บทที่ 3

การศึกษาที่ผ่านมา

3.1 การศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำ

Stewart et al. (1983) : ศึกษาเกี่ยวกับการให้น้ำกับข้าวฟ่าง โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน ตามความยาวของ furrow ครึ่งหนึ่งของพื้นที่คือส่วนแรกให้น้ำอย่างเต็มที่ หนึ่งในสี่ของพื้นที่ต่อมาคือส่วนที่สองให้น้ำแบบไม่พอเพียง (deficit) คือให้น้ำน้อยกว่าความต้องการและน้อยกว่าส่วนแรก ส่วนสุดท้ายไม่ให้น้ำไหลผ่านโดยถมดินในร่องน้ำ ผลการศึกษาทั้งหมด 3 ปีให้ข้อสรุปว่าส่วนแรกได้น้ำชลประทาน เฉลี่ย 516 มม. ส่วนที่สองได้เท่ากับ 234, 173 และ 119 มม. (3 การทดลอง) ส่วนที่สามไม่ได้น้ำเลย ผลผลิตต่อน้ำหนึ่งหน่วยของส่วนที่สองสูงสุดคือ 1.36, 1.50 และ1.70 กก.ต่อลบ.ม. ในขณะที่ส่วนแรกมีค่าเท่ากับ 0.92 กก.ต่อลบ.ม. การให้น้ำแบบไม่พอเพียง ทำให้เก็บกักน้ำฝนได้มากขึ้น และความชื้นในดินหลังเก็บเกี่ยวมีค่าน้อยกว่าด้วย จึงสรุปว่าการใช้น้ำแบบนี้ ทำให้เกิดประโยชน์สูงกว่าแบบให้น้ำแบบเต็มที่

Jensen(1990) **อ้างถึงใน** Smith (1992) : ศึกษาสูตรคำนวณค่าการคายระเหยอ้างอิงทั้งหมด 20 สมการ โดยเปรียบเทียบผลจากการคำนวณกับค่าที่วัดได้จาก ถังวัดปริมาณการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) โดยใช้ข้อมูลจากสถานีทั้งหมด 11 แห่งที่มีความแตกต่างกันทางภูมิอากาศเพื่อแบ่งเป็นภูมิอากาศแบบชื้น (humid) และแบบแห้งแล้ง (arid) ผลการศึกษาได้พิสูจน์ว่าสูตรของ Penman Monteith ให้ค่าที่ใกล้เคียงเป็นอันดับที่ 1 ทั้งสองสภาพภูมิอากาศ ต่างกันเพียง 4% และ 1% สำหรับภูมิอากาศแบบชื้นและแบบแห้งตามลำดับ

Leynes (1991) : ใช้ GIS เพื่อพิจารณาบริเวณที่เหมาะสมในการปลูกข้าว ความต้องการน้ำ ประเมินประสิทธิภาพชลประทานของโครงการย่อยท่ามะกาในโครงการชลประทานแม่กลอง โดยใช้ข้อมูลของระบบชลประทานและระบบระบายน้ำ ชนิดของดิน ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่เพาะปลูก อัตราการไหลและข้อมูลภูมิอากาศ ประกอบในการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2537) : ศึกษาข้อมูลและศักยภาพในการพัฒนาลุ่มน้ำเจ้าพระยา พบว่าการพัฒนาแหล่งน้ำโดยเฉพาะการพัฒนาระบบชลประทานตลอดจนถึงความต้องการใช้น้ำต่างๆ ได้ดำเนินการจนเกินศักยภาพแล้ว โดยเฉพาะการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก และเสนอให้ปรับปรุงวิธีการให้น้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปรับการปลูกพืชให้เป็นพืชใช้น้ำน้อย แผนพัฒนาในระยะสั้นและระยะยาว สรุปว่าปี 2536 มีความต้องการใช้น้ำ 12,510 ล้านลบ.ม.(ปีปกติ 16,100 ล้านลบ.ม.)

วราวุธ วุฒิวณิชย์ เจษฎา แก้วกัลยา และพงศธร โสภาพันธุ์ (2538) : พัฒนาโปรแกรมการส่งน้ำ WASAM เพื่อวางแผนการส่งน้ำและประเมินการส่งน้ำโดยใช้กับพื้นที่ตัวอย่าง คือ โครงการสองพี่น้อง ผลการศึกษาคือสามารถประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำและการส่งน้ำของโครงการ ผลที่ได้แจ้งกับหัวหน้าโครงการทราบทุกสัปดาห์เพื่อใช้บริหารงานส่งน้ำ แต่โครงการสองพี่น้องมีปัญหาคือเป็นโครงการท้ายน้ำ คลองส่งน้ำต้องผ่านโครงการพนมทวนก่อนจึงทำให้ปริมาณน้ำที่ได้รับจริงมีค่าไม่เท่าที่คำนวณจากโปรแกรม

Abdulrazzak (1995) : ศึกษาการใช้น้ำของประเทศตะวันออกกลาง ซึ่งเป็นประเทศที่มีปริมาณน้ำต้นทุนต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ โดยพิจารณาการใช้น้ำจากผิวดิน, น้ำใต้ดินระดับตื้น, น้ำใต้ดินระดับลึก, การกลั่นน้ำทะเล, การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และแนวทางการแก้ไขปัญหา ซึ่งได้แก่การร่วมมือกันระดับชาติ, ใช้มาตราการกลไกราคา, กำหนดบริเวณการใช้น้ำ, จำกัดการปลูกพืชและการรณรงค์การใช้น้ำอย่างคุ้มค่า

USGS (1995) : ศึกษาการใช้น้ำของประเทศสหรัฐอเมริกาแยกภาคการใช้น้ำ เช่น น้ำชลประทาน ใช้เพื่ออุตสาหกรรม ใช้เพื่ออุปโภคบริโภค เป็นต้น โดยทำทุก 5 ปี แบ่งการใช้น้ำออกเป็นประเภทการใช้น้ำต่างๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมโดยหน่วยงานในพื้นที่และพิจารณาปริมาณการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วง ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคอยู่ที่ 300 –380 ลิตรต่อคนต่อวัน

กรมทรัพยากรธรณี (2541) : ศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำลองลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำท่าจีน แบ่งการใช้น้ำออกเป็น 3 ส่วนคือ การเกษตร(ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์น้ำ ปศุสัตว์) อุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม โดยคิดจากปริมาณผลผลิตทางการเกษตร อัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยต่อคนต่อวันและอัตราการใช้น้ำอุตสาหกรรมต่อมูลค่าผลผลิต

Sakthivadivel. and Thiruvengadachari (1999) : ใช้ Remote Sensing และ GIS เพื่อประเมินการใช้น้ำของระบบชลประทานในอินเดีย ประเมินการใช้น้ำต่อผลผลิต พิจารณาการใช้น้ำระดับน้ำใต้ดินที่เปลี่ยนแปลงซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการส่งน้ำชลประทาน

กรมชลประทาน (2543) : ศึกษาการใช้น้ำของลุ่มน้ำเจ้าพระยาทั้งหมดโดยใช้แบบจำลอง AISP (Acres Irrigation Support Package) โดยปีฐานของการศึกษาคือปี 2539 และทำนายการใช้น้ำในอนาคตสำหรับกรณีต่างๆ พร้อมแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาในระดับลุ่มน้ำและระดับโครงการ รวมถึงการใช้แบบจำลองการจัดสรรน้ำระดับลุ่มน้ำและระดับโครงการ การจัดลำดับความสำคัญของการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ได้ตามลำดับดังนี้ 1. เพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม 2.เพื่อทำการเกษตรที่ใช้น้ำน้อย 3.เพื่อผลักดันน้ำเค็ม 4.เพื่อทำนาปรัง 5.เพื่อการเดินเรือและจัดลำดับการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตร ดังนี้ 1. เพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำ 2.เพื่อการใช้น้ำของสวนผักและผลไม้ 3.เพื่อการปลูกพืชไร่ 4.เพื่อการทำนาปรัง และเสนอแนวทางการวางแผนในระยะสั้นและระยะยาว เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ การปรับปรุงการปลูกพืช การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดิน เป็นต้น เสนอแนะในการจัดสรรน้ำและจัดเก็บข้อมูลไว้ เช่น เก็บข้อมูลการเพาะปลูกให้ถูกต้องมากขึ้น พัฒนารูปแบบการจัดเก็บข้อมูล ผลการศึกษาด้านความต้องการน้ำผิวดินในปี 2539 เท่ากับ 16,906 ล้านลบ.ม. น้ำใต้ดิน เท่ากับ 803 ล้านลบ.ม.(ประเมินเฉพาะที่ใช้ในอุตสาหกรรมและอุปโภคบริโภค) และขาดแคลนน้ำ 619 ล้านลบ.ม.

Gruter and Lange (2000) : เสนอว่าในประเทศเยอรมันซึ่งมีการใช้น้ำเท่ากับ 132 ลิตรต่อคนต่อวัน ในปัจจุบันมีแนวโน้มที่เก็บกักน้ำฝนเพื่อนำมาใช้ในครัวเรือนได้แก่ใช้ล้างจาน ใช้ล้างรถ โดยต้องผ่านเครื่องกรองที่ไม่ซับซ้อน ก่อนเก็บในถังน้ำ เพื่อเป็นการลดปริมาณการใช้น้ำจากระบบประปา เพื่อลดขนาดของท่อระบายน้ำที่เดิมต้องระบายน้ำฝนเป็นปริมาณมาก เพื่อลดปริมาณผงซักฟอกได้ 50% เพราะน้ำฝนเป็นน้ำอ่อนอีกด้วย ในเรื่องอนามัยของการใช้น้ำฝนได้พิสูจน์แล้วว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

DORAS (2001) : ศึกษาการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ให้ข้อสรุปไว้หลายข้อ ขอกล่าวเฉพาะที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

ก) มีน้ำเพียงจำนวนน้อยเท่านั้นที่สูญเสียออกนอกระบบ (12% ของปริมาณน้ำที่ปล่อยจากแหล่งที่ควบคุมได้) นั้นคือประสิทธิภาพของลุ่มน้ำมีค่าสูงถึง 88% และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของเขื่อนด้วยมีค่า 83% ซึ่งเป็นลักษณะของลุ่มน้ำปิด ซึ่งมีอุปสงค์มากกว่าอุปทานและการนำน้ำกลับมาใช้มีอยู่ในระดับสูง

ข) คาดคะเนว่าในอนาคตปริมาณน้ำที่ใช้ในภาคการเกษตรในฤดูแล้งลดลงเหลือ 3.0 พันล้านลบ.ม. จากที่มี ประมาณ 4.6 พันล้านลบ.ม. (ปี พ.ศ. 2543) เนื่องด้วยการใช้น้ำของประชากรพื้นที่เหนือเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์มีมากขึ้น ประกอบกับความต้องการใช้น้ำในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เพิ่มขึ้น

ค) การเพาะปลูกในฤดูแล้งเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วง ¼ ทศวรรษที่ผ่านมา เป็นเพราะปัจจัยหลายประการเช่น เกษตรกรจัดหาเครื่องสูบน้ำมาใช้เพิ่มมากขึ้น การพัฒนาแหล่งน้ำสำรอง (บ่อน้ำตื้น สระเก็บน้ำ และคลองระบายน้ำ) การใช้พันธุ์ข้าวอายุสั้นประมาณ 90 วัน และยังได้กล่าวไว้อีกว่าพื้นที่ปลูกข้าวครั้งที่ 3 มีประมาณ 1 ล้านไร่

ง) พื้นที่เพาะปลูกฝั่งตะวันตกตอนบนมีความเข้มข้นของการปลูกพืชที่สูงเนื่องมาจากอิทธิพลทางการเมือง บางแห่งเป็นเพราะมีการใช้บ่อน้ำตื้น และเป็นพื้นที่ภายใต้โครงการจัดรูปที่ดิน ซึ่งได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษเรื่องการจัดสรรน้ำเนื่องจากเกษตรกรต้องจ่ายคืนค่าลงทุนบางส่วน

จ) การจัดสรรน้ำที่ผ่านมาเป็นลักษณะบังคับจากปริมาณน้ำที่จะจัดส่ง อาศัยประสบการณ์มากกว่าการกำหนดจากนโยบาย บางครั้งมีความจำเป็นต้องปรับแก้แผนการส่งน้ำเนื่องจากความไม่สอดคล้องระหว่างแผนที่ได้วางไว้กับความก้าวหน้าของกิจกรรมการปลูกพืชที่เกิดขึ้นจริงจากสภาพภูมิอากาศและการแทรกแทรงทางการเมือง และยังชี้ประเด็นที่สำคัญด้วยว่า จะกำหนดเป้าหมายในการปลูกพืชฤดูแล้งเป็นปริมาณน้ำหรือพื้นที่เพาะปลูก โดยขึ้นกับปริมาณน้ำต้นทุนเป็นหลัก

สุจริต คูณธนกุลวงศ์และคณะ (2545) : ศึกษาการใช้น้ำใต้ดินและน้ำผิวดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง โดยแยกการใช้น้ำออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ เพื่อการเพาะปลูก เพื่ออุปโภคบริโภค และเพื่ออุตสาหกรรม รวมทั้งพยากรณ์การใช้น้ำในอนาคต นอกจากนี้ยังมีการศึกษาทั้งในเรื่องคุณภาพน้ำและการจัดการทรัพยากรน้ำใต้ดินในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย

3.2 การศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ GIS

Pradhan (1989) : ใช้ GIS แสดงพื้นที่เพาะปลูก พื้นที่น้ำท่วม โดยพิจารณาเป็นข้อมูลในแบบ raster พร้อมกับใช้โปรแกรม WATDEM เพื่อคำนวณการใช้น้ำของพืช

Diep (1996) : ศึกษาการใช้ remote sensing และ GIS เพื่อศึกษากำหนดแนวทางการใช้น้ำ แบ่งโซนการใช้น้ำ เลือกสถานที่เติมน้ำใต้ดินและอื่นๆ ที่ Halong city ประเทศเวียดนาม โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่ภาคพื้นดินประกอบการศึกษา

สุรีย์ โพธิ์แก้ว (2542) : ศึกษาการใช้ GIS เพื่อแบ่งการใช้ที่ดินของจังหวัดกระบี่เพื่อการวางแผนเป็น 5 ลักษณะ ได้แก่ พื้นที่สงวน พื้นที่หิน carbonate พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่มีศักยภาพทางอุตสาหกรรม โดยใช้การวิเคราะห์จากแผนที่ประกอบกับการสำรวจภาคสนาม

สุเพชร จิรขจรกุล (2544) : ประยุกต์ใช้ GIS และ การสำรวจระยะไกล (Remote sensing) เพื่อตรวจหาพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน ของโครงการพื้นที่ลุ่มน้ำแม่อาว อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ปี พ.ศ. 2535 (ก่อนมีโครงการฯ) พ.ศ.2539 (ระหว่างมีโครงการฯ) และ พ.ศ. 2541 (หลังมีโครงการฯ Phase I) โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 (TM) มาทำการวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน) เพื่อนำผลลัพธ์มาวิเคราะห์ผลเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ และนำมาเป็นข้อมูลนำเข้าของแบบจำลองสมการการสูญเสียดิน (USLE) ผลการศึกษาชี้ว่าการมีโครงการส่งเสริมการปลูกป่าตามพระราชดำริ ทำให้พื้นที่ป่ามีมากขึ้นนั้นช่วยให้ลดความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่มีความชันต่ำถึงปานกลางลงได้มาก

ปกรณ์ เพ็ชประยูร (2544) : ประยุกต์ใช้ GIS, Remote sensing และ แบบจำลอง MIKE 11เพื่อคาดการณ์พฤติกรรมของคลื่นน้ำบ่า ทำนายระดับน้ำ อัตราการไหล และประมาณการณ์พื้นที่ประสบอุทกภัย บริเวณที่ตั้งเขื่อนคลองท่าด่านและพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกตั้งแต่ท้ายเขื่อนคลองท่าด่านลงมา โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat - 5 TM วิเคราะห์การใช้ประโยชน์จากที่ดิน แบบจำลอง MIKE 11 ใช้สำหรับจำลองสภาพการไหลบนพื้นดิน และการเคลื่อนตัวของน้ำในลำน้ำเปิด GIS เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การคาดการณ์อุทกภัยและการประมาณการณ์พื้นที่เสียหายได้ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ผลการศึกษาสามารถบ่งชี้การใช้ที่ดิน ค่าระดับน้ำในกรณีต่างๆ และแสดงพื้นที่ประสบอุทกภัยได้

ณัฐพล ศรีสุธาสินี (2545) : ประยุกต์ใช้ GIS เตรียมข้อมูลทางกายภาพและข้อมูลภูมิอากาศได้แก่ ข้อมูลร้อยละส่วนประกอบของดิน ความสูง พืชคลุมดิน อุณหภูมิ ความเร็วลม และปริมาณฝน ข้อมูลดังกล่าวใช้คำนวณปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาทางฝั่งตะวันตก ด้วยแบบจำลองprecipitation runoff ที่ชื่อ VIC-2L ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองสามารถใช้งานได้ดีในลุ่มน้ำที่มีปัจจัยส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่าน้อย และใช้ได้ไม่ดีนักกับลุ่มน้ำที่มีเขื่อนหรือฝาย ในลุ่มน้ำ