



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนช่วยในการวางแผนและการบริหารการใช้น้ำ โดยได้มีการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์มาแต่ตั้งปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา(วินัย ศรีอำพร, 2540) ซึ่งช่วยให้สามารถทำการคำนวณได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น สำหรับการศึกษารื่องน้ำใต้ดินก็มีการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการคำนวณด้วยเช่นกัน ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวเดิมเขียนขึ้นด้วยภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN)มีลักษณะการป้อนข้อมูลในรูปแบบ ข้อความ(text file)ตามโครงสร้างของภาษา โดยไม่มีการแสดงผลในรูปกราฟิกในเชิงแผนที่ เช่น แผนที่เส้นชั้นของระดับน้ำบาดาล หรือแผนที่แสดงทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน เป็นต้น ซึ่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ชุดโครงการวิจัยทางด้านจัดการทรัพยากรน้ำ (สกว) ได้จัดทำการศึกษาโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลาง ในระยะที่ 1 ปีพ.ศ.2545 ได้มีการศึกษาสถานการณ์การใช้น้ำ และพัฒนาแบบจำลองน้ำบาดาล ตลอดจนศึกษาความต้องการการใช้น้ำในพื้นที่ โดยเริ่มเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำบาดาลมาจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลน้ำบาดาลขึ้น แต่ในการศึกษาระยะแรกยังไม่ได้พัฒนาขั้นตอนการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลกับแบบจำลองน้ำบาดาล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการบูรณาการการใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างโปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยการพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองคณิตศาสตร์ MODFLOW (A MODULAR THREE DIMENSIONAL FINITE GROUNDWATER FLOW MODEL) และโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พีซี อาร์คิว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อบูรณาการระบบเชื่อมโยงให้สามารถถ่ายโอน และเชื่อมโยงแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรม MODFLOW และ Arcview

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำบูรณาการระบบเชื่อมโยงให้สามารถถ่ายโอน และเชื่อมโยงแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งในส่วนของข้อมูลเชิงตำแหน่งและข้อมูลอรรถาธิบาย โดยทำการเขียนโปรแกรม เชื่อมโยงข้อมูล 2 ส่วนให้สามารถนำไปใช้กับแบบจำลองการคำนวณ และส่งผลการคำนวณ ไปแสดงผลและทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยทำการจำลองน้ำใต้ดินในปี พ.ศ. 2542 ในสภาวะคงตัว (Steady state) เป็นตัวทดสอบการใช้งานของโปรแกรม

1.3.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาคือ ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัดภาคกลางด้านเหนือของพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา อ่างทองสุพรรณบุรี สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรีและชัยนาท โดยในการทดสอบข้อมูลเลือกทดสอบในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ชันสูตร สำนักชลประทานที่ 7 ซึ่งมีที่ตั้งโครงการอยู่ที่บ้านชันสูตร อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี ครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัดภาคกลาง คือ พระนครศรีอยุธยา, อ่างทอง, สุพรรณบุรี, สิงห์บุรี และชัยนาท

1.3.2 กลุ่มผู้ใช้

ทำการสำรวจความต้องการในการใช้ข้อมูล ผลวิเคราะห์และรูปแบบการแสดงผลตลอดจนเป็นทดสอบและประเมินผลการใช้งาน จำแนกออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ

- นักวิชาการ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
- เจ้าหน้าที่โครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เจ้าหน้าที่โครงการชลประทานชันสูตร กรมชลประทาน และถือเอาความต้องการจากบุคคล 3 ฝ่ายเป็นเกณฑ์กำหนดของผู้ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

1.3.3 ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา แยกออกเป็นด้าน ต่าง ๆ ดังนี้

1.3.3.1 ข้อมูลแผนที่

1. แผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ระวัง 5037 I, 5037 IV, 5038 I- IV รวมทั้งสิ้น 6 ระวัง
2. แผนที่เขตการปกครอง กรมการปกครอง มาตราส่วน 1 : 50,000
3. แผนที่เส้นทางน้ำ กรมชลประทาน มาตราส่วน 1 : 50,000
4. แผนที่ขอบเขตโครงการชลประทานชั้นสูตร จากกรมชลประทาน มาตราส่วน 1 : 50,000 จัดทำขึ้นเอง
5. แผนที่ดินและชนิดของดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน 1 : 50,000
6. แผนที่อุทกธรณีวิทยา จากกรมทรัพยากรธรณี มาตราส่วน 1 : 50,000
7. แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะที่มีข้อมูลชั้นดินและแนวตัด มาตราส่วน 1: 50,000 กรมทรัพยากรธรณี
8. แผนที่การใช้ที่ดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน 1 : 50,000
9. แผนที่อุทกธรณีวิทยาน้ำผิวดิน กรมชลประทาน มาตราส่วน 1 : 50,000
10. แผนที่แสดงที่ตั้งบ่อบาดาลและแผนที่แสดงบ่อสังเกตการณ์และระดับน้ำ ได้จากข้อมูลภาคสนามโครงการการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ภาควิชาแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดดาวเทียม GPS ชนิดมือถือ

1.3.3.2 ข้อมูลเชิงอรรถอธิบาย แบ่งออกเป็น 3 ด้านได้แก่

1. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยาน้ำผิวดิน
2. ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและอุทกวิทยาน้ำบาดาล
3. ข้อมูลด้านปริมาณการใช้น้ำ และความต้องการน้ำ

ข้อมูลดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากโครงการการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ปี 2544 – 2545 และโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลาง

ตอนล่างและพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองน้ำบาดาล ปี 2545 ของภาควิชาแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ Pentium 4, RAM 256 MB, HDD 40 GB
2. ซอฟต์แวร์แบบจำลองคณิตศาสตร์ MODFLOW version 96
3. ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ARCVIEW Desktop Version

8.3 โดยใช้ Extension 3D Analysis, Spatial Analysis

4. ซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำใต้ดิน GMS Version 3.1
5. ซอฟต์แวร์ Visual Basic Version 6.0
6. ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Microsoft SQL Server 2000
7. ซอฟต์แวร์ Editplus version 2.0

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาขั้นตอนการทำงานในระบบปัจจุบัน (Workflow) โดยศึกษาขั้นตอนและกระบวนการ ข้อมูลที่นำเข้าและข้อมูลที่ออกในแต่ละกระบวนการ
3. สัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ในการออกแบบฟังก์ชันการใช้งาน และผลลัพธ์ข้อมูลที่ต้องการในรูปแบบที่ โดยการสัมภาษณ์หรือทำแบบสอบถาม
4. ศึกษาขั้นตอนและกรรมวิธีในการจัดเตรียมข้อมูลหรือใช้ในการวิเคราะห์ถึงประเภทข้อมูล ความสัมพันธ์ของเชิงตำแหน่งและข้อมูลอธิบาย
5. การออกแบบฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มในโปรแกรม ARCVIEW ให้สามารถรองรับการนำเข้า แก้ไข และนำออกสู่โปรแกรม MODFLOW และทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนำเข้าและข้อมูลออก และการแสดงผลต่าง ๆ ในรูปแบบที่ ตามที่ได้สำรวจมาจากข้อ 3
6. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ
7. เรียบเรียงวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบบูรณาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลองน้ำใต้ดินในการจัดเตรียมข้อมูล ประมวลผลและแสดงผลได้อย่างเป็นระบบ และรวดเร็ว โดยลดขั้นตอนที่ยุ่งยาก และซ้ำซ้อนออกไป

2. ได้ระบบงานที่สอดคล้องกับความต้องการแก่ผู้ใช้ ให้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล และสามารถประสานงานร่วมกันในการวางแผนจัดการน้ำใต้ดินโดยใช้โปรแกรม ARCVIEW เป็นตัวเชื่อมโยงการทำงานและช่วยในด้านการวิเคราะห์ต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย