

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบัน น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำต้นทุนทางธรรมชาติที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ผลจากการพัฒนาประเทศในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มีการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากมาย ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งทำให้แหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสำคัญในการอุปโภคบริโภคการเกษตร การอุตสาหกรรมและอื่น ๆ ได้รับผลกระทบด้วย เช่น การเกิดสภาวะฝนแล้งหรือการเกิดมลพิษทางน้ำเป็นต้น ดังนั้น ทั้งรัฐบาลและเอกชนต่างหันมาให้ความสนใจในการจัดการแหล่งน้ำใต้ดิน เพื่อนำน้ำขึ้นมาใช้เสริมแหล่งน้ำผิวดิน รวมทั้งตอบสนองความต้องการของประชากร และธุรกิจที่กำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยที่แหล่งน้ำผิวดินไม่อาจตอบสนองได้ทันความต้องการดังกล่าว

การจัดการแหล่งน้ำใต้ดินที่ดี นอกจากจะเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนและตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ แล้ว ยังสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในแง่ของการป้องกันหรือแก้ไขสภาพแวดล้อมเป็นพิษ เช่น ปัญหาน้ำท่วมขัง หรือปัญหาการแพร่กระจายของดินเค็ม ซึ่งการวางแผนการจัดการน้ำใต้ดินที่ดีทำให้สามารถควบคุมทิศทางการไหลหรือการแพร่กระจายของน้ำเค็มได้ ทั้งนี้การจัดการน้ำใต้ดินจำเป็นที่จะต้องศึกษาพฤติกรรมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากผลกระทบต่าง ๆ

นอกจากผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมการใช้น้ำของมนุษย์แล้ว สิ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินในธรรมชาติคือ ปริมาณน้ำฝน (Rain) และปริมาณน้ำท่า (Surface Runoff) ซึ่งส่งผลให้วัฏจักรน้ำใต้ดิน เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ในปัจจุบันมีหน่วยงานต่าง ๆ ได้รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่าและข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับน้ำใต้ดิน เช่น ระดับน้ำคงที่ ระดับน้ำลด ปริมาณการให้น้ำ ฯลฯ ไว้มากมายและสามารถหาได้ง่าย ดังนั้น การนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในการศึกษา โดยมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยจะทำให้การศึกษาพฤติกรรมและการเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดินมีความถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วขึ้น เพื่อการวางแผนพัฒนาน้ำใต้ดินมาใช้ทั้งในด้านเกษตรกรรม และด้านการพัฒนาทรัพยากรน้ำให้คุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) สำหรับน้ำใต้ดินขึ้นมามากมาย ซึ่งส่วนใหญ่จะทำการศึกษาในสภาพของการไหลที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาหรือแบบคงตัว (Steady-State Flow) ซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมวัฏจักรของน้ำใต้ดินได้ในระดับหนึ่ง และแบบจำลองแบบไม่คงตัวที่มีอยู่มักมีขนาดใหญ่ เข้าใจยาก ใช้อยาก และราคาแพง การศึกษาครั้งนี้ จึงได้ทำการศึกษาในสภาพการไหลของน้ำใต้ดินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

(Unsteady State Flow) โดยพยายามทำการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วยิ่งขึ้นโดยใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แพร่หลายในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อสร้างและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับทำนายการไหลของน้ำใต้ดินแบบไม่คงตัวในสองมิติที่สามารถใช้กับชั้นหินอุ้มน้ำทั้งแบบเปิด (Unconfined Aquifers) แบบปิด (Confined Aquifers) และแบบกึ่งปิด (Semiconfined Aquifers) สามารถใช้กับชั้นหินอุ้มน้ำที่มีเนื้อไม่สม่ำเสมอ (Non-homogenous) และสามารถใช้กับบริเวณปัญหา (Problem Domain) ที่มีขอบเขตไม่สม่ำเสมอ (Irregular Boundary Condition)

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ใช้วิธีการทางตัวเลขแบบ Finite Difference Method เป็นวิธีในการหาผลเฉลยสำหรับ Boundary Value Problem ของการไหลของน้ำใต้ดินแบบสองมิติ
2. ใช้วิธี Gauss-Seidel Iteration ในการแก้ระบบสมการเส้นตรง เพื่อหาค่าตัวแปรไม่ทราบค่า (เช่นค่า Head) ใน Finite Difference Nodes
3. ใช้ภาษา FORTRAN77 ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของแบบจำลอง
4. พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลอง อยู่ในเขตโครงการทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งเป็นพื้นที่บางส่วนของจังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดร้อยเอ็ด