คือส่วนที่ให้บริการข้อมูลในส่วนของคุณภาพ อันได้แก่ ภาพถ่ายดาวเทียมภาพถ่ายทางอากาศ หรือการให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศศาสตร์ ทั้งในรูปแบบ vector และ raster ในรูปแบบของภาพแบบ JPEG หรือ PNG ฯลฯ แล้วจึงนำออก web

-Web Feature Service (WFS) คือส่วนที่ให้บริการข้อมูลในส่วนของคุณภาพที่เป็น Vector นอกจากนี้ยังสรุปแนวทางการพัฒนาระบบแผนที่บน web ไว้ว่า แบ่งออกไปด้านสอง

แนวทาง แนวทางแรก คือ การพัฒนาด้วยภาษา C/C+ อีกแนวทางหนึ่งการพัฒนาด้วยภาษา Java

แนวทางการพัฒนาด้วยภาษา C/C+ คือ Mapserver ส่วนการพัฒนาด้วยภาษา Java คือ Geoserver โดยแต่ละแนวทางก็มีข้อดีข้อเสีย ภาษา Java จะมีจุดเด่นเรื่อง ความเร็วและความเสถียร ตลอดจน

การพัฒนาสามารถสร้างมาตรฐานในการแก้ไขข้อมูลแบบ online หรือที่เรียกว่า WFS-T และการที่

พัฒนาด้วย Java ก็มีจุดเด่นเรื่อง Write once run many เนื่องจากการที่มีตัว JVM หรือ Java Virtual Machine ส่วนแนวทางการพัฒนาด้วยภาษา C/C+ ข้อดี คือความเป็นมาตรฐานและได้พัฒนามานาน

นอกจากนี้การดำเนินการก็จะมี การตอบรับจากผู้พัฒนาหลายทาง เช่น MS4W ซึ่งติดตั้งเพียงครั้งเดียว ก็จะได้ OWS ที่ครบถ้วน ส่วน Java เช่น Geoserver ต้องมีตัว ที่ทำให้ โปรแกรมที่เป็นภาษา

Java ทำงาน ได้บนฝั่งของ Web Server เช่นตัว Tomcat เป็นต้น (หรือที่เรียกว่า Apache Tomcat หรือ

เทคนิคที่ทำให้ Webpage ที่ทั่วไปเป็นแบบ HTTP protocol เป็น JSP กล่าวอีกนัยหนึ่งในภาษา Web ก็คือ Mapserver มีความเป็น HTTP protocol ขณะที่ Geoserver มีความเป็น JSP ซึ่งความแตกต่างนี้ ทำให้ Geoserver มีภาษีดีกว่าในแง่ความเป็น Dynamic บน Web (ปัจจุบัน Mapserver ได้พัฒนาความเร็วให้มากขึ้นจากการส่งงานผ่านทาง Common CGI ไปสู่ FastCGI นอกจากนี้ได้มีการทดสอบของทั้ง 2 ระบบ และจากผลการทดสอบคงกล่าวไม่ได้ว่า วิธีไหนดีกว่ากัน โดยจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และความถนัดของแต่ละบุคคลในการประยุกต์ใช้งานมากกว่า

จากข้อเสนอแนะของการศึกษา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้ทำการศึกษาได้เลือกการใช้งาน Database แบบเป็น File System (Vector data & Satellite images) ในส่วนของ Server ใช้โปรแกรม Geoserver ในส่วนของ Interface เป็น WMS WFS และ WCS ส่วนสุดท้าย Client applications ส่วนของ Thick (Desktop) Clients ใช้งาน uDig Maptiler และ ArcGIS ส่วนของ Thin (Web) Clients ใช้ OpenLayer เพื่อสามารถขยายระบบออกไปได้เรื่อยๆ รองรับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา รวมทั้งรองรับการใช้งานอื่นๆ จึงมีการเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวภายใต้การจัดการร่วมกับการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Joomla นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เว็บไซต์มีระบบครอบคลุมกิจกรรมพื้นฐานด้านการบริหารจัดการน้ำของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3 (เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล) อย่างครบถ้วน

### 2.3 เนื้อหาเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำของชลประทาน

บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด และ บริษัท ชิกม่า ไฮโดร คอนซัลแตนท์ จำกัด (2546) จัดทำรายงานโครงการจัดทำแผนรวม (Integrated Plan) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง ได้ทำการวิเคราะห์ถึงการบริหารจัดการน้ำทั่วไปว่า การบริหารจัดการในสภาพที่ผ่านมานับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำ ไม่ว่าจะเป็นน้ำขาดแคลน น้ำท่วม หรือคุณภาพน้ำ ประเมินได้ว่ายังไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร โดยมีสาเหตุเนื่องจากหลายองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ นโยบาย องค์กร งบประมาณ กฎหมาย ระบบข้อมูลสารสนเทศ และการบริหารจัดการ ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการน้ำ ให้เป็นไปตามนโยบาย กฎหมาย และความต้องการขององค์กร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำมากขึ้น



วิบูลย์ บุญขจรโรกุล ได้เขียนบทความเกี่ยวกับการจัดการน้ำชลประทานไว้ว่า การจัดการน้ำชลประทาน หมายถึงการจัดส่งน้ำให้ไปถึงพื้นที่เพาะปลูกในเวลาและปริมาณที่พืชต้องการ เพื่อให้การเพาะปลูกนั้นเกิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดและยังหมายรวมถึง การกำจัดน้ำที่มากเกินไป ความต้องการออกจากพื้นที่เพื่อสร้างบรรยากาศ ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชและอำนวยความสะดวกต่อการเกษตรกรรมในพื้นที่ด้วย

การจัดการน้ำชลประทานในโครงการชลประทานสามารถแบ่งออกได้เป็นสองระดับ คือ

1. การจัดการน้ำในไร่นา
2. การจัดการน้ำระดับโครงการ

การจัดการน้ำในไร่นา หมายถึงการให้น้ำแก่พืชและการระบายน้ำส่วนเกินออกจากพื้นที่เพาะปลูก กิจกรรมส่วนนี้ถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของเกษตรกร ยกเว้นในบางประเทศที่กลุ่มเกษตรกรได้ว่าจ้างให้โครงการชลประทานรับผิดชอบในส่วนนี้ด้วย การจัดการน้ำในระดับโครงการ รวมถึงการผันน้ำจากแหล่งน้ำเข้าสู่คลองสายใหญ่และคลองซอยซึ่งในโครงการขนาดกลางและขนาดใหญ่โดยทั่ว ๆ ไปจะอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่โครงการ

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการน้ำ

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า งานจัดการน้ำนั้นมิใช่เป็นงานเทคนิคเพียงด้านเดียว การที่จะทำให้การจัดการน้ำของโครงการชลประทานประสบผลสำเร็จนั้น นอกเหนือจากการพิจารณาปัจจัยทางด้านวิศวกรรมแล้ว จำเป็นจะต้องนำเอาปัจจัยด้านเกษตรกรรม สังคม กฎหมาย และการจัดการมาประกอบด้วย การพิจารณาในแง่ต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องเริ่มตั้งแต่ระดับการพิจารณา วางโครงการลงมาถึงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการน้ำในโครงการชลประทาน การผสมผสานระหว่างหลาย ๆ ปัจจัยอาจแตกต่างกันไปบ้างในแต่ละโครงการและแต่ละท้องถิ่น รายงานที่นำมาสรุปนี้ เป็นปัจจัยที่จะพบในโครงการชลประทานที่ประสบความสำเร็จโดยทั่ว ๆ ไป

- ก. ปัจจัยทางวิศวกรรม
- ข. ปัจจัยทางการเกษตร
- ค. ปัจจัยด้านการจัดการ
- ง. ปัจจัยด้านสังคมและเศรษฐกิจ

ความสำเร็จของโครงการชลประทานนั้น อยู่ที่ความสามารถจัดส่งน้ำไปให้ถึงพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรอย่างทั่วถึง ในปริมาณและเวลาที่พืชต้องการอันจะเป็นผลให้ได้ผลผลิตสูงสุดเท่าที่ปัจจัยการผลิตจะอำนวยให้ หัวใจสำคัญที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายนี้ก็คือ การร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างเกษตรกรผู้ใช้น้ำกับเจ้าหน้าที่ของ ชลประทานและการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานที่สนับสนุนการผลิตและการตลาด โครงการชลประทานที่ประสบผลสำเร็จนั้นจะสังเกตเห็นได้ง่ายโดยดูจากพืชพันธุ์ที่เจริญงอกงามสม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ในฤดูฝน

ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่แฝก-แม้งัด(2552) ได้สรุปการดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำของฝ่ายฯ ครอบคลุมงาน 3 งานหลักๆ คือ

1. งานการบริหารจัดการน้ำ แยกเป็น การวางแผนการส่งน้ำและการปฏิบัติการส่งน้ำ
2. งานการบำรุงรักษา แยกเป็น การจัดทำบันทึกประวัติการตรวจสอบสภาพและการบำรุงรักษาอาคารชลประทาน การดำเนินงานบำรุงรักษาปกติและเชิงป้องกัน และการบันทึกประเมินผลการบำรุงรักษาประจำฤดูกาล
3. การประเมินผลการส่งน้ำ แยกเป็น การคำนวณประสิทธิภาพการชลประทานประจำฤดู (ร้อยละ)หรือคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชต่อฤดู(ลบ.ม./ไร่) การบันทึกประเมินผลการบริหารจัดการน้ำในวิธีการอื่นๆ ประจำฤดูกาล และการบันทึกผลประโยชน์ที่ได้จากการชลประทานเป็นรายฤดูกาล และรายปี

โสภณ หมวดทอง (2550) ได้กล่าวถึงองค์การการจัดการน้ำในประเทศไทยว่าคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กทช.) เป็นองค์กรระดับชาติและได้มีการกำหนด “นโยบายน้ำแห่งชาติ” และได้นำแนวทางการจัดการน้ำแบบผสมผสานมาใช้เป็นแนวทางเพื่อจัดทำเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการประสาน การพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผลตอบแทนสูงสุดด้านเศรษฐกิจและสังคม และมีหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย จัดทำ พัฒนา อนุรักษ์ พื้นฟู ควบคุม กำกับประสาน ประเมินผล และแก้ไขปัญหา ทรัพยากรน้ำและสนับสนุนส่งเสริมการมีส่วนร่วม สิทธิและหน้าที่อย่างชัดเจนของประชาชน เน้นการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมและเป็นธรรมสำหรับการใช้น้ำด้านต่างๆ เพื่อตอบสนองความจำเป็นพื้นฐานด้านการเกษตรกรรมและอุปโภคบริโภค โดยจัดความสำคัญของประเภทการใช้น้ำในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน พัฒนาและบรรจุความรู้เรื่องน้ำในหลักสูตรของทุกระดับการศึกษา เพื่อปลูกฝังสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนตระหนัก

ถึงคุณค่าของน้ำ เข้าใจความสำคัญของการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ความจำเป็นและหน้าที่ในการดูแลรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำระบบครอบคลุมข้อมูลของการบริหารจัดการน้ำของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3 เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการส่งน้ำและการปฏิบัติการส่งน้ำ โดยเฉพาะการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรจึงควรใช้ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลสถิติต่างๆ ที่มีอยู่มาเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจในงานดังกล่าว นอกจากนี้ควรมีการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการน้ำสำหรับข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อกระบวนการของงาน เพื่อลดกระบวนการทำงานและทรัพยากร เกิดความรวดเร็วในการเผยแพร่และเข้าถึงข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved