บทที่ 6

ผลการศึกษา

6.1 การจัดสรรน้ำในพื้นที่ศึกษา

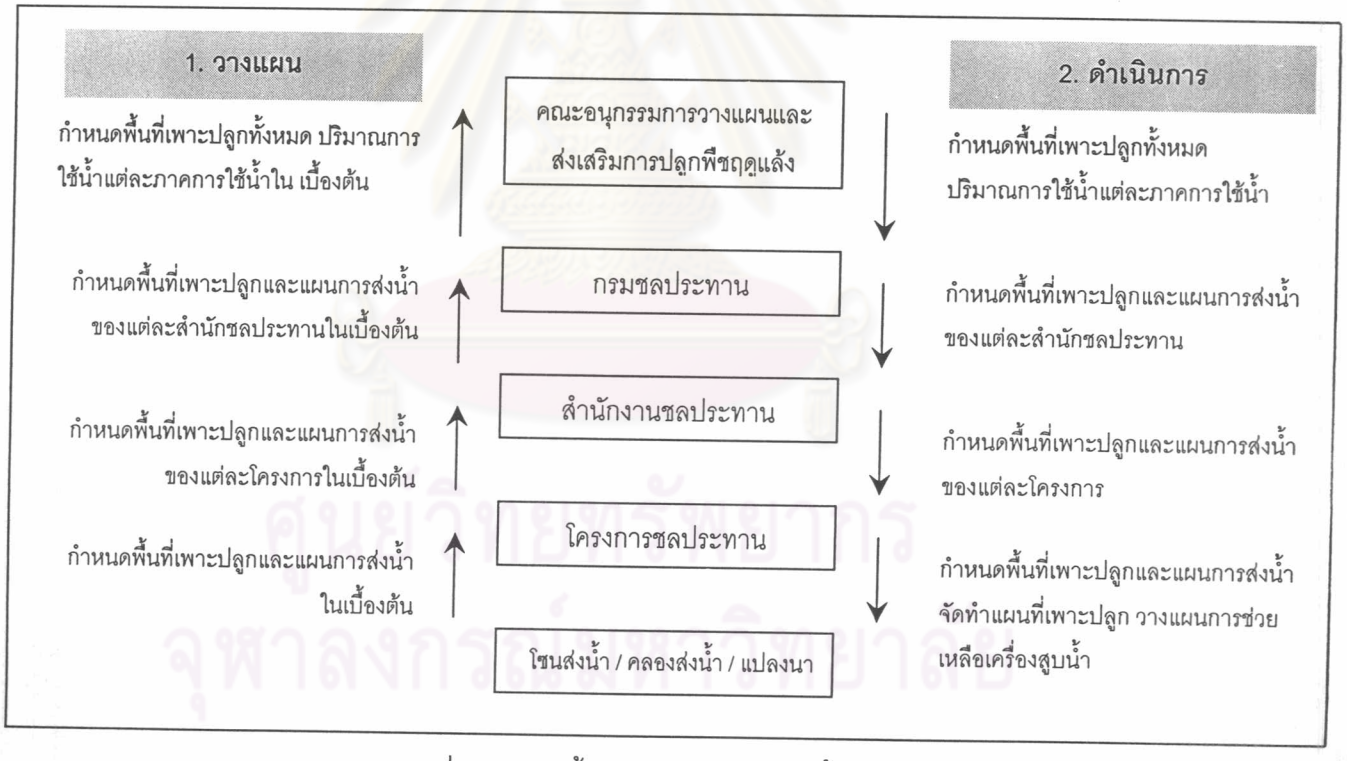
การจัดสรรน้ำในอดีตที่ผ่านมายึดปริมาณน้ำต้นทุนเป็นหลักในการจำแนกสถานการณ์น้ำต้นทุน การวางแผนจัดสรรน้ำอยู่ในความรับผิดชอบของ กรมชลประทาน การจัดสรรน้ำฤดูฝนยึดเกณฑ์ความต้องการใช้น้ำอุปโภคบริโภค และเสริมให้กับภาคเกษตรเป็นหลัก ในการจัดสรรน้ำฤดูแล้ง นอกจากน้ำอุปโภคบริโภคแล้ว การจัดสรรน้ำให้ภาคเกษตรยึดถือการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งจากการพิจารณาของคณะกรรมการวางแผนปลูกพืชฤดูแล้งที่ประกอบไปด้วยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย อาทิเช่น กรมชลประทาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิต การประปานครหลวง เป็นต้น (รูปที่ 37) ข้อมูลน้ำต้นทุนในแต่ละเขื่อนใช้เพื่อประกอบในการพิจารณาวางแผนการใช้น้ำ และวางแผนการปลูกพืชในแต่ละปี ผลการพิจารณาของคณะกรรมการคือ ปริมาณการใช้น้ำของภาคการใช้น้ำต่างๆ (ตารางที่ 35) กรมชลประทานนำข้อมูลดังกล่าวมาดำเนินการจัดสรรน้ำให้กับภาคต่างๆ และใช้วางแผนจัดสรรน้ำให้ภาคเกษตรกรรมในเขตชลประทานเป็นรายสัปดาห์ โดยให้มีการกระจายในพื้นที่ตามสภาพภูมิอากาศในแต่ละพื้นที่ด้วย

การศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้แบบจำลอง AISP คำนวณหาความต้องการใช้น้ำภาคเกษตรกรายเดือนในช่วงปี 2532-2541 จากข้อมูลเพาะปลูกจริงที่รวบรวมมา จากนั้นจึงเทียบกับข้อมูบจัดสรรน้ำจริงในรายโครงการเพื่อหาการกระจายของการจัดสรรน้ำ และปริมารการใช้น้ำจากแหล่งอื่นๆ การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองดังกล่าวทำให้ได้ข้อมูลความต้องการ การจัดสรรน้ำและประมาณการใช้น้ำแหล่งอื่นๆ ได้เป็นรายเดือน รายโครงการ อันเป็นข้อมูลในการศึกษาวิเคราะห์การจัดสรรน้ำความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและการจัดสรรน้ำในการศึกษาครั้งนี้ต่อไปได้

ในการศึกษาการจัดสรรน้ำได้เลือกปีที่สถานการณ์น้ำต้นทุนที่แตกต่างกันมาเพื่อศึกษา แยกเป็น ปีสถานการณ์น้ำมาก (2545) และ ปีสถานการณ์น้ำน้อยมาก (2542) แม้ทั้งสองปีจะอยู่นอกขอบเขตปีที่ศึกษา (2532-2541) แต่แนวทางการจัดสรรน้ำในพื้นที่นี้ไม่แตกต่างกันมากนัก มีเพียงรายละเอียดบางเรื่องที่แตกต่างกัน เช่น ปริมาณน้ำต้นทุน พื้นที่เพาะปลูก การจัดสรรน้ำให้ภาคการใช้น้ำต่างๆ เป็นต้น ทั้งสองปีสามารถเทียบได้กับการจัดสรรน้ำในอดีตที่เป็นสถานการณ์น้ำต้นทุนเดียวกัน กล่าวคือ ปี 2542 เทียบกับปี 2537 และ ปี 2545 เทียบกับปี 2538-2539 ส่วนการจัดสรรน้ำในปีอื่นนอกจากที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด มีเพียงปริมาณน้ำที่จัดสรรให้แต่ละภาคการใช้น้ำและเป้าหมายของพื้นที่เพาะปลูกที่ต่างกัน ศึกษารายละเอียดของแต่ละปีได้จากตารางที่ 35 นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการจัดสรรน้ำของฤดูแล้งปี 2546 ด้วย ในการศึกษาขอเลือกวิเคราะห์แผนการจัดสรรน้ำในฤดูแล้ง เพราะการจัดสรรน้ำในฤดูฝนเป็นการจัดสรร

น้ำเพื่อเสริมให้กับภาคการเกษตรนอกเหนือจากน้ำฝน และการจัดสรรน้ำให้ภาคเกษตรในฤดูแล้งมีความสำคัญต่อการเกษตรเพราะเป็นแหล่งน้ำหลัก นอกจากนี้การจัดสรรน้ำในฤดูฝนมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำเพื่อบรรเทาสถานการณ์น้ำท่วมมาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตการศึกษาครั้งนี้

เห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ระบายจากท้ายเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ส่วนใหญ่ (50% - 65%) จัดสรรให้กับพื้นที่โครงการเจ้าพระยาใหญ่ นอกนั้นจะเป็นส่วนที่จัดสรรให้กับพื้นที่เหนือจังหวัดนครสวรรค์เพื่อการทำประปาของการประปานครหลวง ผลักดันน้ำเค็ม และการเดินเรือบ้าง จากสัดส่วนที่พื้นที่โครงการเจ้าพระยาใหญ่ได้รับจัดสรร เมื่อพิจารณาในพื้นทีศึกษา ข้อมูลปริมาณน้ำชลประทานบ่งชี้ว่าโดยปกติแล้วจะได้รับจัดสรรประมาณ 40%-45% ของปริมาณวางแผนระบายท้ายเขื่อน ยกเว้นในบางปีที่มีวิกฤตเช่นปี 2536 ที่ได้รับเพียง 22 % เท่านั้น ในปีที่ไม่เกิดวิกฤติก็นับว่าพื้นที่ศึกษาได้รับน้ำเป็นจำนวนมากแต่จากการศึกษาพบว่าในบางเดือน มีปริมาณน้ำส่วนหนึ่งที่เกินกว่าความต้องการในพื้นที่ ไหลลงสู่พื้นที่ด้านล่างของโครงการเจ้าพระยาใหญ่ และถูกนำไปใช้เพื่อเพาะปลูกและกิจกรรมอื่นๆต่อไปด้วย



รูปที่ 37 ลำดับขั้นการวางแผนจัดสรรน้ำ

ตารางที่ 35 แผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ในฤดูแล้ง ระหว่างเดือน ม.ค.-มิ.ย.

ก.) ก่อนเปิดใช้เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

กิจกรรมการใช้น้ำ		2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542
ปริมาณน้ำใช้งานได้เมื่อวันที่ 1 มกราคม		5,367	2,048	12,733	14,582	12,107	8,200	3,879
1. การอุปโภค บริโภค		550	700	1,100	1,800	1,650	1,600	700
- เหนือ จ.นครสวรรค์		250	300	500	900	800	800	300
- โครงการเจ้าพระยาใหญ่		300	400	600	900	850	800	400
2. การปลูกพืชฤดูแล้ง		2,100	500	3,300	4,950	4,200	3,400	1,900
- โครงการฯ พิษณุโลก		100	0	300	800	500	500	200
- โครงการฯ เจ้าพระยาใหญ่		2,000	500	3,000	4,150	3,700	2,900	1,700
3. การเดินเรือ		300	0	300	400	300	300	0
4. การประปานครหลวง		650	550	700	750	750	750	650
5. การผลักดันน้ำเค็มปากแม่น้ำ		400	250	600	600	500	450	350
รวมทั้งหมด 1-5	แผน	4,000	2,000	6,000	8,500	7,400	6,500	3,600
	ระบายจริง	4,610	1,894	7,216	9,643	8,556	6,656	2,575
6. พื้นที่นาปรัง (ล้านไร่) ในเขตโครงการ	แผน	1.50	0.00	2.80	3.50	3.30	2.70	1.90
พิษณุโลก และเจ้าพระยาใหญ่	ปลูกจริง	1.96	1.77	3.19	4.15	4.06	3.79	3.49

ข.) หลังเปิดใช้เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

กิจกรรมการใช้น้ำ		2541	2542	2543	2544	2545	2546
ปริมาณน้ำใช้งานได้เมื่อวันที่ 1 มกราคม		8,200	3,879	11930	13585	14068	15300
1. การใช้น้ำเหนือจังหวัด นครสวรรค์		1,300	500	1300	1300	1300	1700
- โครงการฯ พิษณุโลก		500	200	500	500	500	800
- อื่นๆ		800	300	800	800	800	900
2. การใช้น้ำในเขตโครงการฯเจ้าพระยาใหญ่		3,700	2,100	3300	4300	4300	5500
3. การเดินเรือ		300	0	300	300	300	300
4. การประปานครหลวง		750	650	750	750	750	750
5. การผลักดันน้ำเค็มปากแม่น้ำ		450	350	350	350	350	350
รวมระบายท้ายเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์	แผน	6,500	3,600	6000	7000	7000	8500
	ระบายจริง	6,656	2,575	6513	6879	6709	
6. เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์	แผน	-	-	500	500	500	500
	ระบายจริง	-	-	762	600	695	
7. พื้นที่นาปรัง (ล้านไร่) ในเขตชล	แผน	2.70	1.90	3.10	3.35	3.50	4.10
ประทานลุ่มน้ำเจ้าพระยา	ปลูกจริง	3.79	3.49	4.90	4.39	4.72	

ที่มา : กรมชลประทาน (2542, 2546)

6.1.1 แผนการจัดสรรน้ำและการปลูกพืชฤดูแล้ง ปีน้ำน้อยมาก (พ.ศ. 2542)

ในปีนี้ปริมาณน้ำต้นทุนอยู่ในสถานการณ์น้ำน้อยมาก มีปริมาณน้ำใช้งานได้เพียง 3,879 ล้านลบ.ม. (ปี พ.ศ. 2537 มี 2,048 ล้านลบ.ม. ถือได้ว่ามีสถานการณ์คล้ายกัน) สาเหตุที่มีน้ำอยู่น้อยเพราะไม่มีพายุจรพัดผ่านทำให้ภาคเหนือมีฝนตกต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยมาก (น้อยกว่าเกณฑ์ 17 เปอร์เซ็นต์) มาตรการจัดสรรน้ำและแผนการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์

- เพื่อการอุปโภคบริโภค และการประปา จัดสรรให้ลำดับแรก
- เพื่อการเพาะปลูกพืชผัก สวนผลไม้ และการเลี้ยงสัตว์น้ำ จัดสรรให้ลำดับสอง
- เพื่อการปลูกพืชใช้น้ำน้อย (พืชไร่) จัดสรรให้ลำดับสาม
- เพื่อการผลักดันน้ำเค็มบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน จัดสรรให้ลำดับสี่
- เพื่อการทำนาปรัง จัดสรรให้ลำดับสุดท้าย กำหนดพื้นที่ไว้ 1.90 ล้านไร่

แผนการระบายน้ำในฤดูแล้ง ปี 2542 (มกราคม-มิถุนายน 2542) กำหนดแผนการใช้น้ำสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ไว้โดยประมาณรวมทั้งสิ้น 3,600 ล้านลบ.ม. คิดเป็น 92 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำใช้งานได้ 3,879 ล้านลบ.ม. รายละเอียดการจัดสรรน้ำในแต่ละภาคการใช้น้ำดังตารางที่ 36 ผลการจัดสรรน้ำในปี 2542 เมื่อผ่านฤดูแล้งไปแล้วปรากฏว่าใช้น้ำไปเพียง 2,575 ล้านลบ.ม. จากที่กำหนดได้ 3,600 ล้านลบ.ม. พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังเท่ากับ 3.49 ล้านไร่ ลดลงจากปีก่อน 0.3 ล้านไร่ มากกว่าที่วางแผนไว้ถึง 1.59 ล้านไร่

6.1.2 แผนการจัดสรรน้ำและการปลูกพืชฤดูแล้ง ในปีน้ำมาก (พ.ศ. 2545)

ในปีนี้ปริมาณน้ำต้นทุนอยู่ในสถานการณ์มาก มีปริมาณน้ำใช้งาน 14,068 ล้านลบ.ม. (ปี พ.ศ. 2539 มี 14,582 ล้านลบ.ม. ถือได้ว่ามีสถานการณ์คล้ายกัน) ปริมาณฝนอยู่ในเกณฑ์ดีและต่อเนื่องกันมาตั้งแต่ต้นเดือนพฤษภาคม 2544 เป็นต้นมา จากอิทธิพลของแนวร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรงและพายุจร ด้วยปริมารน้ำต้นทุนที่มีอยู่สามารถสนับสนุนกิจกรรมการใช้ได้ตามปกติ

ถึงแม้ว่าอ่างเก็บน้ำทั้งสองจะมีปริมาณมากแต่เพื่อการบริหารจัดการน้ำแบบยั่งยืน จึงจัดสรรน้ำเพื่อสนับสนุนการใช้น้ำต่างๆ ของลุ่มน้ำเจ้าพระยาเป็นจำนวนทั้งสิ้น 7,500 ล้านลบ.ม. ประกอบด้วยการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์จำนวน 7,000 ล้านลบ.ม. (ตารางที่ 35) ประกอบกับการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์อีกจำนวน 500 ล้านลบ.ม. การจัดสรรน้ำในปีนี้จะไม่เน้นมาตรการจัดลำดับความสำคัญเนื่องจากมีปริมาณน้ำต้นทุนที่จะสนับสนุนทุกกิจกรรมได้อย่างพอเพียง กำหนดพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังไว้ไม่เกิน 3.5 ล้านไร่ จาก

ที่ปีผ่านมาเพาะปลูกประมาณ 4.4 ล้านไร่ ส่วนการปลูกพืชฤดูแล้งอื่นๆ ที่ใช้น้ำน้อยสามารถเพาะปลูกได้เต็มที่

กำหนดเวลาเริ่มการส่งน้ำให้พื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง และพื้นที่ทุ่งฝั่งตะวันตกตอนบนของโครงการฯ เจ้าพระยาใหญ่ ในเขตสำนักชลประทานที่ 7 เริ่มส่งน้ำตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2545 พื้นที่ทุ่งตะวันตกตอนล่าง สามารถเพาะปลูกได้ตามปกติ พื้นที่ทุ่งตะวันออกตอนบนในเขตสำนักชลประทานที่ 8 เริ่มส่งน้ำวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2545 ส่วนพื้นที่ทุ่งตะวันออกตอนล่างสามารถปลูกได้ตามปีปกติ

เมื่อการจัดสรรน้ำฤดูแล้งผ่านไปแล้ว สรุปผลการจัดสรรน้ำได้โดยใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ 6,709 ล้านลบ.ม. จากอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ 695 ล้านลบ.ม. พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังเท่ากับ 4.72 ล้านไร่ มากกว่าที่วางแผนไว้ถึง 1.22 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 0.33 ล้านไร่

6.1.3 แผนการจัดสรรน้ำและการปลูกพืชฤดูแล้ง ในปีน้ำมาก (พ.ศ. 2546)

ในปีนี้ปริมาณน้ำต้นทุนอยู่ในสถานการณ์มาก อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์รวมกันมีปริมาณน้ำใช้งาน 15,550 ล้านลบ.ม. ปริมาณฝนในปี พ.ศ. 2545 ตกต่อเนื่องกันมาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม จากอิทธิพลของแนวร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรงและพายุจรที่พัดผ่าน ทำให้มีฝนตกมากที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณมากกว่าค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 17 กำหนด แผนการระบายน้ำไว้ประมาณ 8,500 ล้านลบ.ม. คิดเป็นร้อยละ 55 ของปริมาณน้ำใช้งานได้ทั้งหมด (ตารางที่ 35) ประกอบกับการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์อีกจำนวน 500 ล้านลบ.ม. กำหนดพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังไว้ไม่เกิน 4.10 ล้านไร่ จากที่ปีผ่านมาเพาะปลูกประมาณ 4.72 ล้านไร่ ส่วนการปลูกพืชฤดูแล้งอื่นๆ ที่ใช้น้ำน้อยสามารถเพาะปลูกได้เต็มที่

กำหนดเวลาเริ่มการส่งน้ำให้พื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง พื้นที่ทุ่งตะวันออกตอนบนและทุ่งฝั่งตะวันตกตอนบนของโครงการฯ เจ้าพระยาใหญ่ เริ่มส่งน้ำตั้งแต่วันที่ 30 ธันวาคม 2545 พื้นที่ทุ่งตะวันตกตอนล่างและทุ่งตะวันออกตอนล่าง สามารถปลูกได้ตามปีปกติ

6.1.4 อัตราส่วนน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร

ผลการรวบรวมการจัดสรรน้ำให้กับแต่ละกลุ่มพื้นที่ ทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นอัตราส่วนน้ำชลประทานที่แต่ละกลุ่มพื้นที่ได้รับได้ อัตราส่วนดังกล่าวคำนวณจากปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรรมาแต่ละเดือนต่อปริมาณน้ำชลประทานรายฤดูกาล โดยพิจารณาแยกเป็นรายกลุ่มพื้นที่ และแยกสถานการณ์น้ำต้นทุนแบบต่างๆ อัตราส่วนดังกล่าวนำมาประกอบกับการทำนายปริมาณน้ำชลประทานรายฤดูกาลที่มีการศึกษาในหัวข้อที่ 6.4.2 ผลการทำนายกล่าว

เป็นปริมาณน้ำชลประทานรายฤดู จึงต้องนำมาคูณด้วยอัตราส่วนที่หาได้ ผลการคำนวณเป็นปริมาณน้ำชลประทานรายเดือน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดสรรน้ำมีความแตกต่างกัน ในสถานการณ์น้ำที่แตกต่างกัน จึงวิเคราะห์อัตราส่วนออกเป็นสถานการณ์น้ำแบบต่างๆ เมื่อคำนวณปริมาณน้ำรายเดือนจึงควรเลือกให้ตรงกับสถานการณ์น้ำต้นทุนในปีนั้นๆ ด้วย ผลการศึกษาในเรื่องสัดส่วนแสดงดังตารางที่ 36 และ 37

ตารางที่ 36 อัตราส่วนน้ำชลประทานแต่ละเดือนต่อฤดูกาล

Block	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	0.004	0.141	0.324	0.248	0.174	0.109	0.093	0.260	0.257	0.216	0.148	0.027
2	0.072	0.160	0.189	0.202	0.201	0.177	0.106	0.249	0.223	0.200	0.163	0.059
3	0.026	0.127	0.312	0.225	0.129	0.181	0.083	0.219	0.200	0.216	0.184	0.099
4	0.066	0.119	0.225	0.222	0.167	0.201	0.107	0.230	0.208	0.219	0.189	0.048
5	0.024	0.097	0.203	0.219	0.213	0.243	0.104	0.180	0.199	0.239	0.215	0.063
9	0.090	0.118	0.308	0.249	0.214	0.020	0.120	0.364	0.255	0.136	0.096	0.029
10	0.067	0.160	0.207	0.218	0.180	0.167	0.118	0.190	0.219	0.233	0.176	0.064
11	0.081	0.182	0.208	0.204	0.128	0.197	0.138	0.256	0.256	0.186	0.108	0.056
12	0.095	0.130	0.197	0.210	0.193	0.174	0.113	0.178	0.195	0.237	0.178	0.098
13	0.064	0.097	0.161	0.197	0.237	0.244	0.107	0.173	0.190	0.218	0.184	0.128
15	0.183	0.164	0.200	0.176	0.130	0.147	0.169	0.199	0.210	0.168	0.144	0.110
16	0.151	0.146	0.190	0.166	0.198	0.148	0.134	0.176	0.180	0.195	0.180	0.135
18	0.113	0.141	0.208	0.172	0.188	0.178	0.185	0.209	0.190	0.124	0.161	0.131

หมายเหตุ คำนวณจากค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำชลประทานที่จัดสรรในแต่ละเดือน ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำชลประทานที่จัดสรรรายฤดูกาล

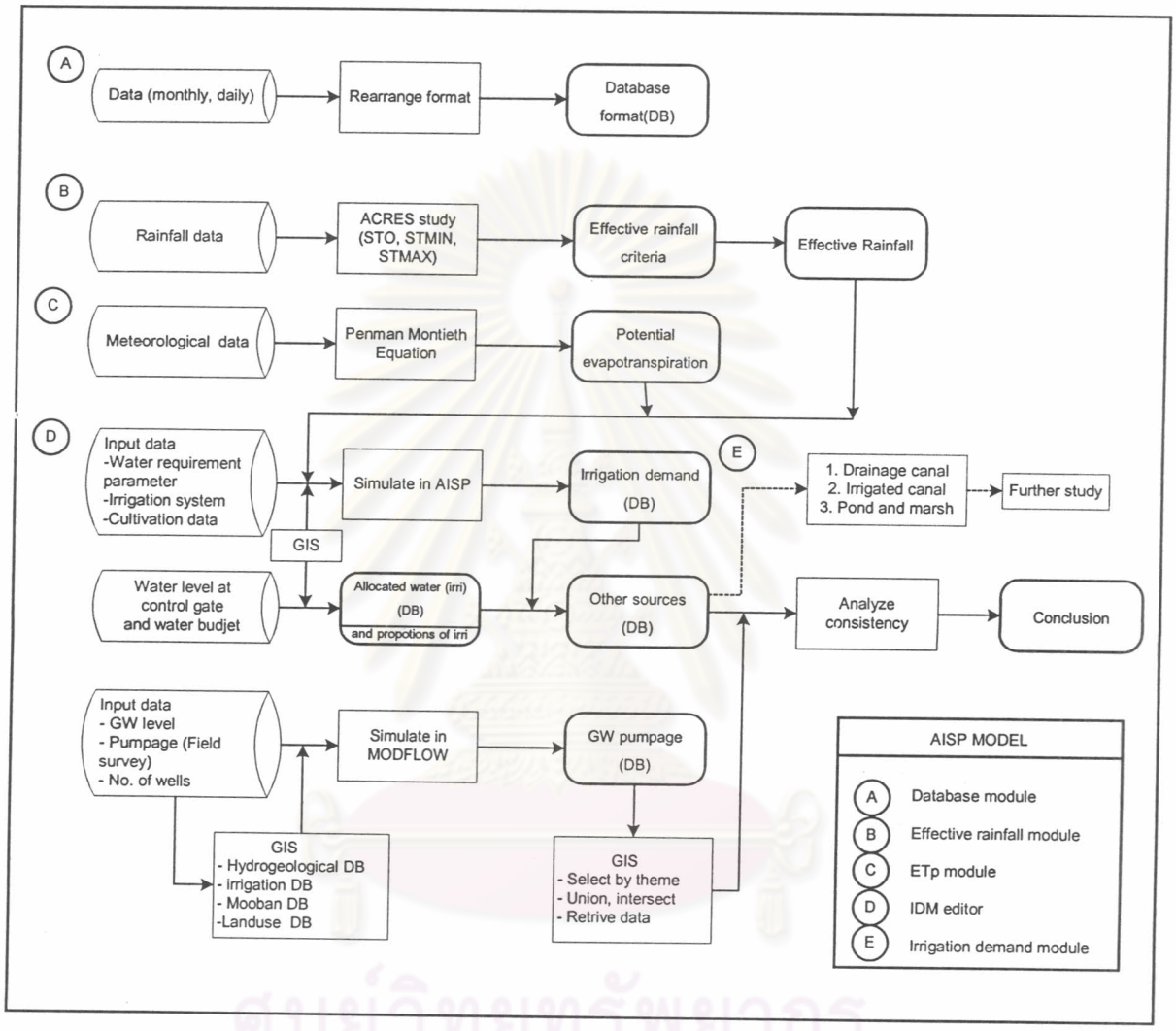
ตารางที่ 37 อัตราส่วนน้ำชลประทานแต่ละเดือนต่อฤดูกาล แยกสถานการณ์น้ำต้นทุน

Block	สถานการณ์น้ำ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	น้ำน้อย	0.000	0.202	0.317	0.284	0.182	0.015	0.064	0.177	0.257	0.290	0.202	0.011
	น้ำน้อยมาก	0.000	0.000	0.000	0.000	0.286	0.714	0.063	0.249	0.262	0.211	0.204	0.011
	น้ำปานกลาง	0.002	0.130	0.411	0.263	0.122	0.073	0.122	0.276	0.228	0.210	0.147	0.016
	น้ำมาก	0.014	0.142	0.326	0.290	0.210	0.018	0.091	0.357	0.310	0.121	0.042	0.078
2	น้ำน้อย	0.077	0.220	0.206	0.182	0.163	0.153	0.068	0.183	0.253	0.263	0.191	0.042
	น้ำน้อยมาก	0.099	0.008	0.165	0.132	0.231	0.364	0.038	0.148	0.261	0.304	0.169	0.080
	น้ำปานกลาง	0.056	0.165	0.190	0.189	0.223	0.177	0.115	0.241	0.198	0.210	0.191	0.046
	น้ำมาก	0.080	0.136	0.172	0.291	0.201	0.119	0.178	0.412	0.210	0.035	0.065	0.100

หมายเหตุ ข้อมูลของกลุ่มพื้นที่อื่นๆ แสดงในภาคผนวก

6.2 การใช้น้ำเพื่อเกษตรกรรม

ในการศึกษาเรื่องนี้มีขั้นตอนการศึกษาเริ่มต้นตั้งแต่การจัดเรียงข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบที่ใช้ในแบบจำลอง AISP ไปจนกระทั่งถึงขั้นตอนการวิเคราะห์น้ำแหล่งอื่นที่พิจารณาร่วมกับการใช้น้ำใต้ดิน ขั้นตอนต่างๆนี้แสดงในรูปที่ 38



รูปที่ 38 ขั้นตอนการศึกษาเรื่องการใช้น้ำเพื่อเกษตรกรรม

6.2.1 ความต้องการใช้น้ำ

ผลการจำลองปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการด้วยแบบจำลอง AISP พบว่าปริมาณความต้องการน้ำช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2532-2541) มีพิสัย 3,637 – 6,663 ล้านลบ.ม. แสดงในตารางที่ 38 (ตัวอย่างผลจากแบบจำลองดังภาคผนวก ฌ) ค่าดังกล่าวมีความสอดคล้องกับพื้นที่เพาะปลูกในปีแต่ละปี ที่เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ปริมาณความต้องการน้ำแตกต่างกัน จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปีที่มีความต้องการน้ำชลประทานต่ำที่สุดคือ ปี 2535 มีความต้องการเท่า

กับ 3637 ล้านลบ.ม. แต่เมื่อพิจารณาในฤดูกาล เห็นได้ว่าความต้องการในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าในฤดูฝน อย่างเห็นได้ชัดเพราะมีพื้นที่เพาะปลูกต่างกัน

พิจารณาจากผลรวมทุกกลุ่มพื้นที่ ในฤดูแล้ง ปี 2540 มีความต้องการมากที่สุด รองลงมาคือ ปี 2539 และ 2541 ตามลำดับ ส่วนฤดูแล้ง ปี 2537 มีความต้องการต่ำสุดคือ 589 ล้านลบ.ม. เนื่องด้วยสถานการณ์น้ำต้นทุนของฤดูกาลดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มีน้ำน้อยมาก มีปริมาณน้ำต้นทุน ณ วันที่ 1 มกราคม เพียง 1,779 ล้านลบ.ม. ส่วนหนึ่งเพราะปริมาณฝนที่ตกในปี 2536 น้อยกว่าปกติมาก ทำให้น้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำมีน้อย ด้วยสถานการณ์นี้เอง แผนการเพาะปลูกจึงไม่มีการสนับสนุนการเพาะปลูกข้าวในฤดูแล้งปี 2537 เกษตรกรที่เพาะปลูกล่วงหน้าไปแล้วจึงต้องพยายามหาแหล่งน้ำเข้ามาช่วย (พื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 0.25 ล้านไร่) ในฤดูแล้งปี 2537 นี่เองที่มีการเจาะบ่อน้ำตื้นในพื้นที่ศึกษาจำนวนมาก ทั้งขุดเจาะด้วยงบประมาณของเกษตรกรเองและทั้งภาครัฐที่ช่วยขุดเจาะให้ในโครงการบ่อน้ำตื้น 50,000 บ่อ ทำให้การสูบน้ำใต้ดินมีมาก อย่างไรก็ตามเนื่องจากในปีดังกล่าวมีฝนที่ตกเร็วกว่าปกติทำให้สถานการณ์ตอนปลายฤดูแล้งคลี่คลายไปในทางที่ดี

ความต้องการน้ำของพื้นที่รวมในฤดูฝน มีค่าอยู่ระหว่าง 2710 – 3443 ล้านลบ.ม. มีค่ามากที่สุดในปี 2541 รองลงมาคือปี 2537 2540 และ 2539 ตามลำดับ ในปี 2537 หลังจากผ่านวิกฤตการณ์ขาดแคลนน้ำจึงปลูกข้าวชดเชยส่วนที่เสียไปอย่างมาก ส่วนความแตกต่างของแต่ละปีมีไม่มากเท่าใดนัก ค่อนข้างใกล้เคียงกันเพราะพื้นที่เพาะปลูกมีค่าใกล้เคียงกันด้วย ปัจจัยต่างๆ มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝนน้อย (หัวข้อที่ 6.4)

แนวโน้มความต้องการน้ำในช่วง 4-5 ปีหลัง (2538-2541) มีลักษณะการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยปริมาณน้ำต้นทุนในช่วงหลังอยู่ในเกณฑ์น้ำปกติจนถึงน้ำมาก พื้นที่เพาะปลูกจึงเพิ่มมากเช่นเดียวกัน จวบจนถึงปัจจุบันแนวโน้มดังกล่าวมีในลักษณะที่ไม่ลดลง พื้นที่เพาะปลูกทั้งโครงการพิษณุโลกและโครงการเจ้าพระยาใหญ่รวมกันมีประมาณ 3.5 – 4.9 ล้านไร่ (ดูหัวข้อที่ 6.3) ยกเว้นปี 2542 ที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์น้ำน้อยมากเช่นเดียวกับปี 2537 แต่ก็ไม่ได้ทำให้พื้นที่เพาะปลูกลดลงมาเท่าใดนัก

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาความต้องการน้ำตามกลุ่มพื้นที่พบว่า กลุ่มที่มีต้องการน้ำในฤดูแล้งมากที่สุดคือ B12 (โครงการฯ ชัณสูตร) ซึ่งมีพิสัยเท่ากับ 68 – 466 ล้านลบ.ม. แสดงในรูปที่ 39 กลุ่มที่มีความต้องการรองลงมาคือ B18 (โครงการฯที่อยู่ด้านทิศตะวันตก) ที่มีค่าพิสัยเท่ากับ 102 – 396 ล้านลบ.ม. ส่วนกลุ่มที่มีค่าน้อยที่สุดเนื่องด้วยพื้นที่เพาะปลูกที่มีน้อยคือ BO9 (โครงการสูบน้ำทุ่งวัดสิงห์) จากรูปที่ 39 เห็นได้ว่าแต่ละเส้นมีรูปแบบที่ใกล้เคียงกันค่อนข้างมาก

ส่วนฤดูฝน B12 (โครงการชัณสูตร) มีความต้องการน้ำมากที่สุดเช่นเดียวกับฤดูแล้ง แสดงในรูปที่ 40 รองลงมาเป็น BO5 มีค่าพิสัยเท่ากับ 374–590 และ 312–513 ล้านลบ.ม. ตาม

ลำดับ กลุ่ม BO9 ยังเป็นกลุ่มที่มีความต้องการน้อยที่สุดเช่นเดียวกับในฤดูแล้ง (เป็นกลุ่มพื้นที่ขนาดเล็ก)จากรูปที่ 40 สังเกตได้ว่าแต่ละเส้นที่แทนปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละปี ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ไม่กระจายอย่างฤดูแล้ง

6.2.2 ปริมาณน้ำชลประทาน(จัดสรร)

การรวบรวมผลการบันทึกระดับน้ำที่ไหลผ่านประตูบังคับน้ำเข้าโครงการ และนำมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านประตูเหล่านั้นถูกนำมาสรุปเป็นปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรรมา ผลดังกล่าวสรุปได้ดังนี้ น้ำชลประทานที่ใช้ในพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่มาจากอ่างเก็บน้ำ เขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ นอกจากนี้ยังมีน้ำที่ไหลตามธรรมชาติ (Sideflow) ลงสู่ลำน้ำอีกด้วย เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำรายปีที่พื้นที่ศึกษาได้รับ พบว่า ในปี 2540 มีปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุดคือ 8,002 ล้านลบ.ม. แสดงในตารางที่ 39 แยกเป็นฤดูแล้ง 3,750 ล้านลบ.ม. (มากที่สุดของฤดูแล้ง) และฤดูฝน 4,252 ล้านลบ.ม. ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณความต้องการน้ำในปีดังกล่าวที่มีมากที่สุดเช่นกัน ส่วนในปีที่มีปริมาณน้ำชลประทานรองลงมาได้แก่ ปี 2539, 2532 และ 2541 ตามลำดับ นอกจากนี้ในปี 2537 ที่เกิดวิกฤติน้ำดังที่กล่าวไปแล้วนั้น มีปริมาณน้ำชลประทาน 5,958 ล้านลบ.ม. แยกเป็นในฤดูแล้ง และ ฤดูฝนเท่ากับ 915 ล้านลบ.ม. (ต่ำมากเมื่อเทียบกับปีปกติ) และ 5,043 ล้านลบ.ม. (มากที่สุดในช่วงปีที่ศึกษา) ปริมาณน้ำชลประทานรายปี ลดลงมาเรื่อยๆ นับแต่ปี 2532 จนถึงปี 2536 และลดต่ำมาจนกระทั่งฤดูแล้งปี 2537 หลังจากนั้นมีฝนตกมากทำให้ปริมาณน้ำต้นทุนในเขื่อนมีมากขึ้น ในปีต่อมาจึงมีปริมาณน้ำชลประทานมากขึ้น จนมากที่สุดในปี 2540

ปริมาณน้ำชลประทาน(จัดสรร)ในพื้นที่รวมฤดูแล้ง ลดลงอย่างต่อเนื่องในปี 2532-2536 ดังที่กล่าวไปแล้ว ฤดูแล้งปีที่มีปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุดคือ ปี 2540 รองลงมาคือปี 2539 ในฤดูฝนปริมาณน้ำเรียงลำดับจากมาก ไปหาน้อย คือ ปี 2537, 2532, 2540, 2541 และ 2533 (ที่เหลือดูตารางที่ 39)

เมื่อพิจารณารายกลุ่มพื้นที่ ในฤดูแล้ง พบว่ากลุ่มพื้นที่ B12 (97-527 ล้านลบ.ม.) ได้รับน้ำชลประทานมากที่สุด (สอดคล้องกับผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ) แสดงในรูปที่ 41 กลุ่มพื้นที่ที่ได้รับน้ำรองลงมาคือ B16 (โครงการฯสามชุก) (117-421 ล้านลบ.ม.) กราฟแต่ละเส้นมีแนวโน้มไปทางทิศทางเดียวกัน แสดงว่าการจัดสรรน้ำให้กับแต่ละกลุ่มพื้นที่พิจารณาจากความทัดเทียมกันของแต่ละกลุ่มพื้นที่ด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าวการหาอัตราส่วนปริมาณน้ำชลประทานของแต่ละกลุ่มพื้นที่ แยกตามสถานการณ์น้ำ จึงสามารถเป็นตัวแทนของปริมาณน้ำที่แต่ละกลุ่มจะได้รับ ถือได้ว่าให้ผลที่ดีพอสมควร (ซึ่งจะกล่าวต่อไปในหัวข้อที่ 6.3) และเมื่อพิจารณารายกลุ่มพื้น

ที่ ในฤดูฝน พบว่า กลุ่ม B12 (302-718 ล้านลบ.ม.) ได้รับน้ำมากที่สุดเช่นเดียวกันแสดงในรูปที่ 42 แต่ละเส้นในรูปมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน ยกเว้นบางปีเท่านั้น

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำชลประทานในบางเดือนมีน้อยกว่าปริมาณความต้องการน้ำ นั่นหมายถึงอาจจะเกิดการขาดแคลนน้ำได้ เกษตรกรเองที่ลงทุนไปแล้วจึงพยายามหาน้ำจากแหล่งอื่นๆ มาใช้

6.2.3 ปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่น

ในช่วงเวลาที่ขาดแคลนน้ำฝนและน้ำชลประทาน น้ำแหล่งอื่นนี้เป็นแหล่งน้ำที่นำมาใช้ทดแทนได้ (น้ำแหล่งอื่น หมายถึง น้ำใต้ดิน สระกักเก็บน้ำ คลองระบาย และ น้ำนอนคลอง) การศึกษาชี้ให้เห็นว่าในแต่ละฤดูกาลมีการใช้น้ำแหล่งอื่นเป็นปริมาณมาก(รวมการใช้น้ำใต้ดิน)และสามารถประเมินได้ เมื่อพิจารณาพื้นที่รวมทุกปี (ตารางที่ 40) พบว่า มีการใช้มากที่สุดในปี 2541 (1,123 ล้านลบ.ม.) รองลงมาคือ ปี 2536 (1,015 ล้านลบ.ม.) แสดงในตารางที่ 40 และรูปที่ 43 และ 44 ส่วนในปี 2537 ส่วนปีที่มีการใช้น้ำแหล่งอื่นน้อยที่สุดคือ ปี 2532 (317 ล้านลบ.ม.) เมื่อพิจารณาพื้นที่รวม ฤดูแล้ง พบว่า ฤดูแล้งปี 2541 (571 ล้านลบ.ม.) มีการใช้น้ำแหล่งอื่นมากที่สุด รองลงมาคือ ปี 2540 (538 ล้านลบ.ม.) ส่วนฤดูแล้งที่มีการใช้น้ำน้อยที่สุด คือ ปี 2532 (147 ล้านลบ.ม.) และเมื่อพิจารณาฤดูฝนพบว่า ปี 2536 มีการใช้น้ำมากที่สุด เท่ากับ 661 ล้านลบ.ม. และน้อยที่สุดคือ ปี 2532 จะเห็นได้ว่าในช่วงปีท้ายๆ ของการศึกษาจะมีแนวโน้มการใช้น้ำแหล่งอื่นเพิ่มขึ้นจากช่วงต้น เป็นเพราะการไม่ปฏิบัติตามแผนการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งที่ได้วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ เมื่อปลูกกันมากกว่าที่วางแผน ปริมาณน้ำชลประทานจึงไม่พอเพียง ทำให้ต้องใช้น้ำแหล่งอื่นเพิ่มขึ้น

ส่วนกลุ่มพื้นที่ ที่มีการใช้น้ำรายปีมากที่สุดคือ กลุ่ม B12 (ชัณสูตร) ในปี 2536 มีค่าเท่ากับ 254 ล้านลบ.ม. และการใช้น้ำน้อยที่สุด คือกลุ่ม BO9 (วัดสิงห์) เพียง 1 ล้านลบ.ม. เนื่องด้วยมีพื้นที่ขนาดเล็กที่สุดและเป็นโครงการสูบน้ำที่มีการจัดการภายในโครงการเป็นอย่างดี เมื่อพิจารณาในฤดูแล้ง กลุ่ม B05 (มหาราช) มีการใช้น้ำมากที่สุด คือ 130 ล้านลบ.ม. ในปี 2536 เนื่องด้วยมีพื้นที่ขนาดใหญ่ ส่วนกลุ่มที่ใช้น้ำน้อยที่สุดยังคงเป็น กลุ่ม BO9 เช่นเดียวกับฤดูแล้ง ซึ่งมีการใช้เท่ากับ 1 ล้านลบ.ม. เช่นเดียวกัน

6.2.4 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำสำรองอีกแหล่งที่ได้กล่าวรวมไปในหัวข้อที่แล้ว สุจริตและคณะ (2545) ศึกษาระบบชั้นน้ำบาดาลและศึกษาปริมาณน้ำที่สูบขึ้นมาใช้ โดยการรวบรวมข้อมูลจาก

แหล่งต่าง ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานราชการ หรือแม้กระทั่งเกษตรกรที่เป็นผู้สูบน้ำขึ้นมาใช้เองด้วย จากผลการศึกษาชี้ว่า ปริมาณการใช้น้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นไปในทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำชลประทาน กล่าวคือ หากช่วงเวลาใดที่ปริมาณน้ำชลประทานมีมาก การสูบน้ำใต้ดินจะน้อย เนื่องด้วย ต้นทุนการได้รับน้ำจากทั้งสองแหล่งนั้นต่างกัน น้ำชลประทานนั้นเกษตรกรเองแทบไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เมื่อเทียบกับค่าน้ำมันและค่าบำรุงรักษาที่ต้องเสียไป ปริมาณการใช้น้ำใต้ดินของพื้นที่รวม (ตารางที่ 41) มีการสูบน้ำใต้ดินมากที่สุด คือปี 2537 (434 ล้านลบ.ม.) ที่เกิดวิกฤติน้ำ รองลงมาคือ ปี 2536 (416 ล้านลบ.ม.) ที่ถือได้ว่าเป็นช่วงก่อนเกิดวิกฤติ หลังจากผ่านปี 2537 ไปแล้ว แนวโน้มการใช้น้ำใต้ดินก็ยังเพิ่มขึ้นโดยตลอด ซึ่งมาจากความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นดังที่กล่าวไปแล้ว และสอดคล้องกับผลการบันทึกพื้นที่เพาะปลูกรวมของกรมชลประทาน (ดูหัวข้อที่ 6.1) ที่บ่งชี้ถึง พื้นที่เพาะปลูกในช่วงหลัง มีมากกว่าพื้นที่เพาะปลูกที่วางแผนไว้ (ที่สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุน) จึงทำให้น้ำชลประทานมีไม่พอเพียง เกษตรกรหันมาใช้น้ำใต้ดินเพื่อเสริมน้ำชลประทานนั่นเอง ส่วนปีที่มีการใช้น้ำใต้ดินน้อยที่สุดเป็นปี 2539 (228 ล้านลบ.ม.) เพราะเป็นปีที่มีปริมาณน้ำต้นทุนมาก จึงทำให้ปริมาณน้ำชลประทานมีมากตามไปด้วย การสูบน้ำใต้ดินจึงน้อย

พิจารณาฤดูแล้ง พื้นที่รวม ปี 2537 มีการสูบน้ำใต้ดินมากที่สุด คือ 308 ล้านลบ.ม.รองลงมาคือ ปี 2536 (246 ล้านลบ.ม.) ส่วนฤดูแล้งที่สูบน้ำใต้ดินน้อยที่สุดคือ ปี 2539 ซึ่งมีสาเหตุเดียวกับที่ได้กล่าวไปในย่อหน้าที่แล้ว และเมื่อพิจารณาฤดูฝน ซึ่งจะมีปริมาณการสูบน้ำใต้ดินน้อยกว่าฤดูแล้ง แม้จะขาดแคลนน้ำเกษตรกรยังเลือกสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่กักเก็บน้ำฝนไว้ เพราะประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการสูบน้ำใต้ดิน จึงทำให้การสูบน้ำใต้ดินปี 2536 ที่มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 171 ล้านลบ.ม. ส่วนฤดูฝนที่สูบน้อยที่สุดได้แก่ ปี 2538 (67 ล้านลบ.ม.)

จากผลการศึกษา กลุ่มพื้นที่สูบน้ำใต้ดินรวมทั้งปีมากที่สุด คือ กลุ่ม B12 (ชัณสูตร) ซึ่งเป็นข้อสรุปเดียวกับการใช้น้ำแหล่งอื่น มีการสูบน้ำใต้ดิน เท่ากับ 98 ล้านลบ.ม. ส่วนกลุ่มที่สูบน้ำใต้ดินน้อยที่สุดคือ กลุ่ม B09 อีกเช่นเดียวกัน และเมื่อพิจารณาในฤดูแล้งพบว่า กลุ่ม B12 ปี 2537 มีการสูบน้ำมากที่สุด คือ 70 ล้านลบ.ม. และน้อยที่สุดคือกลุ่ม B09 ส่วนฤดูฝน กลุ่มที่ใช้มากที่สุดเป็นกลุ่ม B12 และน้อยที่สุดเป็น B09

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 38 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล หน่วย : ล้านลบ.ม.

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่													
		BO1	BO2	BO3	BO4	BO5	BO9	B10	B11	B12	B13	B15	B16	B18	total
แล้ง	2532	42	84	56	76	90	0	204	122	299	102	54	268	214	1.609
	2533	105	251	85	102	193	0	209	124	230	44	22	225	160	1,751
	2534	4	11	1	45	92	0	100	14	201	49	24	123	151	816
	2535	114	60	3	18	95	0	135	39	137	14	27	171	103	915
	2536	14	42	1	36	184	3	93	26	125	12	33	145	122	836
	2537	16	45	0	32	56	3	75	38	68	9	25	120	102	589
	2538	48	111	39	76	104	13	254	168	197	16	66	259	298	1,648
	2539	81	177	158	176	254	48	365	280	422	158	70	442	344	2,975
	2540	131	362	136	147	406	82	288	266	446	122	83	524	396	3,388
	2541	85	241	79	108	286	20	301	217	335	100	77	324	199	2,371
ฝน	2532	124	293	180	341	339	0	320	127	534	235	40	214	211	2.957
	2533	122	277	201	147	312	0	308	111	522	198	57	244	211	2,710
	2534	123	274	217	280	415	0	292	161	544	209	54	139	167	2,875
	2535	133	294	217	259	378	0	299	156	374	211	55	145	202	2,722
	2536	116	183	178	208	396	75	320	69	500	189	60	266	272	2,831
	2537	130	310	174	238	513	67	389	269	448	189	61	290	306	3,384
	2538	104	223	142	181	337	58	283	242	414	223	57	270	235	2,769
	2539	114	235	226	199	406	70	230	288	590	207	53	215	266	3,101
	2540	134	309	179	231	503	72	400	278	467	199	53	167	284	3,275
	2541	118	267	184	258	475	67	360	299	395	249	63	318	390	3,443
รวม	2532	166	376	236	416	428	0	524	249	833	337	93	482	425	4.566
	2533	227	528	286	249	505	0	517	236	752	242	79	469	371	4,461
	2534	127	285	219	325	507	0	392	175	745	258	78	262	318	3,691
	2535	246	354	220	277	473	0	434	195	511	225	82	315	304	3,637
	2536	130	225	179	243	580	78	413	95	626	201	93	411	394	3,667
	2537	146	356	175	270	569	70	464	307	515	198	86	410	408	3,974
	2538	151	334	181	257	441	71	537	410	611	240	123	529	534	4,417
	2539	195	412	384	376	660	119	595	568	1,012	365	123	657	609	6,075
	2540	264	671	314	378	909	154	688	544	913	321	136	691	680	6,663
	2541	203	508	262	366	761	87	661	516	731	349	140	642	588	5,814

ตารางที่ 39 ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล หน่วย : ล้านลบ.ม.

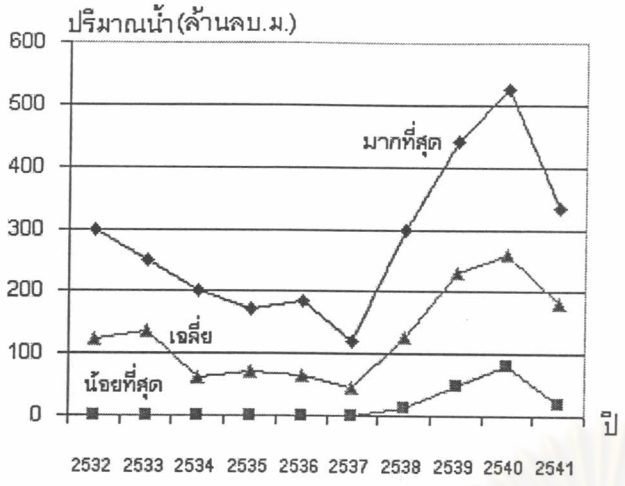
ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่													
		BO1	BO2	BO3	BO4	BO5	BO9	B10	B11	B12	B13	B15	B16	B18	total
แล้ง	2532	79	167	150	189	135	0	335	119	513	158	73	421	320	2.658
	2533	85	372	81	144	246	0	297	142	425	101	39	273	321	2,526
	2534	6	118	1	36	112	0	72	8	461	62	41	117	216	1,251
	2535	21	84	15	23	72	0	84	4	185	61	46	169	94	859
	2536	6	103	14	88	55	4	71	37	97	72	31	153	151	883
	2537	4	61	57	92	64	0	72	71	155	95	26	132	87	915
	2538	68	224	63	130	115	10	281	281	418	168	52	397	482	2,690
	2539	105	85	253	279	370	59	403	403	527	335	61	349	291	3,521
	2540	94	393	220	205	388	54	406	406	481	302	43	395	361	3,750
	2541	2	307	90	121	272	10	330	330	300	209	56	307	177	2,509
ฝน	2532	135	360	219	563	713	0	506	134	718	374	84	404	328	4.537
	2533	122	345	236	442	632	0	456	95	716	327	75	325	314	4,083
	2534	112	304	190	351	494	0	478	84	645	287	83	263	262	3,552
	2535	68	331	360	279	560	0	398	139	369	419	51	240	192	3,406
	2536	61	337	145	248	474	32	356	188	302	329	65	293	171	3,001
	2537	88	425	567	392	626	44	499	499	668	448	72	433	282	5,043
	2538	48	198	89	463	200	19	348	348	429	414	69	280	338	3,244
	2539	60	64	265	256	366	29	412	412	649	385	65	379	204	3,546
	2540	83	347	216	341	568	21	475	475	446	502	65	354	361	4,252
	2541	55	193	289	450	443	23	462	462	461	579	59	356	283	4,114
รวม	2532	213	527	369	752	848	0	840	252	1.231	532	157	826	648	7.195
	2533	207	717	317	586	878	0	753	236	1,141	428	114	598	634	6,609
	2534	118	422	190	387	606	0	550	92	1,106	349	124	380	478	4,803
	2535	89	415	375	301	632	0	482	143	554	481	97	409	287	4,265
	2536	66	440	159	336	529	36	427	225	399	401	96	447	322	3,884
	2537	92	486	624	484	690	44	571	571	823	542	98	565	369	5,958
	2538	116	422	152	593	315	29	629	629	847	583	121	677	821	5,933
	2539	165	149	518	535	736	88	815	815	1,176	719	126	728	495	7,066
	2540	177	740	436	547	956	75	881	881	927	804	108	749	721	8,002
	2541	56	499	379	571	715	32	792	792	761	788	115	664	460	6,624

ตารางที่ 40 ปริมาณน้ำแหล่งอื่น รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล หน่วย : ล้านลบ.ม.

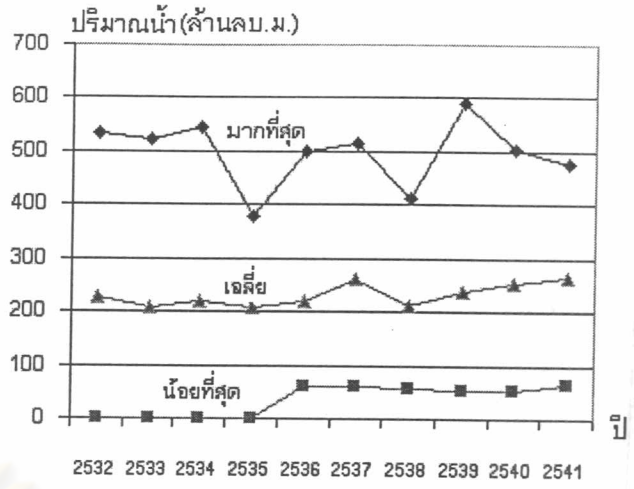
ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่													
		BO1	BO2	BO3	BO4	BO5	BO9	B10	B11	B12	B13	B15	B16	B18	total
แล้ง	2532	2	3	3	6	25	1	21	16	29	12	2	22	6	147
	2533	24	5	13	9	42	1	30	22	48	20	3	18	10	245
	2534	4	6	6	11	48	1	30	25	55	22	4	21	11	244
	2535	23	6	6	11	48	1	50	36	55	23	4	25	34	321
	2536	7	6	6	11	130	1	34	25	56	23	7	30	19	354
	2537	13	9	7	13	61	2	52	32	70	28	5	44	41	376
	2538	4	5	5	9	43	2	36	23	49	20	14	19	16	245
	2539	3	62	2	4	20	11	21	11	91	9	15	101	79	429
	2540	41	8	5	10	97	27	23	23	50	20	42	126	65	538
	2541	83	5	17	16	44	10	90	23	75	20	25	105	58	571
ฝน	2532	2	5	3	12	24	1	55	14	26	11	2	10	5	169
	2533	12	3	3	6	27	1	34	32	31	13	2	12	6	182
	2534	15	42	48	48	62	1	35	73	37	13	15	12	6	406
	2535	59	36	3	63	58	1	38	19	50	13	16	12	41	410
	2536	62	4	49	30	68	43	24	18	198	19	3	42	101	661
	2537	44	94	3	5	51	24	13	13	29	12	11	11	32	342
	2538	54	33	61	27	122	40	7	8	15	6	8	40	19	439
	2539	58	116	19	17	73	41	17	14	29	12	2	22	56	475
	2540	52	16	9	34	43	50	14	14	49	12	9	11	9	323
	2541	64	90	4	7	55	44	39	17	35	14	14	45	123	552
รวม	2532	4	8	6	18	49	1	76	30	55	22	4	32	11	317
	2533	36	8	16	15	69	2	64	54	79	32	6	30	16	426
	2534	19	48	54	59	110	2	65	98	92	35	19	33	17	650
	2535	81	42	9	74	106	2	89	55	106	35	20	37	75	731
	2536	69	10	55	41	197	44	58	43	254	42	10	73	120	1,015
	2537	57	103	11	19	112	26	65	45	98	40	16	55	73	718
	2538	58	38	66	36	165	42	43	30	64	26	21	59	35	684
	2539	61	178	21	22	93	52	38	25	120	21	17	123	135	905
	2540	93	24	14	43	140	78	37	37	99	32	51	137	74	861
	2541	147	96	21	22	99	55	129	40	111	35	39	150	180	1,123

ตารางที่ 41 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล หน่วย : ล้านลบ.ม.

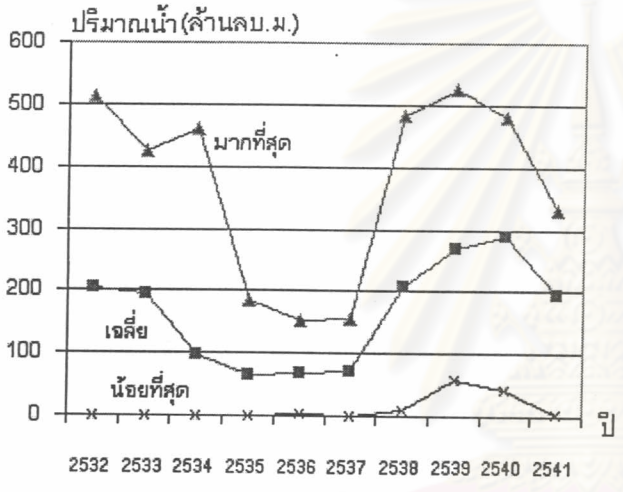
ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่													
		BO1	BO2	BO3	BO4	BO5	BO9	B10	B11	B12	B13	B15	B16	B18	total
แล้ง	2532	2	3	3	6	25	1	13	13	29	12	2	11	6	128
	2533	3	5	5	9	42	1	22	22	48	20	3	18	10	212
	2534	4	6	6	11	48	1	26	25	55	22	4	21	11	244
	2535	4	6	6	11	48	1	26	25	55	23	4	21	11	245
	2536	4	6	6	11	49	1	26	25	56	23	4	21	11	246
	2537	5	7	7	13	61	1	32	32	70	28	5	26	14	308
	2538	4	5	5	9	43	1	23	23	49	20	4	19	10	218
	2539	2	2	2	4	19	0	10	11	22	9	2	8	4	98
	2540	4	5	5	10	44	1	23	23	50	20	4	19	10	221
	2541	4	5	5	10	44	1	23	23	50	20	4	19	10	222
ฝน	2532	2	3	3	5	23	1	12	12	26	11	2	10	5	115
	2533	2	3	3	6	27	1	14	14	31	13	2	12	6	137
	2534	2	3	3	6	27	1	14	15	31	13	2	12	6	138
	2535	2	3	3	6	27	1	14	15	31	13	2	12	6	139
	2536	3	4	4	7	34	1	18	18	39	16	3	15	8	171
	2537	2	3	3	5	25	1	13	13	29	12	2	11	6	126
	2538	1	2	2	3	13	0	7	8	15	6	1	6	3	67
	2539	2	3	3	6	26	1	13	14	29	12	2	11	6	129
	2540	2	3	3	6	26	1	13	14	29	12	2	11	6	131
	2541	3	4	4	7	31	1	16	17	35	14	3	13	7	157
รวม	2532	4	6	6	10	48	1	25	26	55	22	4	21	11	243
	2533	6	8	8	15	69	2	36	36	79	32	6	30	16	349
	2534	6	9	9	16	75	2	40	40	86	35	6	32	17	382
	2535	6	9	9	17	76	2	40	40	87	35	6	33	17	384
	2536	7	10	10	18	82	2	44	43	94	38	7	35	19	416
	2537	7	10	11	19	86	2	45	45	98	40	7	37	19	434
	2538	5	7	7	12	56	1	30	30	64	26	5	24	13	285
	2539	4	5	5	10	45	1	24	25	51	21	4	19	10	228
	2540	6	8	8	15	70	2	37	37	79	32	6	30	16	352
	2541	6	9	9	16	75	2	39	40	86	35	6	32	17	379



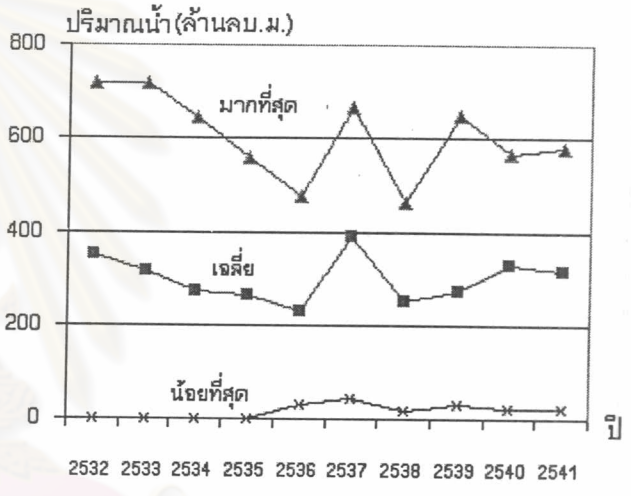
รูปที่ 39 ปริมาณความต้องการน้ำฤดูแล้ง



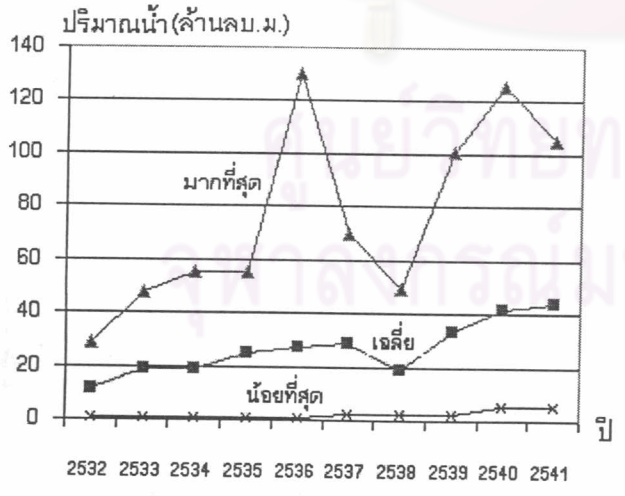
รูปที่ 40 ปริมาณความต้องการน้ำฤดูฝน



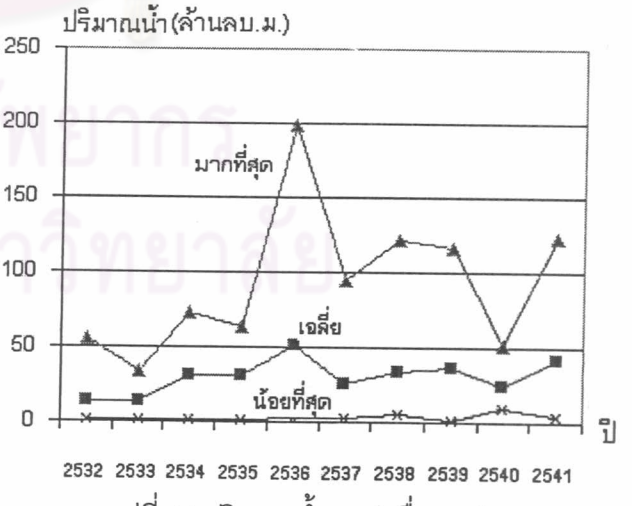
รูปที่ 41 ปริมาณน้ำชลประทานจัดสรรฤดูแล้ง



รูปที่ 42 ปริมาณน้ำชลประทานจัดสรรฤดูฝน



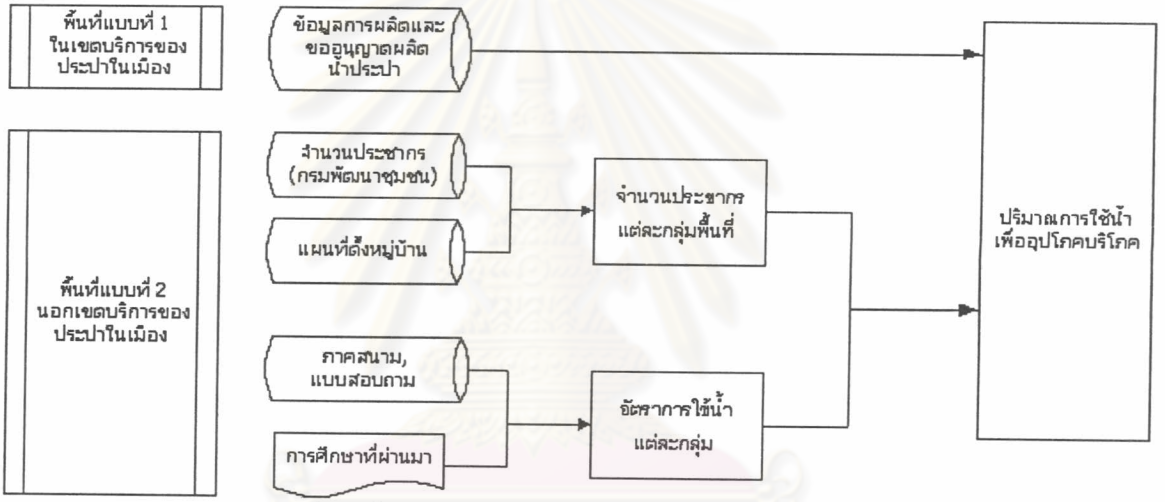
รูปที่ 43 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นฤดูแล้ง



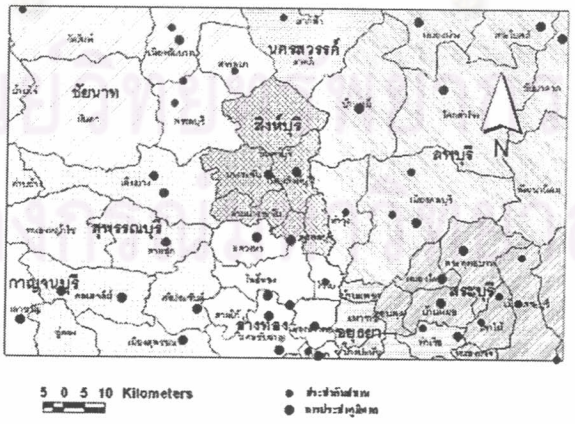
รูปที่ 44 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นฤดูฝน

6.3 การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค พาณิชย์และอุตสาหกรรม

ในการศึกษาเพื่อประเมินการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคแยกแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ได้แบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม (รูปที่ 45) ตามพื้นที่ให้บริการของระบบประปาเพื่อให้สะดวกต่อการศึกษา เนื่องด้วย ประชากรในแต่ละกลุ่มจะมีพฤติกรรมการใช้น้ำแตกต่างกัน ผู้ที่อยู่ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค การประปาเทศบาล และประปาสัมปทานอยู่ในเขตอำเภอเมืองหรืออำเภอขนาดใหญ่ของจังหวัดต่างๆ ส่วนใหญ่ใช้น้ำประปาเพียงอย่างเดียว เพราะมีข้อจำกัดหลายๆ อย่าง ได้แก่ ไม่มีพื้นที่เจาะบ่อบาดาล พื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำ และปัญหาความสะอาดของน้ำฝน ส่วนประชากรอีกกลุ่ม อาศัยอยู่นอกชุมชนเมือง อยู่ในภาคเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ในแต่ละครอบครัวมีพื้นที่บ้านพักอาศัยมากกว่า มีโอกาสใช้น้ำบาดาล สระกักเก็บน้ำ และน้ำฝนมากกว่าประชากรในชุมชนเมือง



รูปที่ 45 ขั้นตอนการศึกษาการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค



รูปที่ 46 ที่ตั้งสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคและประปาสัมปทาน

6.3.1 พื้นที่ในเขตบริการของประปาเมือง (พื้นที่แบบที่ 1)

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) ซึ่งมีสำนักงานอยู่ในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียงจากการรวบรวมข้อมูล ทั้งหมด 23 แห่ง และอยู่ในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 16 สำนักงาน (รูปที่ 46) จากการรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำซึ่งได้แสดงในตารางที่ 42 และตารางที่ 43 แยกออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามแหล่งน้ำที่ประปาแต่ละแห่งใช้ สรุปได้ว่าแหล่งน้ำส่วนใหญ่ที่ใช้ของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) คือน้ำผิวดิน ส่วนในบางสำนักงานใช้จากน้ำผิวดินและน้ำบาดาลร่วมกัน ตารางที่ 42 และ 43 แสดงปริมาณการผลิตโดยรวม เปอร์เซ็นต์ปริมาณการใช้น้ำแสดงในตารางที่ 44 และ ตารางที่ 45 แสดงปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ของการประปาส่วนภูมิภาคในเขตพื้นที่ศึกษา

ประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน เป็นประปาที่ขออนุญาตในการผลิตน้ำประปาจำหน่ายให้กับประชาชน จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 74 แห่ง มีอยู่ในพื้นที่ศึกษา 9 แห่ง ตารางที่ 46 แบ่งเป็นประปาที่มีแหล่งน้ำดิบจากน้ำผิวดิน 2 แห่ง ตารางที่ 47 แสดงปริมาณการขออนุญาตผลิต ซึ่งเท่ากับ 40,600 ลบ.ม.ต่อวัน หรือ 14.8 ล้านลบ.ม.ต่อปี ประปาเทศบาลเมืองสระบุรีเป็นประปาที่ใหญ่ที่สุด มีกำลังผลิต 22,560 ลบ.ม.ต่อวัน หรือ 8.23 ล้านลบ.ม.ต่อปี ประปาที่ใช้น้ำบาดาลจำนวน 12 แหล่ง กำลังผลิตเท่ากับ 9,362 ลบ.ม.ต่อวันหรือ 3.4 ล้านลบ.ม.ต่อปี เนื่องจากไม่มีการรวบรวบข้อมูลประปากลุ่มนี้จึงใช้ปริมาณขออนุญาตผลิต เพื่อคำนวณหาการใช้น้ำรวมทั้งหมด ผลการศึกษาปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตพื้นที่แบบที่ 1 ปี 2541 รายกลุ่มพื้นที่แสดงในตารางที่ 48

6.3.2 พื้นที่นอกเขตบริการของประปาเมือง (พื้นที่แบบที่ 2)

การใช้น้ำของพื้นที่นี้เป็นการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคเป็นส่วนใหญ่ (การใช้น้ำเพื่อพาณิชย์และอุตสาหกรรมมีน้อยมากและต้องใช้เวลาและเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก) จึงมุ่งเน้นไปที่การประเมินเพียงการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคเพียงอย่างเดียว ประชากรที่อยู่นอกเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค(กปภ.) การประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน กลุ่มนี้ใช้น้ำอุปโภคบริโภคจากหลายแหล่ง ได้แก่ น้ำฝน น้ำประปา (ระบบประปาหมู่บ้าน) น้ำบาดาล น้ำชลประทาน และน้ำบรรจุขวด ปริมาณการใช้น้ำของประชากรกลุ่มนี้ไม่มีการวัดที่แน่นอน

การศึกษาครั้งนี้จึงใช้แบบสอบถามเพื่อประมาณปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคแยกตามแหล่งน้ำต่างๆ การออกภาคสนามดำเนินการในช่วงเดือนพฤษภาคม 2544 ได้ใช้แบบสอบถามจำนวน 115 ชุด เนื่องด้วยการใช้น้ำขึ้นกับสภาพทางกายภาพของแต่ละพื้นที่ การแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นกลุ่มทั้งหมด 16 กลุ่ม โดยใช้หลักของความแตกต่างของ 1) ชั้นอุทกธรณี 2) ในเขตหรือนอกเขตชลประทาน และ 3) พืชส่วนใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่ (ตารางที่ 49 และรูปที่ 47) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นข้อมูลที่ทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาของสุจริต และคณะ เพียงแต่พื้นที่ศึกษาของ

โครงการน้ำใต้ดินฯ ใหญ่กว่าโดยครอบคลุมพื้นที่นอกเขตชลประทานด้วย (พื้นที่ศึกษาครั้งนี้เฉพาะในเขตชลประทาน) สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การใช้น้ำเพื่อบริโภค (น้ำดื่ม)

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้มีแหล่งน้ำที่ใช้บริโภคอยู่ทั้งหมด 4 แหล่ง ได้แก่ น้ำฝน น้ำประปา น้ำบาดาล และน้ำบรรจุขวด ดังตารางที่ 50 แหล่งน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่ (82 จาก 115 ตัวอย่าง) คือน้ำฝน เนื่องจากเป็นเขตนอกเมือง น้ำฝนสะอาดกว่าเขตในเมือง น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำที่รองลงมาจากน้ำฝน (26 จาก 115 ตัวอย่าง) น้ำประปาที่สำรวจในครั้งนี้มาจากประปาหมู่บ้าน ซึ่งหน่วยงานราชการต่างๆ ก่อสร้างให้ และแหล่งน้ำดิบมาจากน้ำบาดาล โดยขุดบ่อที่ค่อนข้างลึกเพื่อให้ได้น้ำที่คุณภาพดี ในบางพื้นที่คุณภาพน้ำประปาอาจไม่ดีนักเช่น ขุ่น มีกลิ่น เป็นต้น

แหล่งน้ำต่อมา คือ น้ำบาดาล (5 จาก 115 ตัวอย่าง) โดยส่วนใหญ่มีบ่อบาดาลในบริเวณบ้าน และบางส่วนที่มีบ่อบาดาลสาธารณะ ซึ่งหน่วยงานต่างๆ ได้ก่อสร้างไว้ให้ คุณภาพของน้ำบาดาลนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เช่น บางพื้นที่ของจังหวัดชัยนาทและสิงห์บุรี น้ำบาดาลมีคุณภาพดี คือ ไม่มีกลิ่น ไม่มีตะกอนสนิม และใส แต่ในบางพื้นที่มีปัญหาเรื่องกลิ่นและตะกอนสนิมในน้ำบ้าง บางกลุ่มตัวอย่างจึงพยายามใช้น้ำแหล่งอื่นๆ แทน แต่ทั้งนี้ถ้าหากรวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้น้ำประปาและน้ำบาดาลด้วยกัน เพราะใช้แหล่งน้ำเดียวกันจะมีจำนวน 36 จาก 115 ตัวอย่าง นอกจากนี้ จากการสำรวจมีเพียง 1 ตัวอย่างที่ซื้อน้ำเพื่อบริโภค

จากการสำรวจภาคสนามมีข้อน่าสังเกต คือ การเลือกแหล่งน้ำที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่างในบางพื้นที่ถูกจำกัดด้วยแหล่งน้ำที่มีให้ใช้ และคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย เช่น บางพื้นที่ไม่มีประปาหมู่บ้าน เจาะบ่อบาดาลไม่ได้ เป็นต้น ทำให้กลุ่มตัวอย่างจึงจำเป็นต้องใช้น้ำจากทางเลือกอื่นๆ แม้ว่าคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นๆ จะไม่ค่อยดีก็ตาม

2. การใช้น้ำเพื่ออุปโภค (น้ำใช้)

แหล่งน้ำที่กลุ่มตัวอย่างใช้สำหรับอุปโภคในการสำรวจครั้งนี้ ดังตารางที่ 51 มีทั้งหมด 3 แหล่งด้วยกัน คือ น้ำประปา น้ำบาดาลและน้ำผิวดิน (น้ำจากคลองธรรมชาติ คลองชลประทาน หรือน้ำสระ) โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกใช้น้ำประปามากที่สุด (93 จาก 114 ตัวอย่าง) เพราะสะดวกในการใช้ และคุณภาพค่อนข้างดี มีเพียงพื้นที่ตัวอย่างลำดับที่ 6 และ 9 คือ ต.หรเทพ อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี และ ต.เพนียด อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี ที่ไม่มีระบบประปาหมู่บ้าน (หมู่บ้านที่สำรวจไม่มีระบบประปา) อันดับที่สองคือ บ่อบาดาล เนื่องจากคุณภาพที่ดี และบางพื้นที่กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นว่า ค่าใช้จ่ายไม่ว่าจะเป็นแบบโยกและแบบสูบถูกกว่าน้ำประปา จึงนิยมใช้กันมาก ถ้าหากรวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้น้ำประปาและบ่อบาดาลเข้าด้วยกัน เพราะจริงแล้วใช้น้ำจากแหล่งเดียวกัน จะมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 112 จาก 114 ตัวอย่าง ทำให้สรุปได้ว่าแหล่งน้ำอุปโภคเกือบทั้งหมดเป็นน้ำบาดาล และกลุ่มตัวอย่างส่วนที่เหลือจะใช้น้ำผิวดินเพื่ออุปโภค

ตารางที่ 42 ข้อมูลการผลิตของการประปาส่วนภูมิภาคปี พ.ศ. 2537-2543 และจำนวนผู้ใช้น้ำแยกประเภท

จังหวัด	สนง. ประปา	แหล่งน้ำ	ข้อมูล	ปริมาณการผลิต (ลบ.ม. / ปี)						จำนวนผู้ใช้น้ำปี 2543				
				2537	2538	2539	2540	2541	2542	บ้านพัก	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	ราชการ	รวม
ลพบุรี	ลพบุรี	ชลประทาน	37-43	13831861	14024181	15774037	11775506	10959955	12287163	21787	256	-	5125	27168
	บ้านหมี่(1)	ชลฯ-บาดาล	37-43	2854215	3162543	3626661	3601308	3002426	3242036	9404	1031	146	183	10764
	ชัยบาดาล(2)	แม่น้ำป่าสัก	38-43	-	571330	981707	1074127	1049020	1169614	2622	877	147	33	3679
อ่างทอง	อ่างทอง	เจ้าพระยา	42-43	-	-	-	-	-	2327532	5442	80	-	99	5621
	ป่าโมก	บาดาล	37-43	344891	326526	302053	328906	323172	350673	1180	2	-	12	1192
	วิเศษชัยชาญ	บาดาล	37-43	859759	899567	966562	870769	836595	885225	2114	508	75	40	2737
สระบุรี	พระพุทธบาท	บาดาล	43	-	-	-	-	-	1350246	4070	874	113	73	5130
	หนองแค(2)	ครองระพีพัฒน์	37-43	3367115	4164377	4504632	3916206	3411581	3535998	7850	1594	188	64	9696
	มวกเหล็ก(2)	ทับกวาง	40-43	-	-	-	846572	1052313	1162862	2693	324	40	44	3047
	บ้านหมอ	ชลประทาน	37-43	268980	403950	411570	464650	420420	399440	1369	151	-	30	1550
สุพรรณบุรี	สุพรรณบุรี	บาดาล/ผิวดิน	37-43	4774390	5226168	5479004	5779037	6432395	5580114	11508	2457	183	121	14269
	ศรีประจันต์	ท่าจีน/บาดาล	37-43	-	377040	386880	706080	753840	823680	1904	774	68	48	2794
	เดิมบางนางบวช	แม่น้ำท่าจีน	37-43	785076	864240	1021906	1039559	1005867	919892	2884	479	77	51	3491
	ด่านช้าง(2)	ผิวดิน	37-43	639770	670895	808343	841130	713157	643260	1494	404	352	35	2285
	อู่ทอง(2)	ชลประทาน	42-43	-	-	-	-	2711361	2616320	6123	748	336	104	7311
	สามชุก	แม่น้ำสุพรรณ	41-13	-	-	-	473800	597090	662399	-	-	-	-	2515
ชัยนาท	ชัยนาท	เจ้าพระยา	40-43	-	-	1957219	2339298	2080068	2293514	4763	954	252	120	6089
กาญจนบุรี	เลาขวัญ(2)	เขื่อน/อ่าง	37-43	139064	166030	190513	253543	509395	550173	1710	360	-	46	2116
อยุธยา	อยุธยา(2)	บาดาล	41-43	-	-	-	-	5229735	5861034	-	-	-	-	-
	ผักไห่	บาดาล-น้ำน้อย	37-43	402840	503840	541540	562750	527710	510410	2250	227	-	46	2523
	ท่าเรือ	บ่อบาดาล	37-43	308970	304235	363449	401292	381953	409044	1031	230	11	26	1298
สิงห์บุรี	สิงห์บุรี	บ่อบาดาล	39-43	-	-	2563730	2589584	2605468	2090023	4521	1562	125	88	6296
	บางระจัน	บ่อบาดาล	37-43	255922	262440	285069	312234	290981	292895	1122	3	-	22	1149

หมายเหตุ (1) พื้นที่บริการบางส่วนอยู่ในพื้นที่ศึกษา (2) พื้นที่บริการทั้งหมดอยู่นอกพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 43 อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรายประเภทการใช้ จากการประปาภูมิภาค

จังหวัด	สนง. ประปา	แหล่งน้ำ	ข้อมูล	ปริมาณการใช้น้ำปี 2543 (ลบ.ม.) (3)					อัตราการใช้น้ำเฉลี่ย (ลบ.ม.ต่อเดือนต่อผู้ใช้)				
				บ้านพัก	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	ราชการ	รวม	บ้านพัก	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	ราชการ	รวม
ลพบุรี	ลพบุรี	ชลประทาน	37-43	3630512	409232	189844	5304820	9534408	13.9	133.2	-	86.3	29.2
	บ้านหมี่(1)	ชลฯ-บาดาล	37-43	-	-	-	-	3242036	-	-	-	-	25.1
	ชัยบาดาล(2)	แม่น้ำป่าสัก	38-43	427680	228950	81238	37130	774998	13.6	21.8	46.1	93.8	17.6
อ่างทอง	อ่างทอง	เจ้าพระยา	42-43	-	-	-	-	1437930	-	-	-	-	21.3
	ป่าโมก	บาดาล	37-43	205374	50286	-	10888	266548	14.5	2095.3	-	75.6	18.6
	วิเศษชัยชาญ	บาดาล	37-43	363066	132941	28788	44175	568970	14.3	21.8	32.0	92.0	17.3
สระบุรี	พระพุทธบาท	บาดาล	43	704429	319483	5579	150242	1179733	14.4	30.5	4.1	171.5	19.2
	หนองแค(2)	ครองระพีพัฒน์	37-43	1187260	650979	554059	127365	2519663	12.6	34.0	245.6	165.8	21.7
	มวกเหล็ก(2)	ทับกวาง	40-43	-	-	-	-	1162862	-	-	-	-	31.8
	บ้านหมอ	ชลประทาน	37-43	289673	61889.984	-	47876	399440	17.6	34.2	-	133.0	21.5
สุพรรณบุรี	สุพรรณบุรี	บาดาล/ผิวดิน	37-43	2095285	935987	89572	191045	3311889	15.2	31.7	40.8	131.6	19.3
	ศรีประจันต์	ท่าจีน/บาดาล	37-43	307648	212553	55381	43402	618984	13.5	22.9	67.9	75.4	18.5
	เดิมบางนางบวช	แม่น้ำท่าจีน	37-43	424897	109151	41147	27691	602886	12.3	19.0	44.5	45.2	14.4
	ด่านช้าง(2)	ผิวดิน	37-43	206272	105139	119268	27221	457900	11.5	21.7	28.2	64.8	16.7
	อู่ทอง(2)	ชลประทาน	42-43	-	-	-	-	1444798	-	-	-	-	16.5
	สามชุก	แม่น้ำสุพรรณ	41-43	-	-	-	-	511013	-	-	-	-	16.9
ชัยนาท	ชัยนาท	เจ้าพระยา	40-43	717733	212461	121503	204509	1256206	12.6	18.6	40.2	142.0	17.2
กาญจนบุรี	เลาขวัญ(2)	เขื่อน/อ่าง	37-43	266984	99891	4665	35626	407166	13.0	23.1	-	64.5	16.0
อยุธยา	อยุธยา(2)	บาดาล	41-43	2075070	276664	1050267	269923	3667424	-	-	-	-	-
	ผักไห่	บ่อบาดาล	37-43	183162	58855	10298	17172	269487	14.8	21.3	78.0	55.0	17.3
	ท่าเรือ	บาดาล-น้ำน้อย	37-43	392879.61	70712.358	-	46818.034	510410	14.6	26.0	0.0	84.8	16.9
สิงห์บุรี	สิงห์บุรี	บ่อบาดาล	39-43	847590	366864	51184	124820	1390458	15.6	19.6	34.1	118.2	18.4
	บางระจัน	บ่อบาดาล	37-43	-	-	-	-	180629	-	-	-	-	13.1

หมายเหตุ (1) พื้นที่บริการบางส่วนอยู่ในพื้นที่ศึกษา (2) พื้นที่บริการทั้งหมดอยู่นอกพื้นที่ศึกษา (3) เนื่องจากเก็บข้อมูลช่วงกลางปี จึงมีข้อมูลไม่ครบทั้งปี

ตารางที่ 48 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตพื้นที่แบบที่ 1 ปี 2541

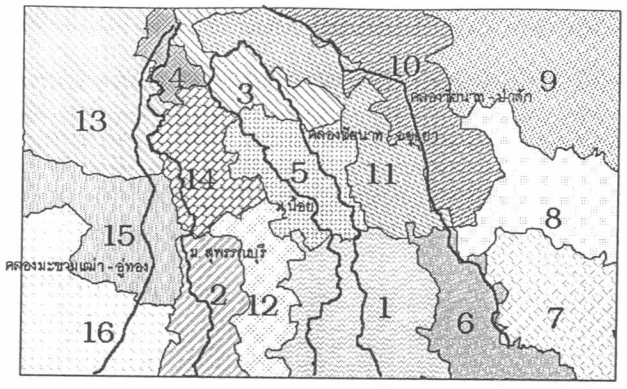
(หน่วย : ล้านลบ.ม.)

Block	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	รวม
B01	0.00	0.00	0.50	0.50
B02	0.00	0.00	0.00	0.00
B03	5.14	0.00	1.31	6.45
B04	5.70	0.00	1.30	7.00
B05	0.00	0.33	0.50	0.84
B09	0.00	0.00	0.00	0.00
B10	6.62	0.00	0.50	7.12
B11	0.00	0.75	0.50	1.25
B12	0.00	0.16	0.00	0.16
B13	1.89	0.32	0.50	2.71
B15	0.00	0.00	0.00	0.00
B16	1.05	0.00	4.28	5.34
B18	0.53	0.66	0.00	1.19
รวม	20.93	2.22	9.39	32.56

ตารางที่ 49 การแบ่งพื้นที่เพื่อสำรวจการใช้น้ำ

ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ลักษณะตัวแทนพื้นที่	
				ชั้นน้ำ	เขตชลประทาน
1	สามโก้ องครักษ์	สามโก้ โพธิ์ทอง	อ่างทอง	Qcp	ใน
2	ศรีประจันต์	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	Qcm	ใน
3	ห้วยกรด	สรรคบุรี	ชัยนาท	Qcp	ใน
4	หนองน้อย	วัดสิงห์	ชัยนาท	Qcr	ใน
5	บางระจัน / ค่ายบางระจัน		สิงห์บุรี	Qcp	ใน
6	หรเทพ	บ้านหมอ	สระบุรี	Qcr	ใน
7	สร่างโศก	บ้านหมอ	สระบุรี	ขอบQcr	นอก
8	คลองเกตุ	โคกสำโรง	ลพบุรี	VC,PC	นอก
9	เพนียด/หนอง	โคกสำโรง	ลพบุรี	VC,PC	นอก
10	สายห้วยแก้ว	บ้านหมี่	ลพบุรี	ขอบQcr	ขอบ
11	บ้านชี	บ้านหมี่	ลพบุรี	Qcr	ใน
12	วังน้ำเย็น	แสวงหา	อ่างทอง	Qcr	ใน
13	กิ่ง อ.เนินขาม		ชัยนาท	VC,Gr	นอก
14	วังไก่เถื่อน	หันคา	ชัยนาท	Qcr	ใน
15	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	Qcl	นอก
16	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	Qcl,Qcr	นอก

ที่มา : ดัดแปลงจากโครงการน้ำใต้ดินฯ, 2545



รูปที่ 47 การแบ่งพื้นที่เพื่อสำรวจการใช้น้ำ

3. อัตราการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรในพื้นที่ศึกษาที่ใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้าน มีอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 112 ลิตรต่อคนต่อวัน ดังตารางที่ 6-18 โดยเป็นน้ำที่มาจาก 4 แหล่งด้วยกันคือ ระบบประปา น้ำบาดาล น้ำฝนและน้ำผิวดิน โดยคิดเป็นอัตราการใช้น้ำจากระบบประปา น้ำบาดาล น้ำฝนและจากน้ำผิวดินเท่ากับ 70, 31, 4 และ 7 ลิตรต่อคนต่อวันตามลำดับ ถ้าหากรวมน้ำจากระบบประปา ซึ่งใช้น้ำดิบจากน้ำบาดาล กับน้ำที่กลุ่มตัวอย่างใช้จากบ่อบาดาลโดยตรงเลย จะมีอัตราการใช้เท่ากับ 101 ลิตรต่อคนต่อวัน คิดเป็น 90 % ของอัตราการใช้น้ำทั้งหมด เนื่องจากว่าคุณภาพน้ำบาดาลส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์ดี แม้บางที่จะมีกลิ่นบ้าง แต่ยังเป็นแหล่งน้ำดิบของระบบประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ เพราะสะดวกในการผลิตน้ำประปา บางพื้นที่กลุ่มตัวอย่างจะเปลี่ยนมาใช้น้ำประปามากขึ้น โดยที่ก่อนจะมีระบบประปา จะใช้น้ำบาดาลเกือบทั้งหมด เพราะน้ำประปาผ่านกระบวนการทำให้สะอาดมากขึ้น ซึ่งต่างกับการใช้จากบ่อบาดาลโดยตรง

จากผลการศึกษาพบว่าการใช้น้ำมีค่าเฉลี่ย 112 ลิตรต่อคนต่อวัน (คิดจากค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) สำหรับพื้นที่นอกเขตบริการของกปภ. และประปาขนาดใหญ่อื่นๆ ส่วนการใช้น้ำในเขตบริการเฉลี่ย 125 ลิตรต่อคนต่อวัน (คิดจากอัตราการใช้น้ำต่อครัวเรือนหารด้วยจำนวนสมาชิกในครอบครัวโดยเฉลี่ย) ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (กรมชลประทาน, 2543) อัตราการใช้น้ำมีค่าประมาณ 120 ลิตรต่อคนต่อวัน คิดจากประชากรในชุมชน 3,000 - 10,000 คน (มั่นสิน, 2537) อัตราการใช้น้ำในเขตเทศบาล มีค่า 100 -120 ลิตรต่อคนต่อวัน

ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของประชากรกลุ่มที่ 2 สามารถคำนวณได้จาก อัตราการใช้น้ำต่อคนต่อวัน กับจำนวนประชากรในพื้นที่ต่างๆ โดยจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้จาก กชช 2ค. ของกรมการพัฒนาชุมชน ตารางที่ 53 แสดงปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคดังกล่าว จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ใช้อยู่ในพิสัย 23-24 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในแต่ละปีจะมีค่าพิสัย 21-23 ล้านลบ.ม.ต่อปี (ผลรวมระหว่างประปาหมู่บ้านซึ่งผลิตจากน้ำบาดาลและบ่อบาดาล) น้ำบาดาลจึงนับว่าเป็นแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคหลักของประชากรในกลุ่มนี้ จำนวนประชากรแสดงใน

ตารางที่ 44 เปอร์เซนต์ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค (เฉพาะพื้นที่ศึกษา) (หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี)

ประเภท	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล
อุปโภคบริโภค	44%	54%	63%
ธุรกิจ	8%	14%	26%
อุตสาหกรรม	4%	9%	3%
ราชการ	45%	23%	9%
รวม	100%	100%	100%

หมายเหตุ คำนวณจากข้อมูลปี 2542/2543

ตารางที่ 45 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค (เฉพาะพื้นที่ศึกษา) (หน่วย : ล้านลบ.ม.)

ปี	แหล่งน้ำ			รวม
	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	
2538	10.2	1.7	5.6	17.5
2539	10.4	1.9	5.9	18.2
2540	11.4	2.2	6.1	19.7
2541	9.6	2.2	6.4	18.2
2542	9.0	1.8	6.8	17.6
2543 *	6.0	1.9	5.0	12.9

หมายเหตุ ข้อมูลมีไม่ครบทั้งปี

ตารางที่ 46 จำนวนประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน ที่รวบรวมข้อมูล (หน่วย : แห่ง)

จังหวัด	เทศบาลตำบล	เทศบาลนคร	เทศบาลเมือง	เอกชน	รวม
กาญจนบุรี	9			5	14
ชัยนาท	4			2	6
นครสวรรค์	1	1	1	1	4
ลพบุรี	1		1	1	3
สระบุรี	4		1	8	13
สุพรรณบุรี	1			1	2
อยุธยา	1	1		30	32
รวม	21	2	3	48	74

ตารางที่ 47 ปริมาณการขออนุญาตผลิตของประปาสัมปทานแยกตามแหล่งน้ำ

(หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี)

ปี	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543
น้ำผิวดิน	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
น้ำบาดาล	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	2.7	2.7	3	3	3.4	3.4
รวม	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.4	11.4	13.2	14.1	14.1	14.4	14.4	14.8	14.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 54 เมื่อศึกษาปริมาณน้ำที่ใช้แยกตามคลองชลประทานได้ดังตารางที่ 55 และรูปที่ 48 นอกจากนี้ยังสามารถแยกเป็นกลุ่มพื้นที่ (block) ได้ดังตารางที่ 56 อีกด้วย

ตารางที่ 50 แหล่งน้ำบริโภค (น้ำดื่ม) ของกลุ่มตัวอย่าง (หน่วย : ชุด)

กลุ่มที่ / แหล่งน้ำ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย
น้ำฝน	10	10		1	5	2	6	4	3	11	3		4	3	7	4	73
ประปา			7	2	6							8	1			2	26
บ่อบาดาล			3				1					1					5
บรรจุขวด											1						1
น้ำฝน+ประปา				2	2							2	1	2			9
น้ำฝน+บ่อบาดาล												1					1
จำนวนชุด	10	10	10	5	13	2	7	4	3	11	4	12	6	5	7	6	115*

หมายเหตุ : *มีข้อมูลบางตัวอย่างไม่ครบ

ตารางที่ 51 แหล่งน้ำอุปโภค (น้ำใช้) ของกลุ่มตัวอย่าง (หน่วย : ชุด)

กลุ่มที่ / แหล่งน้ำ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย
ประปา	7	10	5	5	9		2	3		8	1	11	2	5	7	3	78
บ่อบาดาล	1		3			1	5		2		2	1	2			2	19
ประปา+บ่อบาดาล	2		2		4			1			1					1	11
ชลประทาน													2				2
ชลประทาน+ประปา										3	1						4
จำนวนชุด	10	10	10	5	13	1	7	4	2	11	5	12	6	5	7	6	114*

หมายเหตุ : *มีข้อมูลบางตัวอย่างไม่ครบ

ตารางที่ 52 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง (หน่วย : ลิตร/คน/วัน)

กลุ่มที่ / แหล่งน้ำ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย
ฝน	5	5	0	3	2	4	5	7	3	2	4	7	6	4	8	3	4
ประปา	70	105	58	128	93	0	36	95	0	41	95	100	58	99	100	39	70
บ่อบาดาล	20	0	72	0	43	86	70	4	104	38	0	16	25	0	0	20	31
ชลประทาน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	19	0	58	0	0	0	7
บรรจุขวด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
รวม	94	109	131	131	138	91	111	107	107	113	117	123	148	103	108	62	112

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 53 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภค ของประชากรนอกพื้นที่บริการของ กปภ.

ประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน (หน่วย : ลบ.ม.)

ปี	รวม	ฝน	ประปา	บ่อ	ผิวดิน	บรรจุขวด
2531	24,110,213	872,589	16,859,859	5,373,485	961,299	6,141
2533	24,983,909	904,210	17,470,820	5,568,208	996,135	6,364
2535	22,827,654	826,171	15,962,988	5,087,639	910,162	5,815
2537	23,948,367	866,732	16,746,683	5,337,415	954,847	6,100
2539	24,973,582	903,836	17,463,598	5,565,906	995,723	6,361
2542	24,501,036	886,734	17,133,155	5,460,589	976,882	6,241

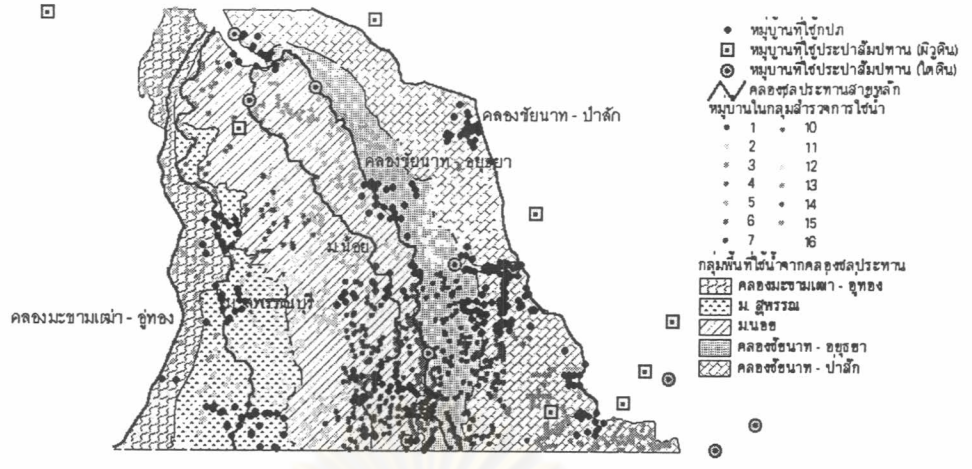
ตารางที่ 54 จำนวนหมู่บ้าน ครัวเรือน และประชากร แยกรายคลองชลประทานสายหลัก

IRRI_ZONE	คลองชลประทาน	หมู่บ้าน	ครัวเรือน	ประชากร
1	มะขามเฒ่า - อู่ทอง	125	17,507	71,834
2	แม่น้ำสุพรรณ	171	30,516	134,696
3	แม่น้ำน้อย	597	66,754	279,470
4	ชัยนาท - อยุธยา	317	29,476	121,700
5	ชัยนาท - ป่าสัก	499	47,154	185,412

ตารางที่ 55 ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภคของพื้นที่นอกเขตบริการประปาในเมืองแยกรายคลองชลประทาน

IRRI_ZONE	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.ต่อปี)					
	รวม	ฝน	ประปา	บ่อ	ผิวดิน	บรรจุขวด
1	2,502,644	127,444	1,749,757	247,945	368,057	0
2	3,610,362	180,332	3,218,203	150,020	60,265	0
3	10,187,053	304,344	7,219,971	2,622,140	18,037	0
4	3,914,103	123,319	2,712,281	920,797	154,220	0
5	4,286,874	151,295	2,232,943	1,519,687	376,303	6,241

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 48 ผลการศึกษาน้ำอุปโภคบริโภค

ตารางที่ 56 ผลการศึกษาด้านอุปโภคบริโภคของพื้นที่นอกเขตบริการประปาในเมือง แยกรายกลุ่มพื้นที่ ปี 2541

BLOCK	ประชากร	ครัวเรือน	จำนวนหมู่บ้าน	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม. ต่อปี)		อัตราการใช้น้ำ (ลิตรต่อคนต่อวัน)	
				รวม	น้ำชลประทาน	รวม	น้ำชลประทาน
B01	610	141	2	26,273	4,204	118	16
B02	22,153	4,853	44	964,878	147,639	119	16
B03	23,083	5,415	63	1,408,387	179,750	120	18
B04	51,043	13,935	171	1,777,730	44,710	95	2
B05	98,250	23,760	255	3,914,103	154,220	107	4
B09	14,489	3,775	36	755,025	222,979	142	26
B10	46,002	10,946	80	2,069,206	18,037	124	1
B11	48,069	11,349	80	2,276,503	0	130	0
B12	97,610	23,502	217	4,267,202	0	118	0
B13	45,104	10,839	133	1,974,142	0	95	0
B15	10,914	2,671	20	456,566	60,265	116	12
B16	82,611	18,545	101	3,116,353	0	104	0
B18	47,141	11,048	76	1,747,619	145,078	105	6
รวม	587,079	140,779	1278	24,753,987	976,882		

6.3.3 การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภครวม

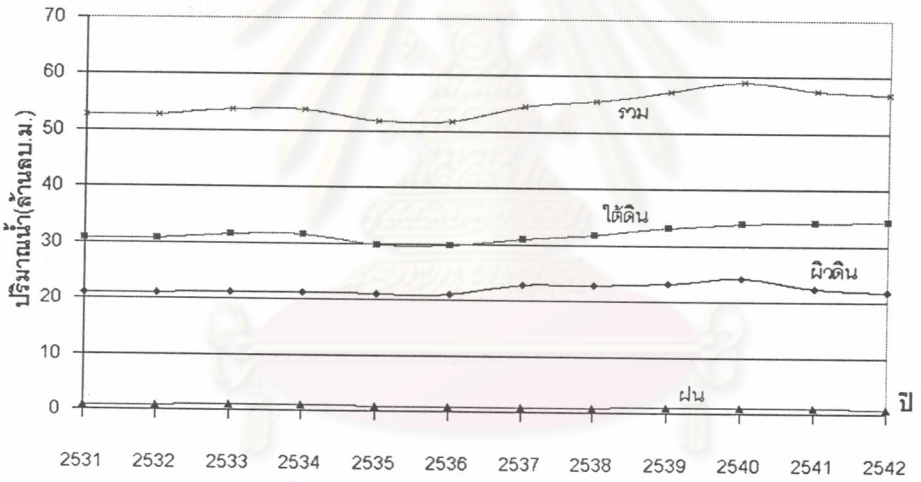
จากผลการศึกษาทั้งหมดที่กล่าวมา ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด (รวมพื้นที่แบบที่ 1 และ 2) ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลการผลิตจริงของ กปภ. ข้อมูลการขออนุญาตผลิตของประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน อัตราการใช้น้ำที่ได้จากแบบสอบถาม สรุปรวมได้ดังตารางที่ 57 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษามีค่าประมาณ 51-59 ล้านลบ.ม.

ต่อปี ปริมาณการใช้น้ำมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 49 ตามจำนวนประชากรและการพัฒนาของชุมชนอันทำให้อัตราการใช้น้ำสูงขึ้น ตารางที่ 58 แยกการใช้น้ำเป็นรายกลุ่มพื้นที่

ปริมาณน้ำที่ใช้มาจากน้ำบาดาลมีถึง 68% น้ำผิวดิน 31% และจากน้ำฝนเพียง 1% จะเห็นได้ว่า น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่ใช้กันอย่างมาก เพราะมีคุณภาพที่ดีกว่าน้ำผิวดิน จึงสะดวกต่อการใช้เป็นน้ำดิบของระบบประปาและสะดวกในการสูบมาใช้ ปริมาณการใช้ในอนาคตที่เพิ่มขึ้นสามารถคำนวณได้โดย นำจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นคูณกับปริมาณการใช้น้ำในตารางที่ 57 หรือ 58

ตารางที่ 57 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษา รายปี (หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี)

แหล่งน้ำ	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542
น้ำผิวดิน	21.10	21.10	21.14	21.14	21.05	21.05	22.89	22.89	23.18	24.24	22.03	21.74
น้ำบาดาล	30.80	30.80	31.61	31.61	29.82	29.82	30.85	31.75	33.16	33.90	34.20	34.24
น้ำฝน	0.87	0.87	0.90	0.90	0.83	0.83	0.87	0.87	0.90	0.90	0.90	0.89
รวม	52.77	52.77	53.65	53.65	51.69	51.69	54.61	55.51	57.24	59.04	57.33	56.86



รูปที่ 49 ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภค แยกตามแหล่งน้ำ ปี 2531-2542

6.3.4 การใช้น้ำเพื่อพาณิชย์และอุตสาหกรรม

จำนวนโรงงานอุตสาหกรมที่รวบรวมจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมด 10 จังหวัด มี 7,896 โรง (ดูบทที่ 3) ประเภทของโรงงานที่มีมากที่สุด คือ โรงงานอุตสาหกรรมพื้นฐานทางการเกษตร จำนวน 1,821 โรงงาน รองลงมาคือ เครื่องจักรและเครื่องยนต์ ผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง จำนวน 1,512 และ 1,292 โรงงานตามลำดับ แหล่งน้ำที่พาณิชย์และภาคอุตสาหกรรมใช้มีด้วยกัน 2 แหล่ง คือ 1) น้ำประปา 2) น้ำบาดาล ในหัวข้อนี้จะกล่าวเฉพาะน้ำประปาเท่านั้น การพาณิชย์ใช้ทั้งน้ำประปาและบาดาล ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้น้ำจากน้ำบาดาล เพราะระบบประปาให้บริการเฉพาะในเขตชุมชนเมือง พื้นที่นอกเขตชุมชนอันเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมจึงไม่มีระบบ

ประปา ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้เพื่อจุดประสงค์นี้ศึกษาเพิ่มเติมได้ในการศึกษาของสุจริตและคณะ (2545) ข้อมูลการใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาคของปี 2537-2543 และทำการต่อขยายข้อมูลบางส่วน สังเกตได้ว่าปริมาณการใช้น้ำมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงปี 2537-2539 และต่อจากนั้นจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 59 รูปที่ 50 และ รูปที่ 51 ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยจากการประปาภูมิภาค ปีละประมาณ 8-10 ล้านลบ.ม. โดยมาจากแหล่งน้ำผิวดินประมาณ 60% และมาจากน้ำบาดาลประมาณ 40% หากต้องการประเมินการใช้น้ำในอนาคตอาจใช้เปอร์เซ็นต์การเติบโตคูณกับค่าในตารางที่ 59 จะได้เป็นปริมาณการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 58 ผลการศึกษาการใช้น้ำอุปโภคบริโภค พาณิชย์ และอุตสาหกรรม รายกลุ่มพื้นที่ ปี 2541 (หน่วย : ล้านลบ.ม.)

BLOCK	อุปโภคบริโภค (1)		อุปโภคบริโภค (2)		รวมอุปโภคบริโภค		พาณิชย์		อุตสาหกรรม		รวม	
	รวม	ชลประทาน	รวม	ชลประทาน	รวม	ชลประทาน	รวม	ชลประทาน	รวม	ชลประทาน	รวม	ชลประทาน
B01	0.50	0.00	0.03	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0
B02	0.00	0.00	0.96	0.15	0.96	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.15
B03	6.45	5.14	1.41	0.18	7.86	5.32	1.41	1.41	0.80	0.80	10.07	7.53
B04	7.00	5.70	1.78	0.04	8.78	5.74	0.05	0.00	0.03	0.00	8.86	5.74
B05	0.84	0.07	3.91	0.15	4.75	0.22	0.36	0.00	0.20	0.00	5.31	0.22
B09	0.00	0.00	0.76	0.22	0.76	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.22
B10	7.12	6.62	2.07	0.02	9.19	6.64	0.63	0.63	0.36	0.36	10.18	7.63
B11	1.25	0.15	2.28	0.00	3.53	0.15	1.20	0.00	0.66	0.00	5.39	0.15
B12	0.16	0.03	4.27	0.00	4.43	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	4.43	0.03
B13	2.71	1.96	1.97	0.00	4.68	1.96	1.07	0.63	0.60	0.36	6.35	2.95
B15	0.00	0.00	0.46	0.06	0.46	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.06
B16	5.34	1.05	3.12	0.00	8.46	1.05	0.89	0.33	0.47	0.19	9.82	1.57
B18	1.19	0.66	1.75	0.15	2.94	0.81	0.33	0.33	0.18	0.18	3.45	1.32
รวม	32.56	21.38	24.77	0.98	57.33	22.36	5.65	3.33	3.20	1.89	66.18	27.58

หมายเหตุ อุปโภคบริโภค(1) หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่บริการประปาในเมือง

อุปโภคบริโภค(2) หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตพื้นที่บริการประปาในเมือง

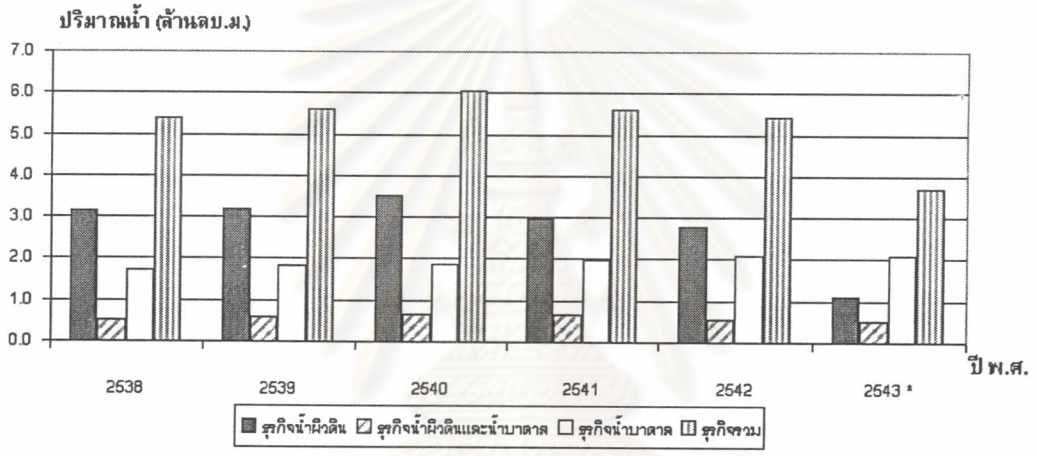
น้ำผิวดิน และน้ำชลประทาน ถือว่าเป็นแหล่งน้ำเดียวกัน

รวม หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด ไม่แยกแหล่งน้ำ

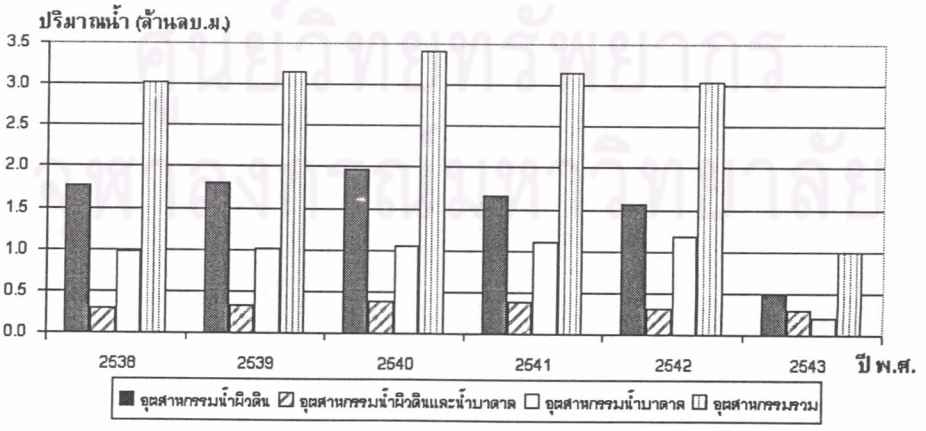
ตารางที่ 59 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม ปี 2537-2542 (หน่วย : ล้านลบ.ม.)

ปี	ธุรกิจ				อุตสาหกรรม			
	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	รวม	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	รวม
2538	3.1	0.5	1.7	5.4	1.8	0.3	1.0	3.0
2539	3.2	0.6	1.8	5.6	1.8	0.3	1.0	3.2
2540	3.5	0.7	1.9	6.1	2.0	0.4	1.1	3.4
2541	3.0	0.7	2.0	5.6	1.7	0.4	1.1	3.2
2542	2.8	0.6	2.1	5.4	1.6	0.3	1.2	3.0
2543	1.1	0.5	2.1	3.7	0.5	0.3	0.2	1.0

หมายเหตุ 1. คำนวณจากข้อมูลการประปาส่วนภูมิภาค เท่านั้น 2. ข้อมูลปี 2543 มีไม่ครบทั้งปี



รูปที่ 50 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์ (เฉพาะพื้นที่ศึกษา) ปี 2538-2543



รูปที่ 51 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (เฉพาะพื้นที่ศึกษา) ปี 2538-2543

6.4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการศึกษาในหัวข้อนี้แบ่งเป็น 2 เรื่องใหญ่ เรื่องแรกเกี่ยวกับการจัดกลุ่มพื้นที่ตามศักยภาพการเพาะปลูกอันเนื่องมาจากความแตกต่างในเรื่องปัจจัยการเพาะปลูกที่แตกต่างกันระหว่างพื้นที่ เช่น การซึมน้ำของแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากันย่อมส่งผลถึงการเพาะปลูกไม่เท่ากัน เป็นต้น การวิเคราะห์ผลของแต่ละปัจจัยส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกทำให้สามารถนำมาจัดกลุ่มพื้นที่ที่มีศักยภาพการเพาะปลูกสูงและต่ำอันนำไปสู่การจัดการ การบริหารและการวางแผนจัดสรรน้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งจะกล่าวต่อไปในหัวข้อนี้

ส่วนในเรื่องต่อมาเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน(จัดสรร) โดยใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอย เข้ามาช่วย ผลการศึกษาในเรื่องนี้ได้เป็นสมการความสัมพันธ์ของพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน ซึ่งสามารถนำไปใช้วางแผนการเพาะปลูกและจัดสรรน้ำในอนาคตได้ จะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อที่ 6.5

การศึกษาทั้งสองที่กล่าวไป มีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาและวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรที่กระจายอยู่ในเชิงพื้นที่ ดังเช่น การซึมน้ำของแต่ละชุดดิน ปริมาณน้ำชลประทานของแต่ละแห่งที่ไม่เท่ากัน เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังกล่าวนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษา และท้ายสุดของการศึกษาทั้ง 2 เรื่องที่กล่าวไปสามารถแสดงผลได้ด้วยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำข้อสนเทศ ซึ่งทำให้เกิดการวิเคราะห์และเข้าใจผลที่ได้ในเชิงพื้นที่ได้ชัดเจนมากขึ้น

6.4.1 การจัดกลุ่มพื้นที่ตามศักยภาพการเพาะปลูก

การประยุกต์ใช้เทคนิค GIS เพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ ตามข้อกำหนดที่ตั้งขึ้น อันนำไปสู่การจัดการพื้นที่แต่ละแห่งให้เหมาะสมตามความแตกต่างของแต่ละแห่ง การศึกษาและการประยุกต์ใช้คล้ายกันนี้ดังตัวอย่างของการศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539) ที่จัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นหลายกลุ่ม ตามปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงของการเกิดภัยธรรมชาตินั้นๆ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการวิเคราะห์สภาพปัญหาทรัพยากรธรรมชาติฯ (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) ที่จัดลำดับความเร่งด่วนการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ที่ใช้แนวทางคล้ายคลึงกัน ดังนั้นในการศึกษานี้ที่มีจุดประสงค์หนึ่งคือศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของตัวแปร (ปัจจัย) ที่ส่งผลถึงพื้นที่เพาะปลูก จึงใช้แนวทางการศึกษาที่คล้ายกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลและทบทวนการศึกษาที่ผ่านมา (บทที่ 2)
2. ประยุกต์ใช้ GIS เพื่อประเมินค่าของแต่ละตัวแปร เช่น ค่าเฉลี่ยของความสูงผิวดินแต่ละกลุ่มพื้นที่ เป็นต้น (บทที่ 5)

3. ศึกษาความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร (ปัจจัย) ที่มีกับพื้นที่เพาะปลูก (วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์) และกำหนดคะแนนของแต่ละตัวแปร
4. วิเคราะห์คะแนนของตัวแปรและจัดกลุ่มพื้นที่แบบต่างๆ

การกำหนดคะแนนของแต่ละตัวแปรทำโดยการกำหนดให้มีตั้งแต่ 1 คะแนน ถึง 5 คะแนน ตามลำดับ กลุ่มพื้นที่ได้คะแนนเท่ากับ 5 หมายถึง ตัวแปรดังกล่าวส่งผลต่อการเพาะปลูกให้เพิ่มขึ้นได้มากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ส่งผลให้เพาะปลูกให้เพิ่มขึ้นได้น้อยที่สุด จากข้อมูลที่ได้จาก GIS การกำหนดช่วงค่าของแต่ละตัวแปรเพื่อกำหนดเป็นคะแนน โดยกำหนดให้แต่ละช่วงมีความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากัน และพิจารณาจากของค่าผลต่างระหว่างค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดของแต่ละตัวแปรที่มีจากตารางที่ 60 คำนวณขอบเขตบนและขอบเขตล่างของแต่ละชั้นได้ดังตารางที่ 61 จากนั้นจึงพิจารณาแต่ละตัวแปร แต่ละกลุ่มพื้นที่ทีละตัว ว่ามีค่าอยู่ในชั้นใดของตารางที่ 61 แล้วจึงให้คะแนนตามชั้นนั้นๆ ได้ดังตารางที่ 62 ทำเช่นนี้ทุกตัวแปร แล้วจึงรวมคะแนนของแต่ละกลุ่มทั้งหมดทุกตัวแปร และนำคะแนนรวมนี้มาจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มอีกครั้งเพื่อจัดให้เป็นกลุ่มที่มีศักยภาพต่อการเพาะปลูกมากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อยตามลำดับ รวมทั้งหมด 4 กลุ่ม (ตารางที่ 63 และ รูปที่ 52) การกำหนดคะแนนว่าผลรวมอยู่กลุ่มใดนั้นใช้การพิจารณาลำดับคะแนนที่ได้และการกระจายให้มีอยู่ทุกกลุ่มๆ ละ 3-4 กลุ่มพื้นที่ ผลการศึกษาพบว่าสามารถจัดกลุ่มพื้นที่ออกตามศักยภาพต่อการเพาะปลูก ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้เพื่อจัดการกลุ่มพื้นที่ให้สอดคล้องกับความแตกต่างที่มีได้

ผลการจัดกลุ่มศักยภาพการเพาะปลูกในฤดูแล้ง พบว่ามีกลุ่มพื้นที่มีศักยภาพสูง 3 กลุ่มได้แก่กลุ่มพื้นที่ B10 B15 และ B18 ส่วนกลุ่มที่มีศักยภาพน้อยคือกลุ่ม BO4 BO5 และ B13 จะสังเกตได้ว่ากลุ่มพื้นที่ทางด้านตะวันตกของพื้นที่ มีศักยภาพสูงกว่าพื้นที่ด้านตะวันออก (รูปที่ 53)

การจัดกลุ่มศักยภาพในฤดูฝนมีขั้นตอนการวิเคราะห์เหมือนกัน ดังแสดงในตารางที่ 64 ถึง 67 ผลการวิเคราะห์พบว่ามีกลุ่มพื้นที่จำนวนมากที่มีคะแนนสูงใกล้เคียงกัน (รูปที่ 54) จึงจำเป็นต้องเลือกเพียงกลุ่มพื้นที่ BO6 ให้มีศักยภาพสูงสุด ส่วนกลุ่มพื้นที่ศักยภาพต่ำสุดได้แก่ กลุ่มพื้นที่ BO4 และ B10 ตามลำดับ มีข้อสังเกตที่แตกต่างจากผลการศึกษาในฤดูแล้งที่กลุ่มพื้นที่ด้านตะวันตกไม่ได้มีค่าสูงกว่าตะวันออกค่อนข้างกระจายกันมากจนไม่เห็นความแตกต่าง (รูปที่ 55)

ตารางที่ 60 ค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรที่ใช้ แยกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง

กลุ่มพื้นที่	ตัวแปร										
	พื้นที่เก็บเกี่ยว	ปฏิทิน	อัตราการซึม	ความสูง	ความยาวคลอง	ฝน	ความลึกน้ำใต้ดิน	ลำดับการได้รับน้ำ	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	น้ำซลประทาน	ประสิทธิภาพ
B01	0.29	2.13	0.61	0.57	0.05	0.57	0.50	1.00	0.04	0.06	0.73
B02	0.25	2.13	0.06	0.53	0.32	0.51	0.40	1.00	0.05	0.24	0.51
B03	0.20	2.28	0.04	0.43	0.46	0.55	0.40	2.00	0.05	0.12	0.60
B04	0.08	2.28	0.08	0.20	0.39	0.51	0.20	3.00	0.09	0.16	0.55
B05	0.14	2.30	0.52	0.30	0.33	0.50	0.25	1.00	0.42	0.23	0.66
B09	0.19	2.13	0.42	0.61	0.73	0.57	0.60	1.00	0.01	0.02	0.44
B10	0.40	0.80	0.22	0.43	0.48	0.51	0.40	1.00	0.22	0.29	0.86
B11	0.34	1.03	0.64	0.40	0.59	0.49	0.35	1.00	0.22	0.23	0.67
B12	0.29	1.18	0.30	0.23	0.42	0.55	0.20	1.00	0.48	0.45	0.70
B13	0.11	1.18	0.72	0.20	0.39	0.39	0.25	2.00	0.20	0.20	0.47
B15	0.42	0.80	0.17	0.40	0.73	0.47	0.35	1.00	0.03	0.06	0.82
B16	0.54	0.50	0.09	0.27	0.35	0.38	0.20	2.00	0.18	0.34	0.88
B18	0.43	0.45	0.15	0.40	0.48	0.38	0.30	1.00	0.10	0.31	0.87
ค่ามากที่สุด	0.54	2.30	0.72	0.61	0.73	0.57	0.60	3.00	0.48	0.45	0.88
ค่าน้อยที่สุด	0.08	0.45	0.04	0.20	0.05	0.38	0.20	1.00	0.01	0.02	0.44
พิสัย	0.46	1.85	0.68	0.41	0.68	0.19	0.40	2.00	0.47	0.43	0.44

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าที่ทำให้ไร้หน่วย โดยหารค่าแต่ละตัวแปรด้วยค่าที่แสดงในตารางที่ 68

ตารางที่ 61 ค่าของแต่ละตัวแปรที่ใช้กำหนดคะแนน ฤดูแล้ง

คะแนน	ตัวแปร										
	พื้นที่เก็บเกี่ยว	ปฏิทิน	อัตราการซึม	ความสูง	ความยาวคลอง	ฝน	ความลึกน้ำใต้ดิน	ลำดับการได้รับน้ำ	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	น้ำซลประทาน	ประสิทธิภาพ
1	0.08-0.17	0.45-0.82	0.04-0.17	0.20-0.28	0.05-0.19	0.38-0.42	0.20-0.28	1.00-1.40	0.01-0.10	0.02-0.11	0.44-0.53
2	0.17-0.27	0.82-1.19	0.17-0.31	0.28-0.37	0.19-0.32	0.42-0.46	0.28-0.36	1.40-1.80	0.10-0.20	0.11-0.19	0.53-0.62
3	0.27-0.36	1.19-1.56	0.31-0.44	0.37-0.45	0.32-0.46	0.46-0.49	0.36-0.44	1.80-2.20	0.20-0.29	0.19-0.28	0.62-0.70
4	0.36-0.45	1.56-1.93	0.44-0.58	0.45-0.53	0.46-0.60	0.49-0.53	0.44-0.52	2.20-2.60	0.29-0.39	0.28-0.36	0.70-0.79
5	0.45-0.54	1.93-2.30	0.58-0.72	0.53-0.61	0.60-0.73	0.53-0.57	0.52-0.60	2.60-3.00	0.39-0.48	0.36-0.45	0.79-0.88

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าที่ทำให้ไร้หน่วย โดยหารค่าแต่ละตัวแปรด้วยค่าที่แสดงในตารางที่ 68

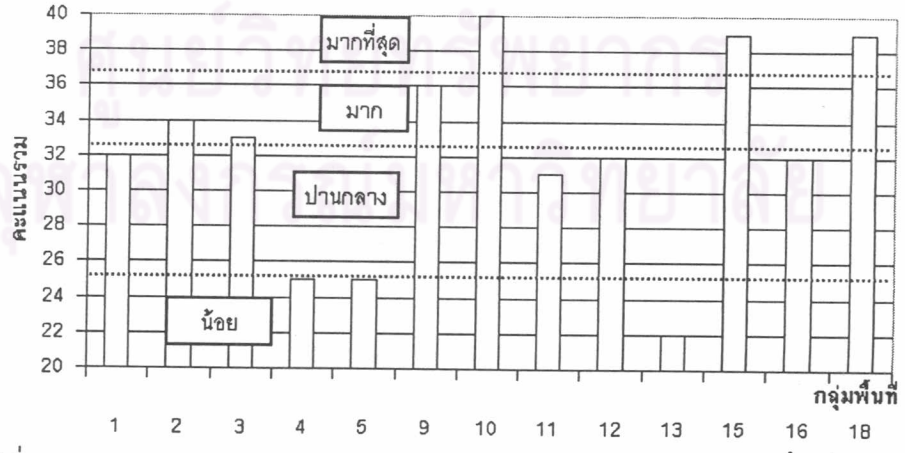
ตารางที่ 62 คะแนนของแต่ละตัวแปร คะแนนรวมและศักยภาพการเพาะปลูก รายกลุ่มพื้นที่ฤดูแล้ง

กลุ่มพื้นที่	ตัวแปร												ศักยภาพ*
	พื้นที่เก็บเกี่ยว	ปฏิทิน	อัตราการซึม	ความสูง	ความยาวคลอง	ฝน	ความลึกน้ำใต้ดิน	ลำดับการได้รับน้ำ	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	น้ำชลประทาน	ประสิทธิภาพ	รวม	
B01	3	1	1	5	1	5	4	5	5	1	4	32	C
B02	2	1	5	5	2	4	3	5	5	3	1	34	B
B03	2	1	5	3	4	5	3	3	5	2	2	33	B
B04	1	1	5	1	3	4	1	1	5	2	2	25	D
B05	1	1	2	2	3	4	1	5	1	3	3	25	D
B09	2	1	3	5	5	5	5	5	5	1	1	36	B
B10	4	5	4	3	4	4	3	5	3	4	5	40	A
B11	3	4	1	3	4	3	2	5	3	3	3	31	C
B12	3	4	4	1	3	5	1	5	1	5	3	32	C
B13	1	4	1	1	3	1	1	3	4	3	1	22	D
B15	4	5	5	3	5	3	2	5	5	1	5	39	A
B16	5	5	5	1	3	1	1	3	4	4	5	32	C
B18	4	5	5	3	4	1	2	5	5	4	5	39	A

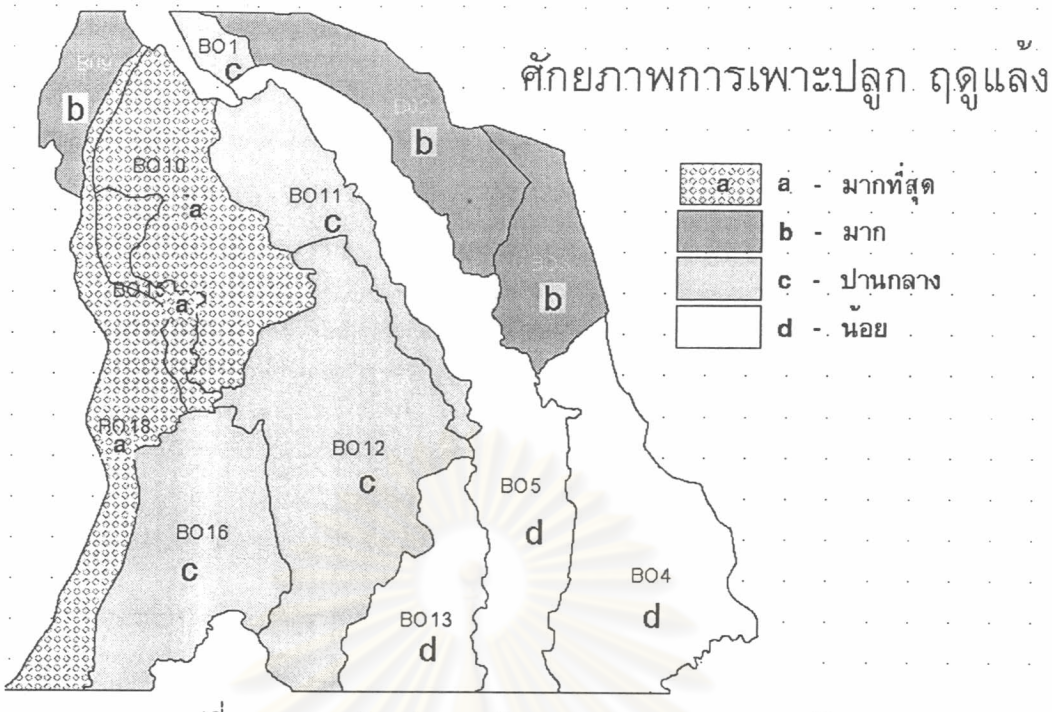
หมายเหตุ * ใช้เกณฑ์จากตารางที่ 63

ตารางที่ 63 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูแล้ง

คะแนน	ศักยภาพ	ระดับ	จำนวนกลุ่มพื้นที่
19-25	น้อย	D	3
25-32	ปานกลาง	C	4
33-36	มาก	B	3
37-40	มากที่สุด	A	3



รูปที่ 52 คะแนนรวมของทุกตัวแปร และศักยภาพการเพาะปลูกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง



รูปที่ 53 ผลการจัดกลุ่มตามศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูแล้ง

ตารางที่ 64 ค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรที่ใช้ แยกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูฝน

กลุ่มพื้นที่	ตัวแปร										
	พื้นที่เก็บเกี่ยว	ปฏิทิน	อัตราการขึม	ความสูง	ความยาวคลอง	ฝน	ความลึกน้ำใต้ดิน	ลำดับการได้รับน้ำ	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	น้ำชลประทาน	ประสิทธิภาพ
B01	0.90	7.28	0.61	0.57	0.05	0.71	0.50	1.00	0.03	0.10	0.87
B02	0.92	7.20	0.06	0.53	0.32	0.66	0.40	1.00	0.03	0.36	0.82
B03	0.98	7.25	0.04	0.43	0.46	0.66	0.40	2.00	0.03	0.32	0.77
B04	0.50	7.28	0.08	0.20	0.39	0.68	0.20	3.00	0.07	0.47	0.72
B05	0.91	7.30	0.52	0.30	0.33	0.66	0.25	1.00	0.21	0.63	0.78
B09	0.99	7.21	0.42	0.73	0.73	0.72	0.60	1.00	0.08	0.03	0.92
B10	0.95	7.28	0.22	0.43	0.48	0.66	0.40	1.00	0.12	0.55	0.72
B11	0.92	7.30	0.64	0.40	0.59	0.62	0.35	1.00	0.15	0.35	0.66
B12	0.80	7.28	0.30	0.23	0.42	0.64	0.20	1.00	0.26	0.68	0.87
B13	0.74	7.30	0.72	0.20	0.39	0.52	0.25	2.00	0.13	0.51	0.66
B15	0.71	7.43	0.17	0.40	0.73	0.67	0.35	1.00	0.04	0.09	0.66
B16	0.80	7.25	0.09	0.27	0.35	0.65	0.20	2.00	0.10	0.42	0.81
B18	0.90	7.13	0.15	0.40	0.48	0.65	0.30	1.00	0.06	0.34	0.83
ค่ามากที่สุด	0.99	7.43	0.72	0.73	0.73	0.72	0.60	3.00	0.26	0.68	0.92
ค่าน้อยที่สุด	0.50	7.13	0.04	0.20	0.05	0.52	0.20	1.00	0.03	0.03	0.66
พิสัย	0.49	0.30	0.68	0.53	0.68	0.20	0.40	2.00	0.23	0.65	0.26

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าที่ทำให้ไร้หน่วย โดยหารค่าแต่ละตัวแปรด้วยค่าที่แสดงในตารางที่ 68

ตารางที่ 65 ค่าของแต่ละตัวแปรที่ใช้กำหนดคะแนน ฤดูฝน

คะแนน	ตัวแผร										
	พื้นที่เก็บเกี่ยว	ปฏิทิน	อัตราการซึม	ความสูง	ความยาวคลอง	ฝน	ความลึกน้ำใต้ดิน	ลำดับการได้รับน้ำ	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	น้ำชลประทาน	ประสิทธิภาพ
1	0.89-0.99	7.13-7.19	0.04-0.17	0.53-0.61	0.60-0.73	0.68-0.72	0.52-0.60	1.00-1.40	0.21-0.26	0.55-0.68	0.87-0.92
2	0.80-0.89	7.19-7.25	0.17-0.31	0.45-0.53	0.46-0.60	0.64-0.68	0.44-0.52	1.40-1.80	0.17-0.21	0.42-0.55	0.82-0.87
3	0.70-0.80	7.25-7.31	0.31-0.44	0.37-0.45	0.32-0.46	0.60-0.64	0.36-0.44	1.80-2.20	0.12-0.17	0.29-0.42	0.77-0.82
4	0.60-0.70	7.31-7.37	0.44-0.58	0.28-0.37	0.19-0.32	0.56-0.60	0.28-0.36	2.20-2.60	0.08-0.12	0.16-0.29	0.71-0.77
5	0.49-0.60	7.37-7.43	0.58-0.72	0.20-0.28	0.05-0.19	0.52-0.56	0.20-0.28	2.60-3.00	0.03-0.08	0.03-0.16	0.66-0.71

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าที่ทำให้ไร้หน่วยแล้ว

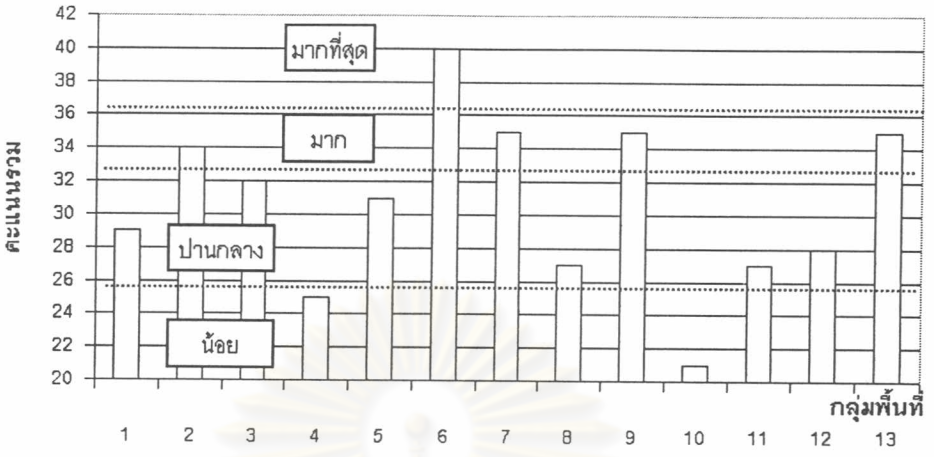
ตารางที่ 66 คะแนนของแต่ละตัวแปร คะแนนรวมและศักยภาพการเพาะปลูก รายกลุ่มพื้นที่ฤดูฝน

กลุ่มพื้นที่	ตัวแปร												ศักยภาพ*
	พื้นที่เก็บเกี่ยว	ปฏิทิน	อัตราการซึม	ความสูง	ความยาวคลอง	ฝน	ความลึกน้ำใต้ดิน	ลำดับการได้รับน้ำ	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	น้ำชลประทาน	ประสิทธิภาพ	รวม	
B01	4	3	1	4	1	5	4	5	1	1	4	29	c
B02	4	4	5	4	2	4	3	5	1	3	3	34	b
B03	5	3	5	3	4	4	3	3	1	3	3	32	c
B04	1	3	5	1	3	4	1	1	1	4	2	25	d
B05	4	3	2	1	3	4	1	5	4	5	3	31	c
B09	5	4	3	5	5	5	5	5	2	1	5	40	a
B10	4	3	4	3	4	4	3	5	2	5	2	35	b
B11	4	3	1	2	4	3	2	5	3	3	1	27	c
B12	3	3	4	1	3	4	1	5	5	5	4	35	b
B13	2	3	1	1	3	1	1	3	3	4	1	21	d
B15	2	1	5	2	5	4	2	5	1	1	1	27	c
B16	3	3	5	1	3	4	1	3	2	3	3	28	c
B18	4	5	5	2	4	4	2	5	1	3	4	35	b

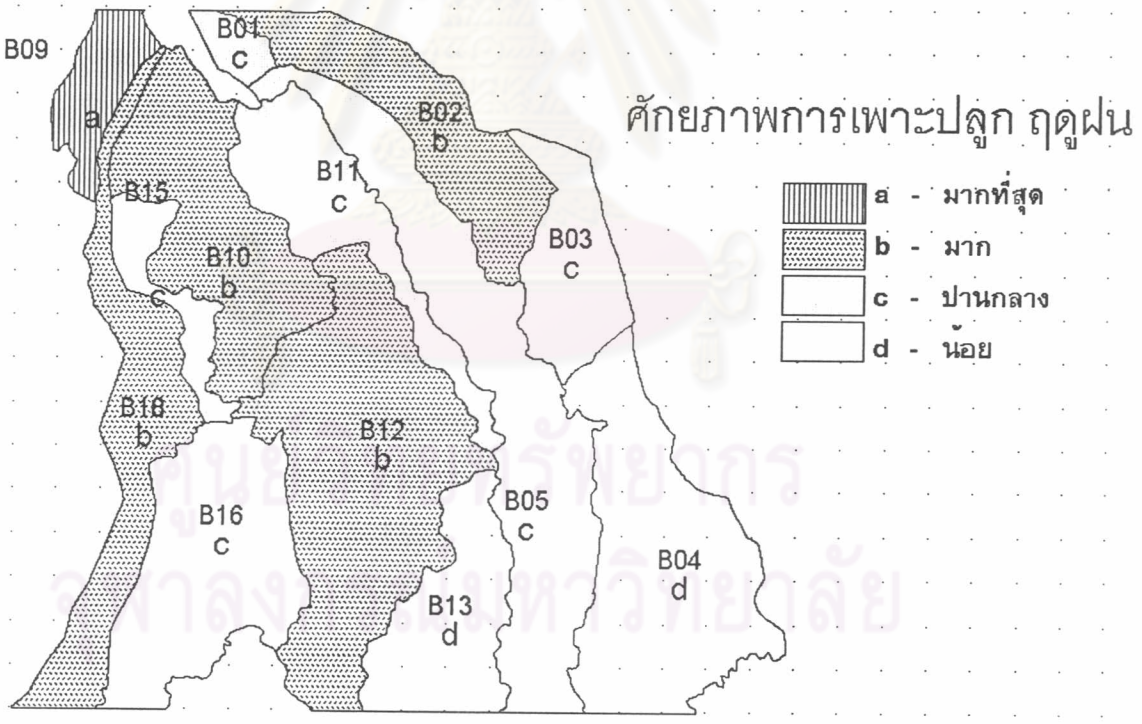
หมายเหตุ * ใช้เกณฑ์จากตารางที่ 67 และ ค่าที่แสดงเป็นค่าที่ทำให้ไร้หน่วยแล้ว

ตารางที่ 67 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูฝน

คะแนน	ศักยภาพ	ระดับ	จำนวนกลุ่มพื้นที่
19-26	มากที่สุด	d	2
27-32	มาก	c	6
33-35	ปานกลาง	b	4
36-40	น้อย	a	1



รูปที่ 54 คะแนนรวมของทุกตัวแปร และศักยภาพการเพาะปลูกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูฝน



รูปที่ 55 ผลการจัดกลุ่มตามศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูฝน

6.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

การวิเคราะห์และประเมินผลในด้านต่างๆ ที่ผ่านมักประสบปัญหาเรื่องข้อมูล ทั้งการไม่มีการรวบรวมข้อมูลไว้ และบางครั้งแม้จะมีการรวบรวมไว้ ก็มีปัญหาเรื่องการขาดหายไปของข้อมูลบางช่วง ปัญหานี้รวมไปถึงการเข้าถึงข้อมูลที่ลำบากซับซ้อน ทำให้การศึกษาที่ผ่านมา ต้องจำกัดด้วยเรื่องข้อมูลที่ใช้ จวบจนปัจจุบันที่การพัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็วในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นไปทั้งด้านการประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูลได้มากขึ้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความสามารถในเรื่องการจัดเก็บข้อมูล การสืบค้นและการวิเคราะห์ ประกอบกับการเชื่อมต่อกันตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ทำให้การเข้าถึงข้อมูล และการเติมข้อมูลสะดวกขึ้นกว่าแต่เก่า การศึกษาในหัวข้อนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลการจัดสรรน้ำที่เป็นผลจากปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน โดยได้เป็นสมการเพื่อทำนายปริมาณน้ำชลประทานและพื้นที่เพาะปลูก โดยน้ำชลประทานนี้รวมไปถึงน้ำที่ใช้เพื่ออุปโภคบริโภค พาณิชย์และอุตสาหกรรม หากต้องการเฉพาะปริมาณน้ำชลประทานที่ใช้ในการเกษตรกรรมสามารถหัก การใช้น้ำของภาคอื่น (ยกเว้นเพื่อเกษตรกรรม) ทั้งพื้นที่รวมมีค่าประมาณ 28 ล้านลบ.ม. ซึ่งเป็นผลการศึกษาของหัวข้อที่ 6.3 และขั้นตอนการวิเคราะห์การถดถอยแสดงในหัวข้อที่ 5.5

ผลการศึกษาที่กล่าวต่อไปนี้ เพื่อให้เป็นประโยชน์กับผู้ที่จะศึกษาต่อไปจึงขอกล่าวเรียงลำดับผลการศึกษาทีละขั้น จากเริ่มต้นจนท้ายสุด เนื่องจากว่าในแต่ละขั้นตอนประสบกับปัญหาต่างๆ และได้ดำเนินการแก้ไขให้ลุล่วงไป จึงมีความสำคัญที่จะอธิบายวิธีการแก้ไขไปพร้อมกันด้วย

1. ค่าของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งที่แรกสุดได้ใช้ค่าที่ได้คำนวณมาจากการวิเคราะห์เบื้องต้นที่ได้กล่าวไปแล้ว มาใช้เลยโดยมิได้ทำให้ไร้หน่วย เมื่อนำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์การถดถอย ปัญหาที่พบคือ ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ มีค่าแตกต่างกันอย่างมาก และด้วยข้อจำกัดของโปรแกรมสำเร็จรูปที่นำมาใช้ที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์ได้มากที่สุดเพียงทศนิยมตำแหน่งที่ 4 ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบางตัวอ่านค่าไม่ได้ เช่น แทนที่จะเป็น 0.0000423 โปรแกรมแสดงได้เพียง 0.0000 เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยทำให้ค่าตัวแปรทั้งหมดเป็นแบบไร้หน่วย โดยในค่าตัวแปรเดียวกันให้นำค่าตัวเลขที่มีค่ามากที่สุดในตัวแปรนั้นมาหารข้อมูลทั้งหมด ค่าที่นำมาหารนี้อาจมากกว่าค่ามากที่สุดก็ได้และแนะนำให้เป็นค่าตัวเลขที่สะดวกต่อการใช้งาน (ตารางที่ 68)
2. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละกรณี ได้แสดงผลไว้ดังตารางที่ 69 ถึงตารางที่ 72 จากการพิจารณาข้อมูลและความสัมพันธ์ที่ได้พบว่า ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันดีโดยมีค่ามากกว่า 0.40 และในบางกรณีให้ค่าสูงถึง 0.50 (กรณีฤดูแล้ง พื้นที่รวม) ในการศึกษานี้จึงกำหนดใช้ค่าสัมประสิทธิ์มากกว่า 0.40 และ 0.50 เป็นเกณฑ์ในการ

พิจารณาคัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันสูงออกจากสมการถดถอย เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกันทางสถิติ

3. ในการเลือกตัวแปรที่ใช้ในสมการ โดยการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน ในบางครั้งความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในลักษณะต่อเนื่องกันตามเวลาที่เกิด เช่น ความสัมพันธ์ของราคาข้าวในปีที่ผ่านมาต่อพื้นที่เพาะปลูกในปีปัจจุบัน เป็นต้น ในการศึกษาตอนต้นใช้ราคาข้าวในปีปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์การถดถอยกับพื้นที่เพาะปลูกของปีปัจจุบัน พบว่าให้ผลทางสถิติดังตารางที่ 73 ซึ่งเกือบทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าอยู่ระหว่าง 0.70 – 1.00 เป็นส่วนใหญ่ แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาและผลการสัมภาษณ์เกษตรกร (จากการออกภาคสนาม) มีข้อสรุปเรื่องนี้ในอีกด้านคือ ราคาข้าวในปีที่ผ่านมาให้ความสัมพันธ์กับพื้นที่เพาะปลูกได้ดีกว่า จึงมีการทดสอบข้อสรุปดังกล่าว โดยแทนที่ตัวแปรเรื่องราคาในปีปัจจุบันให้เป็นราคาข้าวในปีที่ผ่านมา ในการศึกษามีการทดสอบทั้งเรื่องราคาข้าวนาปีและราคาข้าวนาปรังตัวแปรใดส่งผลมากกว่ากัน จึงได้ทดสอบโดยเลือกกรณีตัวแปรยกกำลัง 1 (กล่าวในข้อถัดไป) ผลการวิเคราะห์การถดถอยได้ดังนี้

   ก) ราคาข้าวนาปรัง (t) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง (t) ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.89 (ตารางที่ 73)

   ข) ราคาข้าวนาปี (t-1) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง (t) ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.89

   ค) ราคาข้าวนาปรัง (t-1) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง (t) ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.97 (ตารางที่ 74)

   ง) ราคาข้าวนาปี (t) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปี (t) ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.94 (ตารางที่ 73)

   จ) ราคาข้าวนาปรัง (t-1) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปี (t) ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.79

   ฉ) ราคาข้าวนาปี (t-1) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปี (t) ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.67 (ตารางที่ 74)

จึงสรุปได้ว่าราคาข้าวนาปรัง (t-1) ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง (t) ได้ดีกว่า ราคาข้าวนาปี (t) และราคาข้าวนาปี (t-1) แต่ในทางกลับกัน ราคาข้าวนาปี (t) กลับส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปี (t) ได้ดีกว่า สำหรับข้อสรุปหลังนี้เมื่อพิจารณากรณีตัวแปรยกกำลัง 2 แล้ว ให้ค่าที่ไม่ต่างกันคือ ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 1.00 เท่ากัน จึงเลือกราคาข้าวนาปี (t-1) สำหรับใช้วิเคราะห์ต่อไป

4. ผลการศึกษาในข้อที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาเรื่องราคาข้าวแล้วนั้น ต่อมามีการปรับค่าของตัวแปรให้มีค่าดีขึ้นสอดคล้องกับสภาพธรรมชาติมากยิ่งขึ้น โดยมีการปรับค่าของตัวแปรดังนี้

   ก) ความยาวคลอง แต่เดิมใช้ค่าความยาวคลองที่ไร้หน่วย โดยคำนวณจากความยาวคลองของแต่ละกลุ่มพื้นที่แล้วจึงหารด้วยค่าความยาวคลองที่มากที่สุด ในกลุ่มพื้นที่ขนาดใหญ่ มีค่าความยาวคลองมาก จึงมีค่าไร้หน่วยมากด้วย ซึ่งแท้จริงตัวแปรนี้ต้องการให้เป็นตัวแทนความสมบูรณ์ของระบบชลประทาน (ค่ามาก คือ มีความสมบูรณ์มาก) แต่ถูกทำให้เบี่ยงเบนไปด้วยพื้นที่ จึงได้คำนวณค่าดังกล่าวโดยใช้หลักเกณฑ์ใหม่ คือ นำความยาวคลองแต่ละกลุ่มพื้นที่หารด้วยพื้นที่ของแต่ละกลุ่มก่อน แล้วจึง นำค่าดังกล่าวของกลุ่มที่มากที่สุดมาหารเพื่อทำให้ไร้หน่วยอีกที ทำให้สามารถตัดการเบี่ยงเบนออกไปได้

   ข) เนื่องจากกลุ่มพื้นที่ BO9 (โครงการสูบน้ำ ทุ่งวัดสิงห์) สร้างเสร็จและเปิดใช้ในปี 2536 ทำให้ไม่มีข้อมูลของปี 2532-2535 แต่ในการวิเคราะห์ก่อนหน้าไม่ได้ตัดข้อมูลดังกล่าวทิ้ง ในการวิเคราะห์ครั้งนี้จึงได้ตัดค่าดังกล่าวทิ้งด้วย

จากการเปลี่ยนดังกล่าว เมื่อวิเคราะห์การถดถอย ค่าทางสถิติ R^2 ส่วนใหญ่ให้ค่าที่ดีขึ้น (ตารางที่ 75) จึงใช้ผลการศึกษานี้เพื่อเป็นข้อสรุปต่อไป

5. ในการศึกษาได้ทดสอบการวิเคราะห์การถดถอยแบบ สมการกำลัง 1 ที่เป็นเส้นตรง (Multiple Linear Regression) และ สมการกำลัง 2 และ 3 ที่เป็นเส้นโค้งเพื่อทดสอบว่าสมการแบบใดให้ค่าทางสถิติ R^2 ได้ดีกว่ากัน ผลการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สมการยกกำลัง 2 ที่เป็นพาราโบลา ให้ค่าดีกว่า สมการกำลัง 1 และให้ค่าใกล้เคียงกับ สมการยกกำลัง 3 มาก (ต่ำกว่าประมาณ 0.05) จึงเลือกใช้สมการยกกำลัง 2 เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

6. จากที่อธิบายไปแล้วว่าในการศึกษาแบ่งวิธีวิเคราะห์การถดถอยออกเป็น 2 วิธีคือ Enter และ Forward Selection ผลการศึกษาชี้ว่าค่าสถิติ R^2 ทั้งสองวิธีให้ค่าที่แตกต่างกันไม่มาก โดยวิธี Forward Selection ให้ค่าที่ต่ำกว่าประมาณ 0.02 - 0.08 (ตารางที่ 75) แต่จำนวนตัวแปรที่คัดเลือกเข้าไปในสมการมีน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัด ทำให้การใช้งานสมการเพื่อคำนวณต่อไปได้สะดวกกว่าวิธี Enter จึงเลือกใช้สมการถดถอยจากวิธี Forward Selection เพื่อเป็นข้อสรุปของการศึกษา

7. พิจารณาผลการวิเคราะห์การถดถอยของพื้นที่เพาะปลูก กรณี Total Dry และ Total Wet จากตารางที่ 75 พบว่า การวิเคราะห์พื้นที่รวม(Total) ให้ผลการศึกษาที่มีค่าสถิติ R^2 ที่ดีคือ อยู่ระหว่าง 0.70 – 0.97 นั่นคือ ตัวแปรอิสระที่ใช้ในสมการสามารถทำนายตัวแปรตามคือ พื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทานได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ด้วยตัวแปรต้นทั้งหมด (กรณี A และสมการกำลัง 2) ให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.97 และ 0.94 สำหรับ Total Dry และ Total Wet ตามลำดับ โดยมีค่า R^2 ดีกว่าสมการกำลัง 1 ที่ให้ค่าเท่ากับ 0.95 และ 0.70 ตามลำดับ จึงเห็นว่าค่าดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการทำนายพื้นที่ปลูกข้าวได้ สำหรับกรณี C และสมการกำลัง 2 ให้ค่า R^2 อยู่ในเกณฑ์ดีมีค่า 0.88 และ 0.84 ตามลำดับ สังเกตได้ว่าผลการศึกษาทุกกรณี การวิเคราะห์ของฤดูแล้งดีกว่าของฤดูฝนทั้งหมด เมื่อพิจารณาพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน เห็นได้ว่ามีค่าแตกต่างกันไม่มาก จนแทบจะคงที่ (ดูบทที่ 5) ไม่ว่าตัวแปรใดเปลี่ยนไป พื้นที่เพาะปลูกเปลี่ยนตามไปค่อนข้างน้อย จุดนี้เองที่แตกต่างกับพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งที่ต้องขึ้นกับปัจจัยอื่นๆมาก โดยเฉพาะ น้ำต้นทุน และราคาปีที่ผ่านมา จึงทำให้การวิเคราะห์การถดถอยให้ผลที่ดีกว่า

8. พิจารณาผลการวิเคราะห์การถดถอยของพื้นที่เพาะปลูก กรณี Block Dry และ Block Wet จากตารางที่ 75 พบว่า การวิเคราะห์ให้ค่า R^2 ที่ดี อยู่ระหว่าง 0.52 – 0.93 ในกรณี A สมการกำลัง 2 ให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.72 และ 0.80 สำหรับ Dry และ Wet ตามลำดับ ในกรณี C สมการกำลัง 2 พบว่าให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.67 และ 0.84 ตามลำดับ สังเกตได้ว่า การวิเคราะห์รายกลุ่มพื้นที่ (Block) ให้ค่า R^2 ต่ำกว่าการวิเคราะห์ทั้งพื้นที่รวม (Total) และให้ข้อสรุปแตกต่างจากในหัวที่แล้วคือ วิเคราะห์การถดถอยของฤดูฝนได้ดีกว่าฤดูแล้ง ด้วยเหตุผลเดียวกับข้อที่แล้วที่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝนแต่ละปีแทบไม่แตกต่างกัน จากสมการในกรณี C ของ Block Wet (กรอบที่ 2) พบว่าสมการวิเคราะห์ได้เป็นสมการที่ประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระที่คงที่ทั้งหมด หมายถึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย หรือสรุปได้ว่าด้วยข้อมูลที่ใช้และวิธีวิเคราะห์การถดถอยไม่สามารถทำนายพื้นที่เพาะปลูกกรณี Block Wet ได้

9. พิจารณาผลการวิเคราะห์การถดถอยของปริมาณน้ำชลประทาน กรณี Total Dry และ Total Wet จากตารางที่ 76 พบว่าค่าทางสถิติ R^2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ของกรณี A สมการกำลัง 2 ให้ค่าที่ดี คือมีค่า 0.93 และ 0.94 สำหรับ ฤดูแล้งและฤดูฝน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสมการกำลัง A จะเห็นได้ว่าในฤดูฝนให้ค่า –0.02 แต่เมื่อเป็นสมการกำลัง 2 ให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.94 ทีเดียว เมื่อพิจารณาในกรณี B และ C สมการกำลัง 2 ค่า R^2 ของฤดูแล้งยังให้ค่าที่ดี คือ 0.86 แต่เมื่อพิจารณาค่า R^2 ของฤดูฝน มีค่าต่ำกว่าคือ 0.58 แต่ก็ยังเป็นค่าที่ดีพอสมควร เมื่อพิจารณาสมการของทุกกรณี พบว่ามีปัจจัยปริมาณน้ำต้นทุนถูกเลือกเข้ามาในสมการทุกกรณี

10. พิจารณาผลการวิเคราะห์การถดถอยของปริมาณน้ำซลประทาน กรณี Block Dry และ Block Wet จากตารางที่ 76 พบว่า ค่าทางสถิติ R^2 ที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.76 ในกรณี A สมการกำลัง 2 ให้ค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ 0.70 และ 0.68 สำหรับฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ ในกรณี B สมการกำลัง 2 ให้ค่า R^2 ไม่ต่างกันนักคือ 0.65 และ 0.63 ส่วนในกรณี C ให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.66 และ 0.61 ตามลำดับ ในการวิเคราะห์รายกลุ่มพื้นที่นี้ให้ผลที่ใกล้เคียงกัน แทบไม่ขึ้นกับจำนวนตัวแปรในสมการเลย
11. การวิเคราะห์การถดถอยได้สมการดังตารางที่ 77 สังเกตได้ว่าสมการที่เลือกเพื่อใช้สรุปเป็นสมการยกกำลัง 2 ด้วยเหตุผลที่แสดงในข้อที่ 4 แล้วนั้น เมื่อนำค่าตัวแปรในแต่ละสมการที่ยกกำลังสอง แสดงในภาคผนวก ซ เพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่จะใช้สมการกำลัง 2 ทางผู้ศึกษาได้ทดสอบทุกตัวแปร สรุปได้ว่าเป็นไปได้ โดยบางตัวแปรมีแนวโน้มเป็นได้ทั้งเส้นตรงและเป็นได้ทั้งพาราโบลา บางตัวอธิบายด้วยเส้นตรงดีกว่า ในกรณีนี้หากอธิบายด้วยเส้นพาราโบลาได้ดี การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Forward Selection จะคัดเลือกตัวแปรยกกำลัง 2 เข้ามาให้โดยอัตโนมัติ ส่วนตัวแปรที่อธิบายโดยสมการเส้นตรงได้ดีกว่า วิธี Forward Selection จะไม่คัดเลือกตัวแปรยกกำลัง 2 เข้าไปในสมการ ตัวอย่างการแสดงค่าตัวแปรที่ยกกำลัง 2 ในการวิเคราะห์ได้มีการพิจารณาเรื่องความเป็นไปได้ และได้พยายามหาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เช่นนั้น ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ซ
12. การวิเคราะห์แนวโน้มของตัวแปรต่อพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้ง ของพื้นที่รวม (ภาคผนวก ซ) พบว่าปริมาณน้ำต้นทุนมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่เพาะปลูก เพราะในฤดูแล้ง การเพาะปลูกต้องอาศัยน้ำซลประทานที่มาจากน้ำต้นทุนเป็นหลักและมีทิศทางเดียวกันกับราคาข้าวที่เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลอย่างเด่นชัด ส่วนการสูบน้ำใต้ดินมีค่อนข้างคงที่เกือบทุกปี ยกเว้นปีที่แห้งแล้งมาก จะแตกต่างไปแต่ไม่มีแนวโน้มชัดเจน
13. แนวโน้มของพื้นที่ปลูกฤดูฝน ของพื้นที่รวม แม้ว่าพื้นที่ปลูกเกือบจะคงตัว มีความเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ พบว่าปริมาณน้ำต้นทุนตอนต้นฤดูกาล ยังส่งผลอีกเช่นเดียวกัน แต่เป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม เพราะปริมาณน้ำต้นทุนที่เหลือจากฤดูแล้ง หากมีน้อยนั่นหมายถึงฤดูแล้งที่ผ่านมาแห้งแล้งมาก การเพาะปลูกมีน้อย เกษตรกรจึงปลูกชดเชยจึงทำให้มีแนวโน้มตรงกันข้าม และตัวแปรเรื่องฝนที่ปกติจะเพียงพอกับการเพาะปลูกอยู่แล้ว ปีที่ฝนมากอาจทำให้เกิดปัญหาการระบายน้ำได้ จึงส่งผลในทางกลับกัน หากฝนมากจะทำให้พื้นที่ปลูกได้น้อย ส่วนเรื่องราคาข้าวไม่ส่งผลถึงพื้นที่เพาะปลูกเลย

ตารางที่ 68 ชนิด ความหมาย ประเภทของตัวแปร และค่าที่ใช้ทำให้ไร้หน่วย

ตัวย่อ	ความหมาย	ค่าที่ใช้ทำให้ไร้หน่วย		ประเภท			
		พื้นที่รวม	รายกลุ่มพื้นที่	คงที่	รายปี	รายฤดู	ทราบค่า[1]
calen	เดือนที่เริ่มปลูกข้าว	-	เดือน ม.ค. = 1			#	#
canal	ความยาวคลองชลประทาน	-	500 กม.	#			#
eff	ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ย	100				#	
ele	ความสูงเฉลี่ย	-	30 เมตร	#			#
depth	ความลึกจากผิวดินถึงผิวน้ำใต้ดิน	-	20 เมตร	#			#
pump	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	400	100 ล้านลบ.ม.			#	
irri	น้ำชลประทานที่ได้รับ	6000	800 ล้านลบ.ม.			#	
perme	ค่าเฉลี่ยอัตราการซึมน้ำ	-	5 ซม. ต่อ ชั่วโมง	#			#
price	ราคาข้าวปีที่ผ่านมา	10,000	10,000 บาท/เกวียน		#		#
prior	ลำดับการได้รับน้ำ	-	ลำดับแรก = 1	#			#
rain	ปริมาณฝน	500	500 มม.			#	
area	พื้นที่เพาะปลูกข้าว	3.25 ล้านไร่	พื้นที่ชลประทาน			#	#
WB	น้ำต้นทุน	17,000 ล้านลบ.ม.			#		#

หมายเหตุ ทราบค่า[1] หมายถึง ขณะวางแผนในฤดูกาลต่อไปสามารถทราบค่าได้
ค่าแต่ละตัวแปรแสดงในบทที่ 5 และภาคผนวก

ตารางที่ 69 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูแล้ง พื้นที่รวม (Total Dry)

ตัวแปร	*area*	*WB*	*rain*	*pump*	*price*	*irri*	*eff*
area	1.00						
WB	0.76	1.00					
rain	-0.09	-0.13	1.00				
pump	-0.58	-0.80	0.19	1.00			
price	0.79	0.42	-0.45	-0.47	1.00		
irri	0.91	0.91	-0.13	-0.69	0.59	1.00	
eff	0.65	0.46	0.16	-0.27	0.60	0.51	1.00

หมายเหตุ number มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.50 หรือ น้อยกว่า- 0.50

ตารางที่ 70 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูฝน พื้นที่รวม (Total Wet)

ตัวแปร	*area*	*WB*	*rain*	*pump*	*price*	*irri*	*eff*
area	1.00						
WB	-0.56	1.00					
rain	-0.30	0.18	1.00				
pump	0.42	-0.74	-0.07	1.00			
price	-0.65	0.00	0.49	0.24	1.00		
irri	-0.42	0.11	-0.36	-0.05	0.13	1.00	
eff	-0.31	0.47	0.02	-0.25	0.09	-0.22	1.00

หมายเหตุ number มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 71 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูแล้ง รายกลุ่มพื้นที่ (Block Dry)

ตัวแปร	*area*	*calen*	*WB*	*perme*	*ele*	*canal*	*rain*	*depth*	*prior*	*pump*	*price*	*irri*	*eff*
area	1.00												
calen	-0.45	1.00											
WB	0.54	-0.05	1.00										
perme	-0.16	0.06	0.00	1.00									
ele	0.12	0.23	0.02	0.00	1.00								
canal	0.07	-0.27	0.00	-0.13	0.09	1.00							
rain	-0.12	0.22	-0.09	0.02	0.23	-0.02	1.00						
depth	-0.02	0.30	0.00	0.16	0.90	0.19	0.22	1.00					
prior	-0.20	0.18	0.00	-0.28	-0.55	-0.15	-0.08	-0.46	1.00				
pump	-0.14	-0.13	-0.22	0.26	-0.52	-0.14	0.01	-0.56	-0.15	1.00			
price	0.55	-0.08	0.42	0.00	-0.01	0.00	-0.31	0.00	0.00	-0.13	1.00		
irri	0.54	-0.36	0.51	-0.13	-0.34	-0.13	-0.17	-0.45	-0.04	0.30	0.33	1.00	
eff	0.50	-0.40	0.12	-0.18	0.06	-0.03	-0.01	-0.16	-0.17	0.05	0.16	0.21	1.00

หมายเหตุ number มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 72 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูฝน รายกลุ่มพื้นที่ (Block Wet)

ตัวแปร	*area*	*calen*	*WB*	*perme*	*ele*	*canal*	*rain*	*depth*	*prior*	*pump*	*price*	*irri*	*eff*
area	1.00												
calen	-0.07	1.00											
WB	0.01	-0.13	1.00										
perme	0.03	0.06	0.00	1.00									
ele	0.39	-0.05	0.03	0.00	1.00								
canal	-0.22	0.07	0.00	-0.13	0.09	1.00							
rain	0.02	-0.20	0.14	-0.17	0.24	-0.02	1.00						
depth	0.08	0.00	0.00	0.16	0.90	0.19	0.18	1.00					
prior	-0.35	0.00	0.00	-0.28	-0.55	-0.15	-0.08	-0.46	1.00				
pump	0.14	0.02	-0.16	0.29	-0.40	-0.03	-0.10	-0.42	-0.12	1.00			
price	-0.02	-0.03	0.00	0.00	0.02	0.00	0.38	0.00	0.00	0.05	1.00		
irri	-0.21	-0.05	0.00	0.03	-0.58	-0.12	-0.28	-0.49	0.13	0.47	0.01	1.00	
eff	0.20	-0.15	0.17	-0.11	0.24	-0.24	0.18	0.12	-0.15	-0.07	0.00	-0.20	1.00

หมายเหตุ number มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 73 ผลการวิเคราะห์การถดถอยครั้งที่ 1 โดยใช้ตัวแปรราคาข้าวของปี t

Case	Power	Total Dry		Total Wet		Block Dry		Block Wet	
		Total Dry	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward
A)	1st	0.89		0.94		0.72		0.56	
	2nd	1.00		1.00		0.74		0.93	
	3rd					0.76		0.97	

ตารางที่ 74 ผลการวิเคราะห์การถดถอยครั้งที่ 2 โดยใช้ตัวแปรราคาข้าวของปี t-1

Case	Power	Total Dry		Total Wet		Block Dry		Block Wet	
		Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward
A)	1st	0.97	0.95	0.67	0.70	0.75	0.74	0.51	0.52
	2nd	1.00	0.97	1.00	0.76	0.80	0.78	0.93	0.86
	3rd					0.83	0.78	0.96	0.91
B)	1st	0.90	0.91	0.68	0.66	0.74	0.73	0.56	0.54
	2nd	1.00	0.99	0.78	0.84	0.80	0.75	0.91	0.85
	3rd					0.83	0.75	0.96	0.92
C)	1st	0.80	0.80	B)	B)	0.67	0.67	0.51	0.50
	2nd	0.99	0.99			0.71	0.69	0.83	0.84
	3rd					0.74	0.68	0.92	0.89

หมายเหตุ Case A หมายถึง ใช้ตัวแปรทุกตัวที่แสดงในตารางที่ 68

Case B หมายถึง ใช้ตัวแปรทุกตัวที่ทราบค่า (รายละเอียดในตารางเดียวกัน)

Case C หมายถึง ใช้ตัวแปรทุกตัวที่ทราบค่า และพิจารณาเรื่องตัวแปรที่ซ้ำซ้อนทางสถิติด้วย (รายละเอียดในหัวข้อที่ 5.5)

ตารางที่ 75 ผลการวิเคราะห์การถดถอยของพื้นที่เพาะปลูกครั้งที่ 3

Case	Power	Total Dry		Total Wet		Block Dry		Block Wet	
		Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward
A)	1st		0.95		0.7	0.79	0.7		0.58
	2nd		0.97		0.94	0.834	0.72		0.8
	3rd					0.66	0.74		0.93
B)	1st		0.8		0.66	0.75	0.65		0.52
	2nd		0.88		0.84	0.79	0.68		0.84
	3rd						0.74		0.93
C)	1st		B)		B)		0.64		0.52
	2nd						0.67		0.84
	3rd						0.69		0.93

ตารางที่ 76 ผลการวิเคราะห์การถดถอยของปริมาณน้ำชลประทานครั้งที่ 3

Case	Power	Total Dry		Total Wet		Block Dry		Block Wet	
		Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward	Enter	Forward
A)	1st		0.93		-0.02	0.66	0.61		0.59
	2nd		0.93		0.94	0.8	0.70		0.68
	3rd					0.82	0.77		0.76
B)	1st		0.81		-0.25	0.60	0.6		0.43
	2nd		0.86		0.58		0.65		0.63
	3rd						0.74		0.70
C)	1st		B)		B)		0.43		0.43
	2nd						0.66		0.61
	3rd						0.70		0.65

ตารางที่ 77 สมการถดถอยจากการวิเคราะห์ครั้งที่ 3

Total Dry season
(A) area = 0.809 $irri^2$ + 1.849 $price^2$ + 0.231 rain – 0.262
irri = 0.407 WB + 0.544 area + 0.023
(B, C) area = 2.348 $price^2$ + 0.407 WB^2 – 0.173
irri = 0.625 WB + 1.022 $price^2$ – 0.0772
Total Wet season
(A) area = 1.47 price – 1.854 $price^2$ + 0.183 $pump^2$ – 0.044 WB + 0.526
irri = 2.01 WB - 3.481 WB^2 – 8.065 rain + 5.484 $rain^2$ – 0.628 eff^2 + 3.720
(B, C) area = 1.524 price – 1.884 $price^2$ – 0.0823 WB + 0.537
irri = 2.707 WB – 5.574 WB^2 + 0.428
Block Dry season
(A) area = 1.874 $price^2$ – 0.0912 calen + 0.317 WB^2 + 0.274 eff + 0.42 ele + 0.292 irri – 0.344
irri = 0.272 WB – 0.412 depth + 0.253 area + 0.0408 pump – 1.685 $canal^2$ + 1.252 canal – 0.0753 prior + 0.0688
(B) area = 2.263 $price^2$ – 0.125 calen + 0.431 WB^2 + 1.297 ele – 1.22 depth – 0.0603
irri = 0.417 WB – 0.331 depth – 0.0206 $prior^2$ – 1.595 $canal^2$ + 1.134 canal – 0.0170 calen + 0.0773
(C) area = 2.297 $price^2$ – 0.0997 calen + 0.438 WB^2 – 0.277 $perme^2$ – 0.0214 $prior^2$ + 0.0796
irri = 0.372 WB – 0.0218 $calen^2$ – 2.069 $canal^2$ + 1.492 canal – 0.0633 prior + 0.483 $price^2$ 0.0813
Block Wet season
(A) area = 1.812 ele – 0.151 $prior^2$ + 0.525 prior + 0.149 irri – 1.189 ele^2 + 0.347 pump – 0.268 $price^2$ – 0.0723
irri = 0.116 depth + 0.682 pump – 3.628 $canal^2$ + 2.666 canal – 0.178 eff^2 – 0.103 prior – 0.454 area + 0.54
(B) area = 0.757 ele – 0.121 $prior^2$ + 0.359 prior – 1.648 $canal^2$ + 1.303 canal + 0.085 perme + 0.101
irri = 0.933 depth – 3.098 $canal^2$ + 2.319 canal – 0.126 prior – 1.349 ele + 0.429
(C) area = 0.757 ele – 0.121 $prior^2$ + 0.359 prior – 1.648 $canal^2$ + 1.303 canal + 0.085 perme + 0.101
irri = 2.092 canal – 2.812 $canal^2$ – 0.66 ele – 0.109 prior + 0.488

หมายเหตุ เกณฑ์ที่สามารถใช้สมการ ในการวิเคราะห์ได้ ดูจากตารางที่ 78

ความหมายของแต่ละตัวแปรดูจากตารางที่ 68

กรณี A ใช้สำหรับศึกษาการเพาะปลูกในฤดูนั้นๆ (รายละเอียดดูหัวข้อที่ 5.5)

กรณี B ใช้สำหรับวางแผน มีผลเรื่องความซ้ำซ้อนทางสถิติ

กรณี C ใช้สำหรับวางแผน ไม่มีผลเรื่องความซ้ำซ้อนทางสถิติ แนะนำให้ใช้กรณีนี้เพื่อการวางแผน

ตารางที่ 78 ขอบเขตที่สามารถใช้สมการความสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

ตัวย่อ	หน่วย	กรณี พื้นที่รวม		กรณี รายกลุ่มพื้นที่	
		ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
calen	เดือน	-	-	0.5-2.5	6.5-8.25
canal	ก.ม.	-	-	13-405	13-405
eff	ร้อยละ	54-74	65-87	17-99	37-98
ele	ม.รทก.	-	-	6-17	6-17
depth	เมตร	-	-	4-12	4-12
pump	ล้านลบ.ม.	98-308	67-157	0-70	0-39
irri	ล้านลบ.ม.	859-3,750	3,000-4,537	1-527	19-716
perme	ซม./ชม.	-	-		
price	บาท/เกวียน	2,563-6,881	3889-5472	2,563-6,881	3889-5472
prior		-	-	1-3	1-3
rain	มม.	215-440	275-440	65-460	135-440
area	ล้านไร่	0.25-1.72	2.59-2.76	5-245,650 ไร่	46,785-476,300 ไร่
WB	ล้านลบ.ม.	1799-13796	510-7310	1799-13796	510-7310

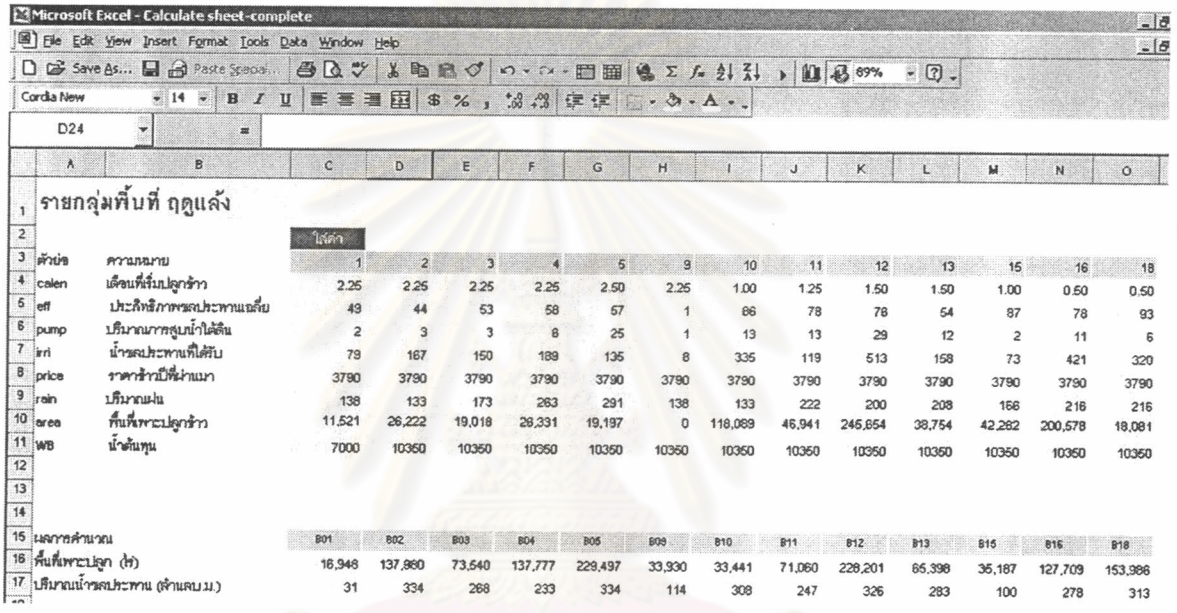
หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางนี้ เป็นค่าที่ยังไม่ได้ทำให้ไร้หน่วย ซึ่งใช้เปรียบเทียบกับค่าจากการเก็บข้อมูลทั่วๆ ไปได้เลย แต่หากต้องการใช้ในสมการความสัมพันธ์ต้องทำให้ไร้หน่วยด้วยค่าในตารางที่ 68

6.5 การประยุกต์เพื่อช่วยการจัดสรรน้ำต่อไป

ในหัวข้อนี้เป็นการเสนอแนะถึงการนำผลการศึกษา มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยวางแผนการจัดสรรปริมาณน้ำและวางแผนพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่ศึกษาต่อไป ผลการศึกษาในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับปริมาณน้ำชลประทานและพื้นที่เพาะปลูกที่วิเคราะห์ออกมาเป็นสมการ หากนำสมการดังกล่าวมาใช้งานและต้องป้อนค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องทุกครั้งอาจทำให้เสียเวลาค่อนข้างมาก ผู้ทำการศึกษาจึงได้ทำแผ่นงานคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อให้ผู้วางแผนจัดสรรน้ำมีความสะดวกมากขึ้น ไม่จำเป็นต้องป้อนสมการใหม่ทุกครั้งเพียงป้อนตัวแปรที่ใช้ สมการที่ผู้ทำการศึกษาได้กำหนดไว้จะคำนวณผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้งานได้เลย โดยแสดงผลลัพธ์ในลักษณะตารางและรูปแบบตารางนี้สามารถนำไปเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแสดงผลการคำนวณออกมาในลักษณะของแผนที่ได้ด้วย

ในการศึกษาหัวข้อ 6.4 ได้กำหนดให้ใช้ตัวแปรหลายประเภททั้งที่มีค่าคงที่(หรือเกือบคงที่)ตลอดเวลาดังเช่น ความยาวคลอง การซึมน้ำของดิน เป็นต้น เมื่อเวลาผ่านไปค่าเหล่านี้จะไม่มีการเปลี่ยนไป ทำให้ผู้ศึกษากำหนดค่าดังกล่าวไว้ในแผ่นงานคำนวณแล้ว ผู้ใช้แผ่นงานคำนวณชี้ไม่จำเป็นต้องป้อนค่าใหม่ เพียงป้อนค่าที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่เปลี่ยนไปก็พอ ตัวอย่างค่าที่

เปลี่ยนไปดังเช่น ปริมาณน้ำต้นทุนในเขื่อน เป็นต้น ค่าดังกล่าวผู้ใช้งานจะได้จากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในปีนั้นๆ แผ่นงานคำนวณพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ ในฤดูแล้ง ดังรูปที่ 56 และ สำหรับแผ่นงานคำนวณ พื้นที่รวม ในฤดูแล้ง ดังรูปที่ 57 ผู้ทำการศึกษาได้ทำสำเนาแผ่นงานคำนวณดังกล่าวไว้ในแผ่นบรรจุข้อมูลขนาด 3.5" ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้จากแผ่นงานคำนวณนี้รวมไปถึงน้ำที่ใช้สำหรับอุปโภคบริโภค พาณิชย์และอุตสาหกรรมด้วย ซึ่งมีค่าประมาณ 28 ล้านลบ.ม. ต่อปี(ข้อมูลปี 2541) หากผู้ใช้ต้องการปริมาณน้ำชลประทานเพื่อเกษตรกรรมเพียงอย่างเดียว สามารถหักลบด้วยค่าดังกล่าวออกไปได้



Microsoft Excel - Calculate sheet-complete

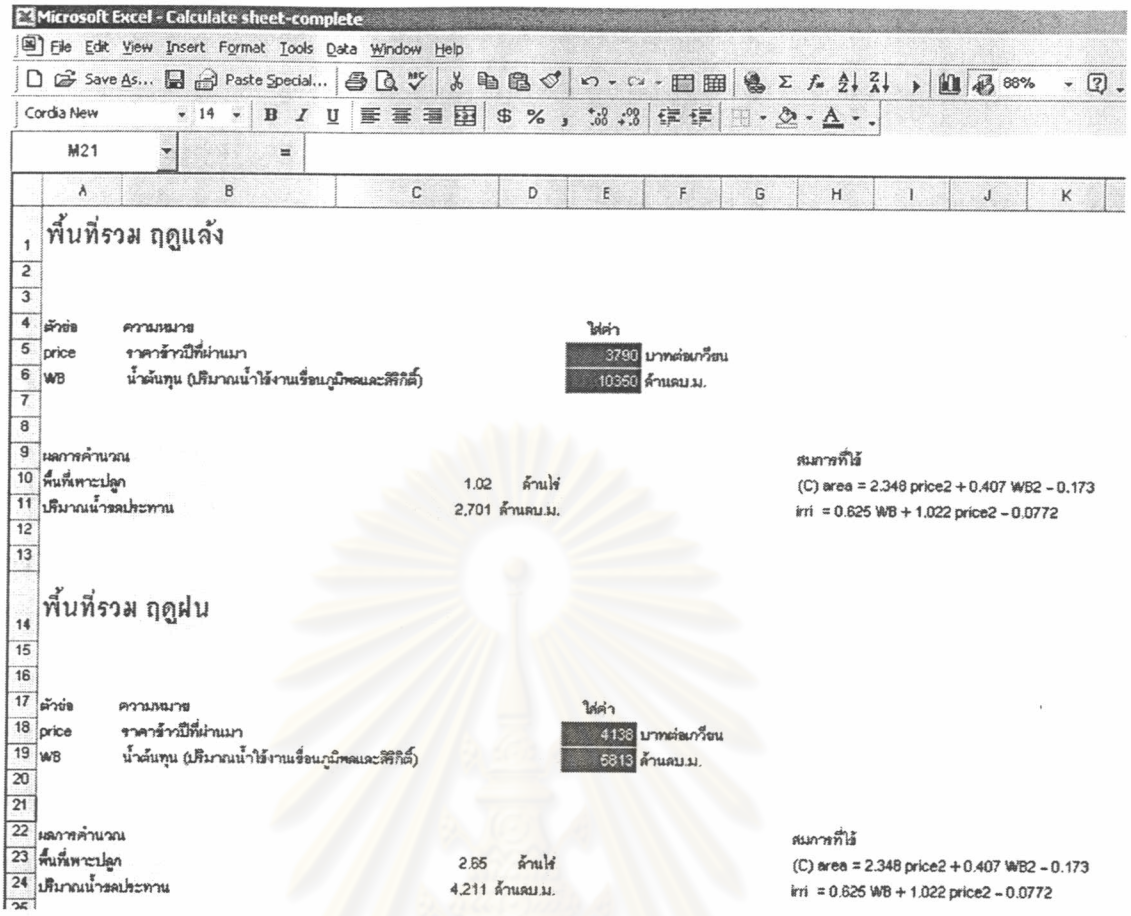
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Cordia New 14 — D24

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	รายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง														
2			ไร่ดำ												
3	ตัวย่อ	ความหมาย	1	2	3	4	5	9	10	11	12	13	15	16	18
4	calen	เดือนที่ริ่มปลูกข้าว	2.25	2.25	2.25	2.25	2.50	2.25	1.00	1.25	1.50	1.50	1.00	0.50	0.50
5	eff	ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ย	49	44	53	58	57	1	86	78	78	54	87	78	93
6	pump	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	2	3	3	8	25	1	13	13	29	12	2	11	6
7	irri	น้ำชลประทานที่ได้รับ	79	167	150	189	135	8	335	119	513	158	73	421	320
8	price	ราคาข้าวปีที่ผ่านมา	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790
9	rain	ปริมาณฝน	138	133	173	263	291	138	133	222	200	208	166	216	216
10	area	พื้นที่เพาะปลูกข้าว	11,521	26,222	19,018	28,331	19,197	0	118,089	46,941	245,854	38,754	42,282	200,578	18,081
11	WB	น้ำต้นทุน	7000	10350	10350	10350	10350	10350	10350	10350	10350	10350	10350	10350	10350
12															
13															
14															
15	ผลการคำนวณ		B01	B02	B03	B04	B05	B09	B10	B11	B12	B13	B15	B16	B18
16	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		16,948	137,980	73,540	137,777	229,497	33,930	33,441	71,060	228,201	65,398	35,187	127,709	153,986
17	ปริมาณน้ำชลประทาน (ล้านลบ.ม.)		31	334	268	233	334	114	308	247	326	283	100	278	313

รูปที่ 56 แผ่นงานคำนวณพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 57 แผ่นงานคำนวณพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน พื้นที่รวม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย