

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง ประสบปัญหาเกี่ยวกับสภาพที่เน่าเสียซึ่งเกิดจากกิจกรรมการใช้พื้นที่จากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำเสียในแม่น้ำลำคลอง คือ ลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดชันต้งน้ำต่ำ โดยเฉพาะคลองที่มีปลายเชื่อมต่อกับทะเล การหมุนเวียน และถ่ายเทน้ำในลำคลอง ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับจังหวะการขึ้นลงของน้ำทะเล ซึ่งในยามฤดูแล้งปริมาณน้ำไหลลงสู่คลองค่อนข้างน้อย จึงทำให้การถ่ายเทน้ำในคลองออกสู่ทะเลน้อยมาก เป็นสาเหตุให้เกิดน้ำเน่าเสีย การแก้ปัญหาโดยทั่วไปมักใช้การขุดลอกเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำในคลอง ซึ่งเป็นเพียงแค่การเจือจางน้ำเสียเท่านั้น ดังนั้นถ้าต้องการให้น้ำในคลองเกิดการถ่ายเท ต้องอาศัยจังหวะการขึ้นลงของน้ำทะเลในการไหล และเจือจางน้ำเสียในคลอง ซึ่งหากมีการควบคุมระดับน้ำในคลองโดยประตูระบายน้ำเปิด-ปิดสลับกันตามจังหวะการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล เพื่อบังคับให้น้ำในคลองไหลแบบทิศทางเดียว (one way) จะช่วยให้สามารถถ่ายเทน้ำเสียที่อยู่ในคลองออกสู่ทะเลได้

สำหรับในประเทศไทยพบปัญหาน้ำเสียในคลองที่อยู่ใต้อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง เช่น ระบบคลองในกรุงเทพมหานคร และคลองหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากปัจจุบันมีการระบายน้ำเสียจากชุมชน และน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ บริเวณริมคลองหัวไทร โดยไม่ผ่านระบบบำบัด ประกอบกับมีการปิดกั้นคลองหัวไทรช่วงคลองปากพั้งที่บ้านเสือหึ่ง เพื่อสร้างประตูระบายน้ำ ทำให้เกิดปัญหาน้ำนิ่งในคลองหัวไทร ตั้งแต่จุดที่มีการก่อสร้างไปจนถึงปากคลองที่อยู่ด้านใต้ของอำเภอหัวไทร ทำให้การถ่ายเทหมุนเวียนของน้ำในคลองหัวไทรขึ้นอยู่กับน้ำขึ้นน้ำลงเท่านั้น

ดังนั้นในการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ มุ่งเน้นศึกษาพฤติกรรมชลศาสตร์การชะล้างน้ำในคลองโดยน้ำขึ้นน้ำลง และใช้แบบจำลองชลศาสตร์จำลองสภาพของคลองที่มีปลายทั้งสองข้างติดกับชายฝั่งทะเล และมีประตูระบายน้ำที่สามารถเปิดปิดได้อยู่ที่ปลายทางออกทั้งสองข้างของคลอง เพื่อควบคุมการเคลื่อนตัวของน้ำในคลองให้เป็นผลมาจากน้ำขึ้นน้ำลงเพียงปัจจัยเดียว ผลการ

ศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการระบายน้ำ และไล่น้ำเสียในคลองที่มีปากคลอง ทั้ง 2 ด้านเชื่อมต่อกับทะเล

## 1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

- 1) ศึกษาการประยุกต์แบบจำลองชลศาสตร์กับสภาพการไหลในคลอง
- 2) ศึกษาพฤติกรรมการไหลในคลองภายใต้อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง
- 3) ศึกษาแนวทางระบบผลัดดันน้ำโดยอาศัยน้ำขึ้นน้ำลงประยุกต์ใช้กับการชะล้างน้ำเสีย

## 1.3 ขอบข่ายการศึกษา

สำหรับการศึกษานี้ได้สร้างแบบจำลองทางน้ำและแบบจำลองทะเล เพื่อศึกษาการชลศาสตร์ชะล้างน้ำในคลองโดยน้ำขึ้นน้ำลง โดยมีขอบข่ายของการศึกษาดังนี้

- 1) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาชลศาสตร์ของการชะล้างน้ำในคลองโดยน้ำขึ้นน้ำลง โดยใช้แบบจำลองชลศาสตร์ที่สร้างขึ้น ณ ห้องปฏิบัติการแบบจำลองชลศาสตร์และชายฝั่งทะเล ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2) แบบจำลองชลศาสตร์ ประกอบด้วยแบบจำลองทะเล และแบบจำลองทางน้ำแนวตรง หน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 0.15 เมตร ยาว 21 เมตร สูง 0.20 เมตร ไม่มีอัตราการไหลเข้าออกระหว่างทางน้ำ โดยมีปากคลองทั้ง 2 ด้านเชื่อมต่อกับแบบจำลองแอ่งคลื่น ติดตั้งประตูระบายน้ำขนาดกว้าง 0.15 เมตร สูง 0.20 เมตร ห่างจากปากคลองทั้ง 2 ด้าน ประมาณ 0.50 เมตร และแบบจำลองแอ่งคลื่นขนาด 2.4 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 1.2 เมตร โดยสร้างคลื่นน้ำขึ้นน้ำลงแบบ ฮาร์โมนิก
- 3) ตัวแปรกำหนดสภาพเงื่อนไขสภาพการไหล ได้แก่ ความสูงคลื่น (H) คาบคลื่น (T)
- 4) ศึกษาแนวทางระบบผลัดดันน้ำในทางน้ำโดยอาศัยน้ำขึ้นน้ำลง

## 1.4 การดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีแนวทางการศึกษาเพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และขอบข่ายดังนี้

- 1) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และการศึกษาที่ผ่านมาเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัย

- 2) ศึกษาการสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์การทดลอง โดยเริ่มจากการศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและชำนาญในงานด้านเทคนิค ตลอดจนหาแหล่งเงินทุนที่นำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง
- 3) ศึกษาการใช้โปรแกรมจัดเก็บข้อมูล A/D LabView
- 4) ศึกษาทดสอบ ปรับเทียบเครื่องมือวัดความสูงคลื่น และเครื่องมือวัดความเร็วกระแสน้ำ
- 5) ศึกษาออกแบบการทดลองตามเงื่อนไข และตัวแปรที่กำหนด เพื่อให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 6) วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองที่ได้จากแบบจำลองชลศาสตร์
- 7) จัดทำวิทยานิพนธ์

สำหรับขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการศึกษา แสดงในตาราง 1-1

#### 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1) การดำเนินงานศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองกายภาพ (Physical Model) หรือแบบจำลองชลศาสตร์ วิเคราะห์ปัญหาทางชลศาสตร์ และเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับห้องปฏิบัติการแบบจำลองชลศาสตร์ และชายฝั่งทะเล
- 2) ก่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางชลศาสตร์ของคลองที่ปากคลอง ทั้ง 2 ด้าน เชื่อมต่อกับทะเลที่อยู่ภายใต้อิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง ตลอดจนผลกระทบของการปิดปากคลองที่เกิดขึ้น
- 3) ผลการศึกษาอาจเป็นแนวทางพิจารณาแก้ไขปัญหาน้ำเสียในคลองที่มีปากคลองเชื่อมต่อกับทะเลได้



ตาราง 1-1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษา	พ.ศ.2545						พ.ศ.2546						พ.ศ.2547												
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		
1) ศึกษารวบรวมเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง																									
-2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ - ชุดบันทึกผลการทดลอง Lab View																									
3) ทดสอบและปรับเทียบเครื่องมือที่ใช้ - เครื่องวัดความเร็ว รุ่น ACM-200D <sup>1</sup> - เครื่องวัดความสูงคลื่น																									
4) สร้างแบบจำลองและออกแบบการทดลอง																									
5) ปรับปรุงการทดลอง																									
6) ทำการทดลองในแบบจำลองกรณีต่างๆ																									
7) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง																									
8) จัดทำวิทยานิพนธ์																									

หมายเหตุ 1) ปรับเทียบเครื่องมือที่ กรมชลประทาน ปากเกร็ด จ.นนทบุรี