

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการทดลอง

#### 3.1 วัสดุและอุปกรณ์

##### 3.1.1 น้ำทิ้งที่ใช้ในการทดลอง

น้ำทิ้งที่ใช้ในการศึกษา เป็นน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารวิทยกิตติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นอาคารที่ประกอบด้วย อาคารสำนักงาน อาคารเรียน โรงอาหาร และลานจอดรถ ดังนั้นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย จึงได้แก่ ห้องน้ำ ห้องส้วม และโรงอาหาร

##### 3.1.2 สารกรอง

สารกรองที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เศษคอนกรีต และหินแกรนิต (รูปที่ 3.1) เศษคอนกรีตรวบรวมจากพื้นที่ก่อสร้างภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่วนหินแกรนิตนำมาจากตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี นำสารกรองทั้งสองชนิดมาบดย่อยและร่อนผ่านตะแกรง A.S.T.M. เบอร์ 18 และ 7 โดยใช้เครื่องเขย่า เพื่อให้ได้ขนาด 1.0 และ 2.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ หลังจากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำให้สะอาด แล้วตากแดดให้แห้ง ก่อนนำไปใช้ทดลอง

##### 3.1.3 ระบบกรอง

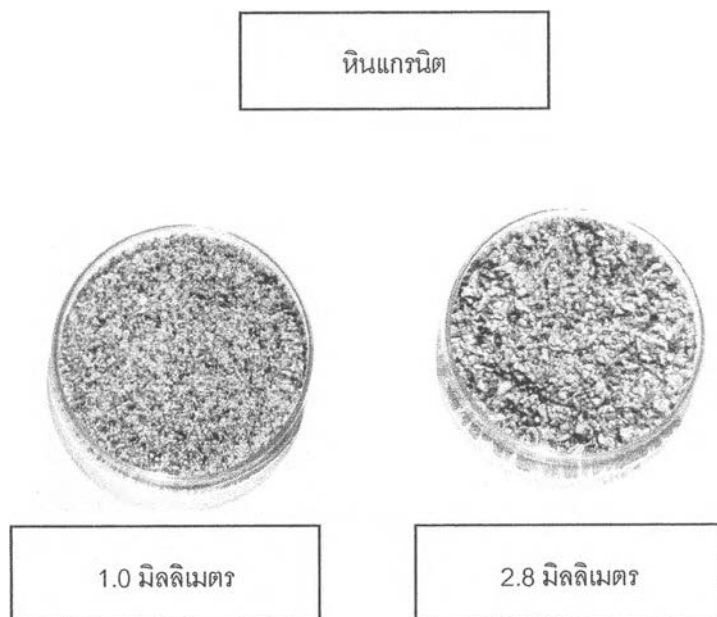
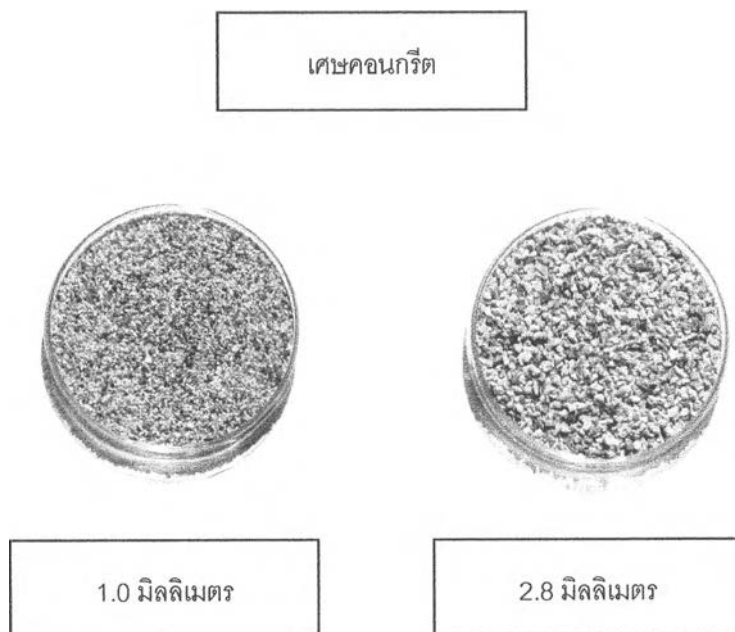
ระบบกรองในการศึกษานี้ ประกอบด้วย (1) เครื่องสูบน้ำ (2) ถังพักน้ำ (3) ถังรักษาความดัน (4) ท่อกรอง เป็นท่อพีวีซี เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร บรรจุกวักกลางสูง 80 เซนติเมตร มีพื้นที่หน้าตัด 78.5 ตารางเซนติเมตร ติดตั้งระบบกรองที่สนามหญ้าด้านบнопักน้ำทิ้งของอาคารวิทยกิตติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แผนภาพและรูปถ่ายของระบบกรองแสดงดังรูปที่ 3.2 และ 3.3 ตามลำดับ

#### 3.2 วิธีการทดลอง

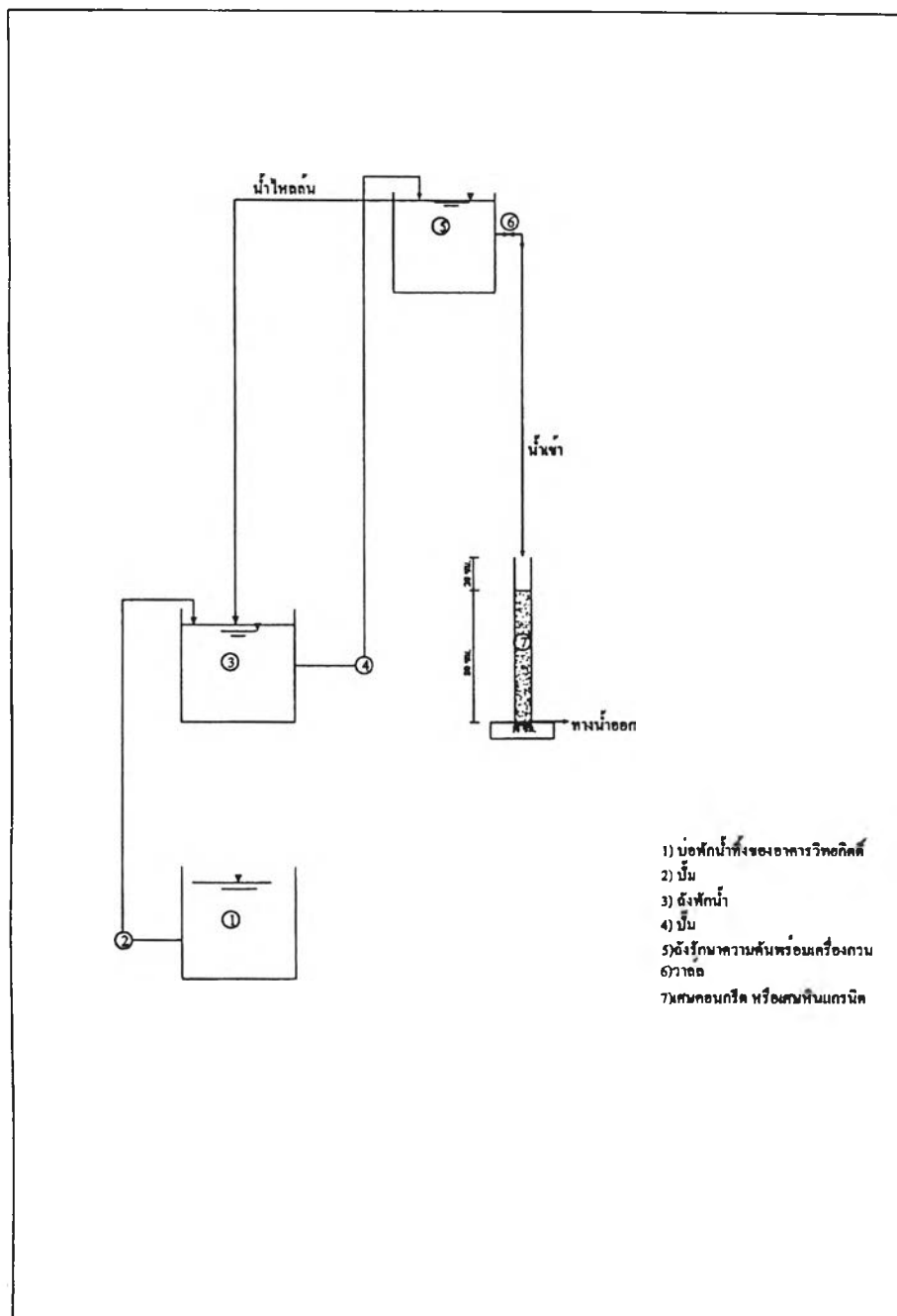
##### 3.2.1 การกรองที่มีเศษคอนกรีตเป็นสารกรอง

###### 3.2.1.1 การกรอง

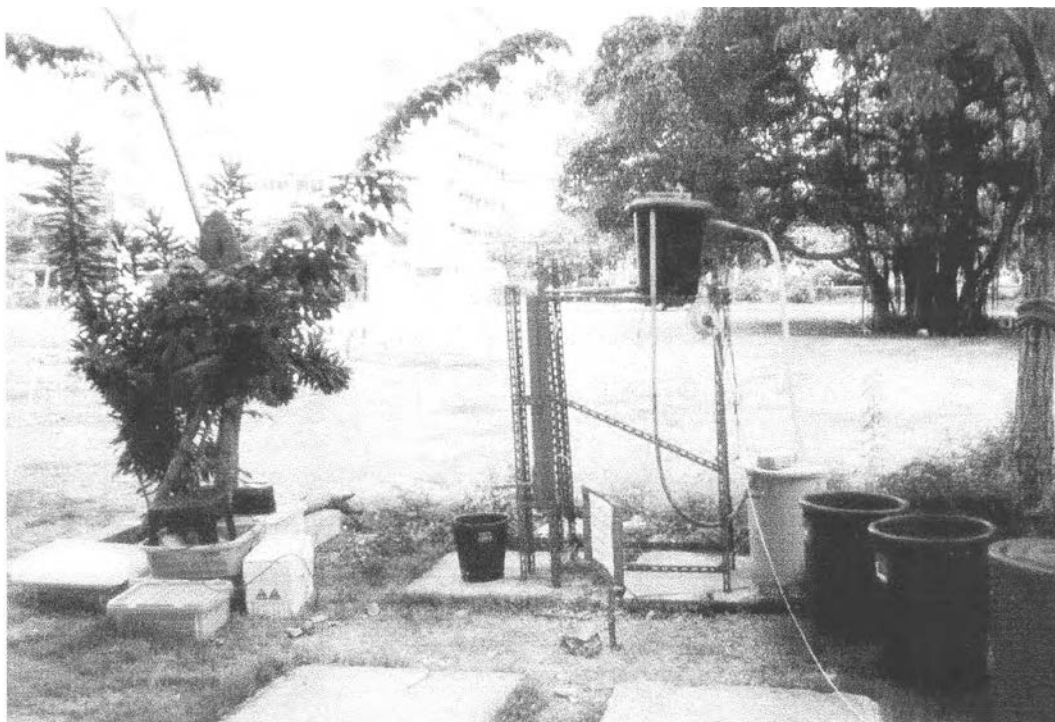
สูบน้ำทิ้งจากบ่อพักน้ำทิ้งด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ ใส่งในถังพักน้ำ แล้วผสมให้เข้ากัน ก่อนสูบน้ำทิ้งที่ผสมให้เข้ากันแล้วด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก ขึ้นไปบนถังรักษาความดันพร้อม



รูปที่ 3.1 เศษคอนกรีตและหินแกรนิตที่ใช้ในการศึกษา



รูปที่ 3.2 แผนภาพระบบกรองที่ใช้ในการศึกษา



รูปที่ 3.3 ระบบกรองที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องกวนที่อยู่บนชั้นวางที่มีความสูงประมาณ 2 เมตร (รูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3) แล้วปล่อยน้ำทิ้งให้เข้าสู่ท่อกรอง ที่บรรจุเศษคอนกรีต ขนาด 1 และ 2.8 มิลลิเมตร ด้วยอัตรากรอง 1 และ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตร-ชั่วโมง ตามลำดับ

#### 3.2.1.2 การเก็บและวิเคราะห์น้ำตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุด ด้วยกัน คือ ที่ถังพักน้ำก่อนเข้าสู่ระบบกรอง และน้ำที่ผ่านการกรอง ความถี่ในการเก็บน้ำตัวอย่างเข้าระบบ เก็บครั้งเดียวตลอดการเดินระบบ ส่วนน้ำที่ผ่านการกรองเก็บตัวอย่างทุก 1 ชั่วโมง เป็นเวลาติดต่อกัน 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างน้ำชั่วโมงที่ 24 36 และ 48 ตามลำดับ ทำการวัดความเป็นกรดเป็นด่าง และความขุ่น แล้วทำการรักษาสภาพตัวอย่าง ก่อนนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสทั้งหมด ที่เคเอ็น และซีไอดี ในห้องปฏิบัติการต่อไป

วิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสียของ APHA, AWWA และ WPCF (1995) ดังแสดงในตารางที่ 3.1

### ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำตัวอย่าง

ตัวแปร	วิธีวิเคราะห์
ความเป็นกรดเป็นด่าง	วัดด้วยเครื่องวัดพีเอช ยี่ห้อ Copenhagen รุ่น PHM83
ความขุ่น	วัดด้วยเครื่องวัดความขุ่น ยี่ห้อ HACH รุ่น 46500
สารแขวนลอย	ทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส (Dried at 103-1050 C)
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	วิธีการย่อยสลายด้วยกรดไนตริก-ซัลฟูริกและเทียบสีด้วยกรดแวนนาโดโมลิบโดฟอสฟอริก (Sulfuric Acid-Nitric Acid Digestion and Vanadomolybdophosphoric Acid Colorimetric Method)
ทีเคเอ็น	แมคโครเจลดาน์ (Macro-Kjeldahl Method)
ซีไอดี	รีฟลักซ์แบบปิดและไตเตรชัน (Closed Reflux and Titration Method)

### 3.2.2 การกรองที่มีหินแกรนิตเป็นสารกรอง

#### 3.2.2.1 การกรอง

สูบน้ำทิ้งจากบ่อกักน้ำทิ้งด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ ไสลงในถังพักน้ำ แล้วผสมให้เข้ากัน ก่อนสูบน้ำทิ้งที่ผสมให้เข้ากันแล้วด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก ขึ้นไปจนถึงรักษาความดันพร้อมเครื่องกวนที่อยู่บนชั้นวางที่มีความสูงประมาณ 2 เมตร (รูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3) แล้วปล่อยน้ำทิ้งให้เข้าสู่ท่อกรอง ที่บรรจุหินแกรนิต ขนาด 1 และ 2.8 มิลลิเมตร ด้วยอัตรากรอง 1 และ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตร-ชั่วโมง ตามลำดับ

#### 3.2.2.2 การเก็บและวิเคราะห์น้ำตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุด ด้วยกัน คือ ที่ถังพักน้ำก่อนเข้าสู่ระบบกรอง และน้ำที่ผ่านการกรอง ความถี่ในการเก็บน้ำตัวอย่างเข้าระบบ เก็บครั้งเดียวตลอดการเดินทาง ส่วนน้ำที่ผ่านการกรอง เก็บตัวอย่างทุก 1 ชั่วโมง เป็นเวลาติดต่อกัน 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างน้ำชั่วโมงที่ 24 36 และ 48 ตามลำดับ ทำการวัดความเป็นกรดเป็นด่าง และความขุ่น แล้วทำการรักษาคุณภาพตัวอย่าง ก่อนนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสทั้งหมด ทีเคเอ็น และซีไอดี ในห้องปฏิบัติการต่อไป

วิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสียของ APHA, AWWA และ WPCF (1995) ดังแสดงในตารางที่ 3.1