

การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ สำหรับประเมินสถานการณ์มลพิษในแหล่งน้ำ

ส่วนเฝ้าระวังและเตือนภัย

แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในขนาดของลุ่มน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประเมินสถานการณ์มลพิษ และศักยภาพการรองรับมลพิษ ซึ่งผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองคณิตศาสตร์นี้ นำมากำหนดมาตรการป้องกันควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำ เพื่อควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ ที่สอดคล้องกับการรองรับมลพิษ และเพื่อแนวทางป้องกันคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำต่อไป ซึ่งพิจารณาสถานการณ์คุณภาพน้ำจากพารามิเตอร์พื้นฐานทางด้านคุณภาพน้ำที่สำคัญ เช่น DO BOD Total Coliform Bacteria และ Fecal Coliform Bacteria

แบบจำลอง MIKE11 นับว่าเป็นแบบจำลองที่มีความคล่องตัวในการใช้งาน เนื่องจากมีหลายแบบจำลองย่อย สามารถแยกหรือเชื่อมโยงการใช้งานในแต่ละโปรแกรมได้ การคำนวณผลลัพธ์จึงเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องสูง แบบจำลองย่อยที่ถูกนำมาใช้ในการคาดการณ์คุณภาพน้ำ คือ

แบบจำลองย่อยน้ำฝนและน้ำท่า (Rainfall-Runoff Model/RR)

แบบจำลองย่อยน้ำฝนและน้ำท่า ถูกนำมาใช้ในการแปลงค่าปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่คลอง โดยข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยข้อมูลอุทกวิทยา ขนาดของพื้นที่รับน้ำฝน และข้อมูลอัตราการไหลของลำน้ำในพื้นที่รับน้ำ โดยมีแบบจำลอง NAM ช่วยในการคำนวณ

แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Model/HD)

แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ ถูกนำมาใช้ในการประเมินอัตราการไหลของลำคลองในแต่ละระยะทางและช่วงเวลาใดๆ ซึ่งข้อมูลที่มีความจำเป็นในการนำเข้าไปทำการปรับเทียบ ได้แก่ ข้อมูลอัตราการไหลเข้าด้านข้าง ข้อมูลปริมาณน้ำท่าและระดับน้ำในคลองที่ศึกษา และข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำ ผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการปรับเทียบแบบจำลองอุทกพลศาสตร์ ประกอบด้วยค่าคงที่ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการประเมินอัตราการไหลที่จะเกิดในลำคลองที่ศึกษา

แบบจำลองย่อยการพาและการแพร่กระจาย (Advection-Dispersion Model/AD)

แบบจำลองการพาและการแพร่กระจาย เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนตัวของสารปนเปื้อนที่ละลายอยู่ในลำน้ำ โดยใช้หลักการของกฎทรงมวลอธิบายลักษณะของการพาและการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนในลำน้ำ โดยปัจจัยที่มีผลต่อสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายประกอบด้วย อัตราการไหลของน้ำ สถานที่ กระแสน้ำขึ้นน้ำลงและความเร็วลม

แบบจำลองย่อยคุณภาพน้ำ (Water Quality Model/WQ หรือ Ecolab)

แบบจำลองย่อยคุณภาพน้ำ ถูกนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของลำคลองที่ศึกษาในแต่ละระยะทางและช่วงเวลาใดๆ ข้อมูลที่มีความจำเป็นในการนำเข้าแบบจำลองเพื่อทำการเปรียบเทียบ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณมลพิษที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ และข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่ลำคลอง ส่วนผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการเปรียบเทียบแบบจำลองย่อยคุณภาพน้ำ คือ ค่าคงที่ของการย่อยสลาย ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำที่เกิดจากเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ขอขอบคุณข้อมูลจาก :

- โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในการใช้แบบจำลองสำหรับการติดตามและประเมินสถานการณ์มลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์ ปิ่นทอง)
- รายงานหลักโครงการประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษของแหล่งน้ำในทะเลสาบสงขลา (คลองอู่ตะเภา) กรมควบคุมมลพิษ