สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย เป็นพื้นที่เขตเกษตรกรรมของประเทศ โดยเฉพาะการเป็นแหล่งอู่ข้าวอู่น้ำของประเทศ จากเดิมที่เกษตรกรเคยปลูกข้าวปีละครั้ง เพิ่มเป็นปีละ 2 ครั้ง และในปัจจุบันมีการปลูกข้าวมากกว่าปีละ 2 ครั้ง ทำให้ระบบชลประทานเดิมที่เพียงพอกลับกลายเป็นไม่เพียงพอสำหรับความต้องการของเกษตรกร เกิดการแข่งขันกันสูบน้ำเข้ามาใช้ในพื้นที่การเกษตรของตน และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือพื้นที่การเกษตรที่อยู่ปลายคลองส่งน้ำ อีกทั้งปริมาณน้ำต้นทุนคือ น้ำฝน และน้ำที่ปล่อยมาจากเขื่อนมีจำกัด ทำให้เกิดปัญหาในการจัดสรรน้ำอย่างยุติธรรม ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายได้ นอกเหนือจากนั้นเกษตรกรที่อยู่ช่วงต้นคลองส่งน้ำส่วนมากใช้น้ำเกินความจำเป็นในการเพาะปลูกข้าว แล้วระบายน้ำส่วนที่เกินลงคลองระบาย อีกทั้งปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ต่างๆ ของพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทานมีความผันแปรมาก ทำให้อาจเกิดภาวะน้ำท่วมขึ้นได้ ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดสรรน้ำเกือบตลอดเวลา และต้องรายงานไปยังสถานีส่งน้ำต้นสังกัดเพื่อวางแผนการจัดการน้ำต่อไปเป็นทอดๆ

การวางแผนการใช้น้ำและการพิจารณาจัดสรรน้ำไปยังคลองต่างๆ เพื่อส่งให้กับเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องอาศัยประสบการณ์ของบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญ ดังนั้นเมื่อบุคคลเหล่านี้เกษียณอายุหรือมีเหตุให้ไม่สามารถทำงานได้ การวางแผนส่งน้ำอาจไม่ประสบความสำเร็จหรือไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรมีการเก็บบันทึกข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์ไว้เพื่อใช้ในการอ้างอิงสำหรับการคำนวณการปล่อยน้ำในคราวต่อไป และเพื่อแนะแนวทางให้เจ้าหน้าที่ด้านการจัดสรรน้ำในรุ่นใหม่สามารถจัดการและวางแผนการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

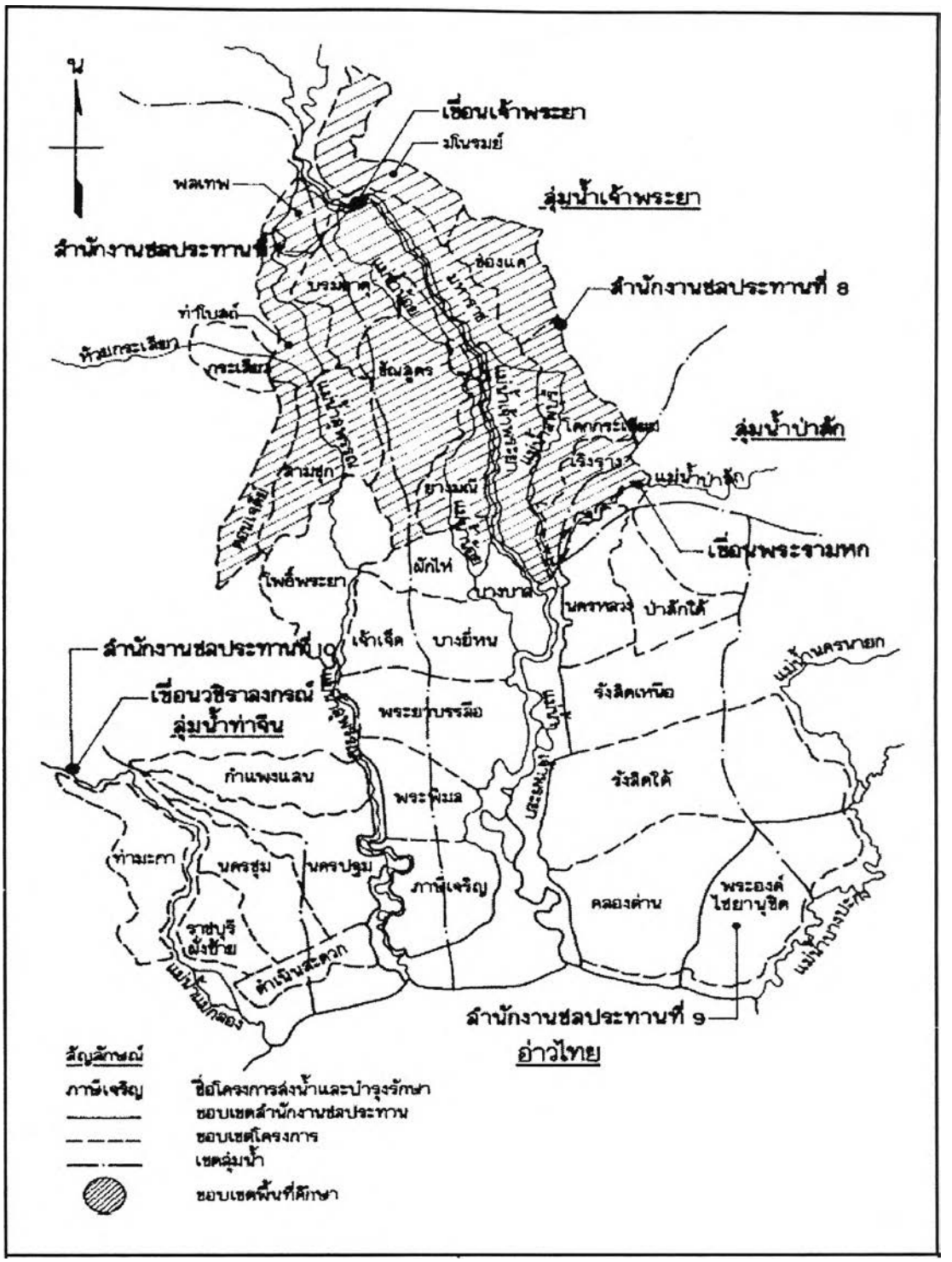
นอกจากนี้ยังมีสถานการณ์ที่ไม่อาจคาดเดาล่วงหน้ามาเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ ปริมาณฝนที่ตกลงมา ณ ขณะนั้น สถานการณ์การเมืองในพื้นที่ อีกทั้งการวางแผนส่งน้ำแต่ละครั้งยากที่จะประเมินความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถแยกปัญหาออกเป็น 2 ประเด็นหลักคือ 1) การขาดการจัดเก็บความรู้ความเข้าใจในกรรมวิธีและขั้นตอนการจัดสรรน้ำจากผู้เชี่ยวชาญและ 2) ความซับซ้อนของการคำนวณเพื่อการจัดสรรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและทันเหตุการณ์ ดังนั้นการนำ

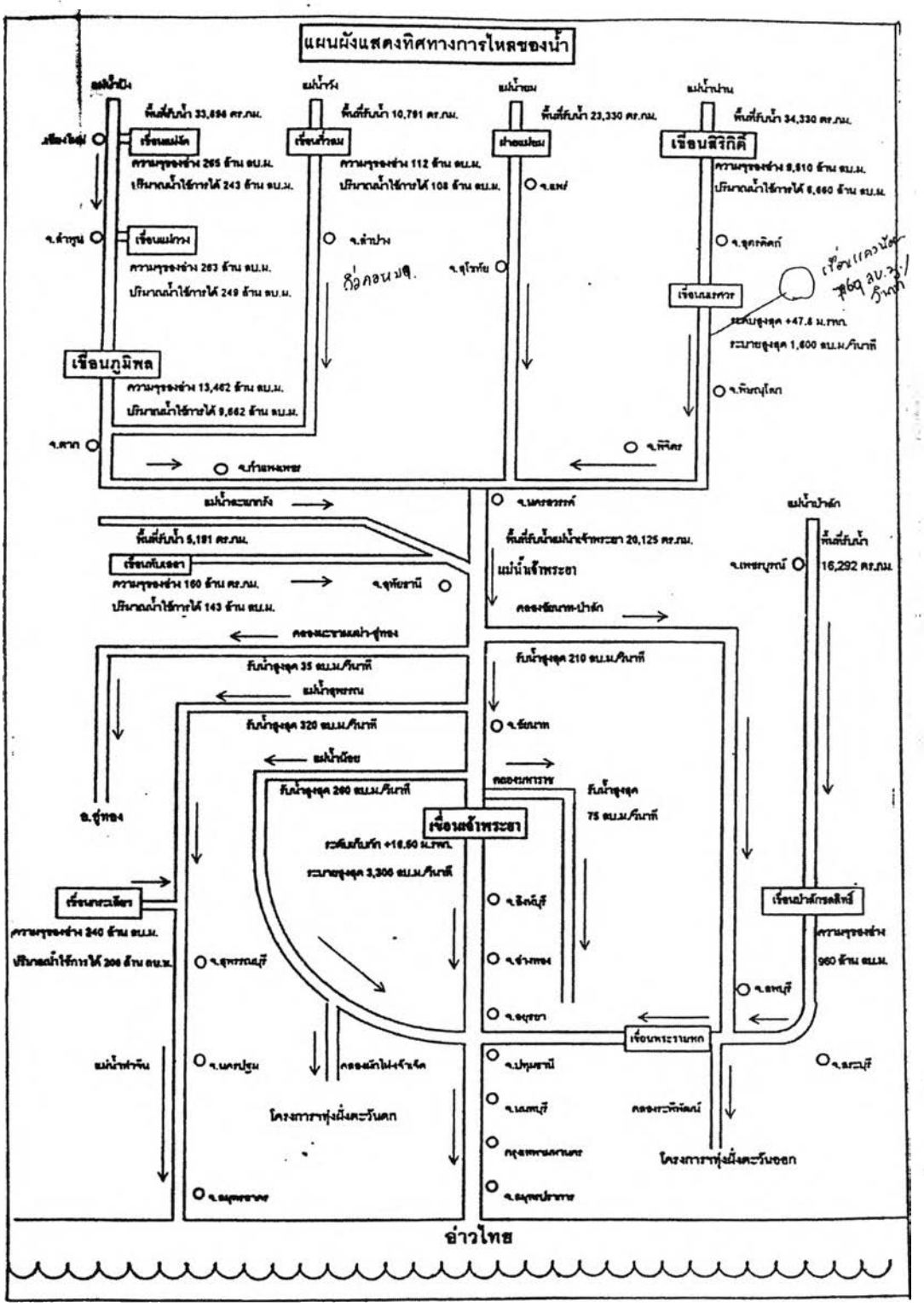
วิทยาการทางคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในงานนี้จึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เพื่อจัดเก็บข้อมูลในฐานความรู้เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ ตลอดจนการจัดเก็บและปรับเปลี่ยนต้นแบบ (Model) การคำนวณการจัดสรรน้ำอย่างมีระบบเพื่อช่วยให้ประเทศไทยใช้ทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่าที่สุด

การทำงานวิจัยชนิดนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีขอบเขตและต้นแบบที่ชัดเจน ดังนั้นจึงได้รับความร่วมมือจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร (ต่อไปจะเรียกว่าโครงการฯ ชัณสูตร) ซึ่งตั้งอยู่ที่ตำบลชัณสูตร อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี มาเป็นโครงการนำร่องเนื่องจากมีลักษณะของโครงการคล้ายกับโครงการอื่นๆ เป็นโครงการที่ใหญ่และน่าสนใจ อีกทั้งผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานด้านการจัดสรรน้ำในโครงการฯ ชัณสูตรนั้นทำงานมานาน มีอายุมากจนใกล้เกษียณ ทำให้เล็งเห็นปัญหาในการฝึกฝนเจ้าหน้าที่คนใหม่มาทำงานแทน นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งน้ำ ซึ่งได้ข้อมูลเบื้องต้นที่น่าจะเป็นประโยชน์กับงานวิจัยนี้ เช่น งานวิจัยการจัดสรรน้ำผิวดิน งานวิจัยเชื่อมโยงสารสนเทศกับแบบจำลองภูมิศาสตร์ เป็นต้น ข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญซึ่งมีส่วนสนับสนุนให้การพัฒนาระบบฯ เป็นไปได้อย่างดียิ่งขึ้น และโดยเฉพาะเป็นพื้นที่ศูนย์กลางซึ่งสามารถขยายไปยังส่วนอื่นๆ ที่ใหญ่ขึ้นได้ในภาพรวม

โครงการฯ ชัณสูตร เป็นโครงการชลประทานโครงการหนึ่งในจำนวนทั้งหมด 42 แห่งของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำลุ่มเจ้าพระยาใหญ่ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 และเป็นโครงการประเภททดน้ำและส่งน้ำ โดยมีแหล่งน้ำต้นทุนที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ไหลผ่านแม่น้ำปิงและแม่น้ำน่านมาบรรจบกันเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา ผ่านเขื่อนเจ้าพระยาซึ่งทำหน้าที่ทดน้ำและยกระดับน้ำให้สูงขึ้น และไหลเข้าทางลำแม่น้ำน้อยและลำแม่น้ำสายต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 1.2 และใช้แม่น้ำน้อยเป็นคลองส่งน้ำสายใหญ่สายหนึ่ง พร้อมกับสร้างประตูระบายน้ำบางระจันขึ้นเพื่อทำหน้าที่เป็นอาคารทดน้ำในแม่น้ำน้อย ที่ กม.42 ของแม่น้ำน้อยในท้องที่หมู่ที่ 7 ตำบลโพชนไก่ อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี เพื่อยกระดับน้ำให้สูงขึ้น และไหลเข้าคลองส่งน้ำสายต่างๆ



รูปที่1.1 พื้นที่บริเวณโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร และโครงการใกล้เคียง



รูปที่1.2 แผนผังแสดงทิศทางการไหลของน้ำ

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ

1) ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการตัดสินใจการจัดสรรน้ำของผู้เชี่ยวชาญในโครงการชลประทาน

2) ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำในโครงการชลประทาน เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ตัดสินใจจัดสรรน้ำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยครั้งนี้ คือ

1) พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาคือโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

2) ใช้โปรแกรมภาษา วิชวล เบสิก (Visual Basic) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ

3) ใช้ฐานข้อมูล เอสคิวแอล เซอร์เวอร์ (SQL Server) 2000 ในการเก็บข้อมูล

4) ระบบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้น สร้างตามแนวทางการจัดสรรน้ำในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

5) การวิเคราะห์ความต้องการน้ำในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พิจารณาตามความต้องการน้ำของพืชที่เพาะปลูกในบริเวณคูส่งน้ำ จำนวนพื้นที่ตลอดคูส่งน้ำ และปริมาณน้ำฝนที่มีในพื้นที่นั้นๆ

6) ข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตรคือ

   (1) ปริมาณน้ำที่ได้รับ

   (2) ความต้องการน้ำของพืชที่เพาะปลูกในพื้นที่

   (3) ข้อจำกัดทางกายภาพ ได้แก่ ข้อจำกัดของคลองส่งน้ำ ข้อจำกัดของอาคารบังคับน้ำ

   (4) ข้อมูลระดับน้ำใต้ดินโดยประมาณ

   (5) ข้อมูลการตัดสินใจจัดสรรน้ำที่ผ่านมาของโครงการฯ ชัณสูตร

   (6) ข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากการจัดสรรน้ำในอดีตย้อนหลัง

   (7) ปริมาณฝนที่ตกในปัจจุบัน

7) พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ให้มีลักษณะดังนี้

(1) นำเสนอทางเลือกในการจัดสรรน้ำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของฝ่ายจัดสรรน้ำ

(2) สามารถรองรับสถานการณ์ที่ไม่อาจคาดเดาล่วงหน้าได้

(3) สามารถให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ได้ เพื่อรองรับข้อมูลที่ไม่อาจพยากรณ์ได้ล่วงหน้า

(4) สามารถจัดทำเนื้อหาของรายงานเพื่อให้ผู้ใช้นำมาประกอบกันเป็นรายงานตามรูปแบบที่กำหนด แล้วส่งไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษามีแนวทางดังนี้คือ

1) การศึกษาโครงการชลประทาน โดยการเยี่ยมชมและสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรน้ำที่เขื่อนเจ้าพระยาและโครงการฯ ชัณสูตร ทำความเข้าใจกับรายละเอียดต่างๆ เช่น พืชที่เพาะปลูกบริเวณคูคลอง การจัดรูปที่ดิน และศึกษาเอกสารการจัดสรรน้ำของโครงการฯ ชัณสูตร และเอกสารอื่นๆ

2) การรวบรวมข้อมูล มี 3 แนวทางคือ

(1) การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น โดยได้จากเอกสารของโครงการฯ ชัณสูตรและการสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่ในโครงการฯ ชัณสูตร ทำให้ทราบการดำเนินงานภายในโครงการฯ ชัณสูตร ปัญหาของโครงการฯ ชัณสูตร และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตร

(2) การรวบรวมข้อมูลในเชิงลึก โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดสรรน้ำโดยตรง ข้อมูลที่ได้คือวิธีการตัดสินใจจัดส่งน้ำให้แต่ละพื้นที่

(3) ศึกษาทบทวนงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) นำข้อมูลที่รวบรวมมาได้มาวิเคราะห์และออกแบบให้เป็นไปในแนวทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ดังนี้

(1) วิเคราะห์ข้อมูลเข้าและออกจากระบบ

(2) วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้แก่

(2.1) ข้อมูลด้านเกษตรกรรม

(2.2) ข้อมูลทางการปกครอง

(2.3) ข้อมูลสภาพน้ำและฝน

(2.4) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เช่น สถานที่ตั้งบ่อน้ำบาดาล เป็นต้น

(2.5) ข้อมูลด้านวิศวกรรม เช่น ขนาดอาคารบังคับน้ำ ขนาดคลองชลประทาน เป็นต้น

(2.6) ข้อมูลด้านฐานความรู้ เช่น บันทึกการจัดสรรน้ำที่เก็บเป็นรูปแบบมาตรฐาน เป็นต้น

(2.7) ความสัมพันธ์ของข้อมูล

(2.8) ข้อมูลอื่นๆ เช่น พารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ เป็นต้น

(3) วิเคราะห์และออกแบบการทำงานของระบบ

(4) วิเคราะห์และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งแบ่งเป็น Mode ต่างๆ ดังนี้

(4.1) โหมดการนำเข้าข้อมูล สำหรับการนำเข้าข้อมูลที่มีปริมาณมากๆ มีความถี่ประมาณสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เช่น ข้อมูลเกษตรกรรม ข้อมูลสภาพน้ำและฝน เป็นต้น

(4.2) โหมดการติดตั้งโครงการ สำหรับการนำเข้าและแก้ไขข้อมูลที่นานๆ ครั้งจึงจะมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ข้อมูลทางวิศวกรรม ข้อมูลทางการปกครอง เป็นต้น

(4.3) โหมดการควบคุมบานประตูและจำลองสถานการณ์ ผู้ใช้จัดสรรน้ำตามนโยบายในสถานการณ์การเพาะปลูกพืชปัจจุบัน และคำนวณระยะเปิดบานประตู

(4.4) โหมดการสร้างรายงาน ใช้ในการจัดพิมพ์รายงานต่างๆ ทั้งทางสถิติและการคำนวณ

4) การพัฒนาระบบ เป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาพัฒนาโปรแกรมใช้งาน เพื่อสร้างระบบให้เป็นรูปธรรม

(1) สร้างโหมดการติดตั้งโครงการ (Project setup Mode) เพื่อนำข้อมูลประเภท Static เข้าสู่ฐานข้อมูล

(2) สร้างโหมดการนำเข้าข้อมูล (Input Mode) เพื่อนำข้อมูลประเภท Dynamic เข้าสู่ฐานข้อมูล และให้ผู้ใช้ทดลองคีย์ข้อมูลเข้าสู่ระบบ

(3) แก้ไขโหมดการนำเข้าข้อมูลให้สะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น

(4) สร้างโหมดการควบคุมบานประตูและจำลองสถานการณ์ (Gate Control and Scenario Mode) เพื่อใช้ในการปรับปรุงการจัดสรรน้ำรายสัปดาห์

5) ทดสอบระบบ โดยเปรียบเทียบกับการจัดสรรน้ำจริงในสนาม

6) สรุปผลการวิจัย

7) จัดทำวิทยานิพนธ์

1 5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ดังนี้

1) มีการเก็บบันทึกการตัดสินใจด้านการจัดสรรน้ำที่ผ่านๆ มาจากผู้เชี่ยวชาญไว้ใช้ในการตัดสินใจครั้งต่อๆ ไป ทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานด้านการจัดสรรน้ำสามารถตัดสินใจและวางแผนได้อย่างรวดเร็ว และมีความสะดวกดีขึ้น

2) ลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ทางด้านการคำนวณ บันทึกและจัดทำรายงาน

3) เกษตรกรได้รับการจัดสรรน้ำอย่างยุติธรรมและเกิดความเสียหายต่อพืชผลน้อยลง

4) การเก็บข้อมูลเป็นระบบระเบียบมากขึ้น สามารถนำมาประมวลผลเชิงสถิติและวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น

1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทดังนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา รวมทั้งวัตถุประสงค์ของงานวิจัย บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 กล่าวถึงการศึกษาแนวทางการจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร บทที่ 4 กล่าวถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจจัดสรรน้ำในโครงการชลประทาน การทดสอบระบบเทียบกับข้อมูลภาคสนามสรุปไว้ในบทที่ 5 และสุดท้ายข้อสรุปจากการวิจัยถูกกล่าวถึงในบทที่ 6