หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาวิจัย

3.1 การดำเนินการ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้นำแบบจำลองที่ออกแบบไว้ไปติดตั้ง ที่ระบบผลิตน้ำประปาเขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี ตัวแบบจำลองเป็นถังตกตะกอนแบบน้ำไหลขึ้น 3 ถัง บรรจุพลาสติกมีเดียในความหนาต่างๆ กัน เพื่อเปรียบเทียบหาความหนาของพลาสติกมีเดียที่จะให้ประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีและเหมาะสมที่สุด ความหนาของพลาสติกมีเดียที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ค่าคือ 10 , 30 และ 50 ซม.

การหาประสิทธิภาพของแบบจำลอง กระทำโดยการเก็บข้อมูลน้ำดิบและน้ำที่ออกจากระบบ นำไปวิเคราะห์ลักษณะสมบัติที่เกี่ยวข้องทั้งทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ เพื่อเปรียบเทียบดูว่าความหนาของพลาสติกมีเดียใดให้ผลตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2530 ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เวลารวมทั้งสิ้นประมาณ 8 เดือน

3.2 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบจำลองซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ถังตกตะกอนแบบน้ำไหลขึ้น และ พลาสติกมีเดีย ในถังตกตะกอนหมายเลข 1 , 2 และ 3 ทำการบรรจุพลาสติกมีเดียหนา 10 ซม., 30 ซม. และ 50 ซม.ตามลำดับ การติดตั้งแบบจำลองเข้ากับระบบผลิตน้ำประปากระทำโดย ต่อท่อนำน้ำดิบจากถังพักของระบบผลิตน้ำประปามายังแบบจำลอง และต่อท่อนำน้ำจากแบบจำลองไปรวมเข้ากับน้ำที่ในถังทรายกรองเร็วของระบบผลิตน้ำประปา ดังรูปที่ 3.1

3.2.1 ถังตกตะกอนแบบน้ำไหลขึ้น

ถังตกตะกอนแบบน้ำไหลขึ้นที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการออกแบบโดยกำหนดให้ผลิตน้ำได้เพียงพอกับความต้องการของชุมชนที่มีคน 1000 คน มีอัตราการใช้น้ำ 400 ลิตรต่อ

คนต่อวัน และระบบทำงานตลอด 24 ชม. ซึ่งทำให้ระบบมีกำลังผลิต 16.7 ลบ.ม./ ชม. มีอัตราน้ำล้นผิว 2 ลบ.ม./ ตร.ม.-ชม. และมีความลึก 1.5 ม. จากข้อกำหนดดังกล่าวสามารถออกแบบได้ถังตกตะกอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.7 ม. มีเวลากักน้ำ 45 นาที เพื่อใช้กับชุมชนดังกล่าว

จากถังตกตะกอนที่ได้ออกแบบไว้แล้ว เพื่อความสะดวกและประหยัดในการทำวิจัยจึงได้ทำการศึกษาจากแบบจำลองของถังดังกล่าวโดยใช้ถังขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. มี cylindrical baffle ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.5 ซม. ลึก 1.5 ม. มีอัตราน้ำล้นผิว 2 ลบ.ม./ตร.ม.-ชม. และมีอัตราไหล 88.4 ล./ชม. ตัวถังทำด้วยพลาสติกใสหุ้มด้วยแผ่นอลูมิเนียมเพื่อป้องกันแสงแดด และมีฝาปิด แต่มีช่องดูความหนาของชั้นตะกอนทั้งในส่วนชั้นพลาสติกมีเดียและส่วนล่าง มีท่อเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ กัน 6 จุด คือที่ความลึก 50, 70, 90, 110, 130 และ 150 ซม.จากผิวน้ำตามลำดับ และมีท่อระบายตะกอนก้นถัง น้ำดิบจะไหลเข้าทางจุดศูนย์กลางถัง และไหลออกทางรางรับน้ำล้นบริเวณขอบถังดังรูปที่ 3.2 และ 3.3

3.2.2 พลาสติกมีเดีย

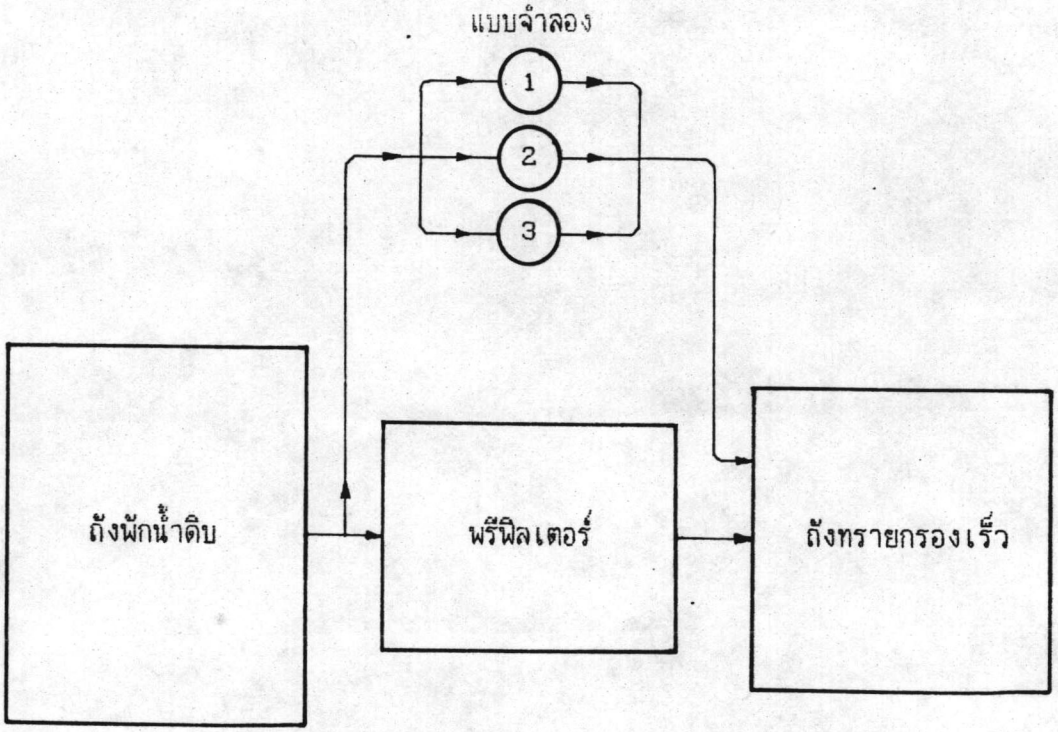
เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบจำลองถังตกตะกอนขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม.) ทำให้ต้องใช้พลาสติกมีเดียขนาดเล็กตามไปด้วย จึงใช้ฝาจุกพลาสติกเจาะรูเพื่อเพิ่มความพรุนเป็นพลาสติกมีเดีย ดังรูปที่ 3.4 และ 3.5 ฝาจุกพลาสติกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม. สูง 10 มม. หนา 0.5 มม. เจาะรูขนาด 10 มม. หนัก 0.4 กรัม พื้นที่ผิว 13.53 ตร.ซม. ปริมาตร 0.44 ลบ.ซม. ความพรุน 87 % ปริมาณฝาจุกพลาสติกที่บรรจุในถังตกตะกอนสูง 10, 30 และ 50 ซม.คือ 500, 1500 และ 2500 ฝา ตามลำดับ

3.3 การเก็บตัวอย่างน้ำ

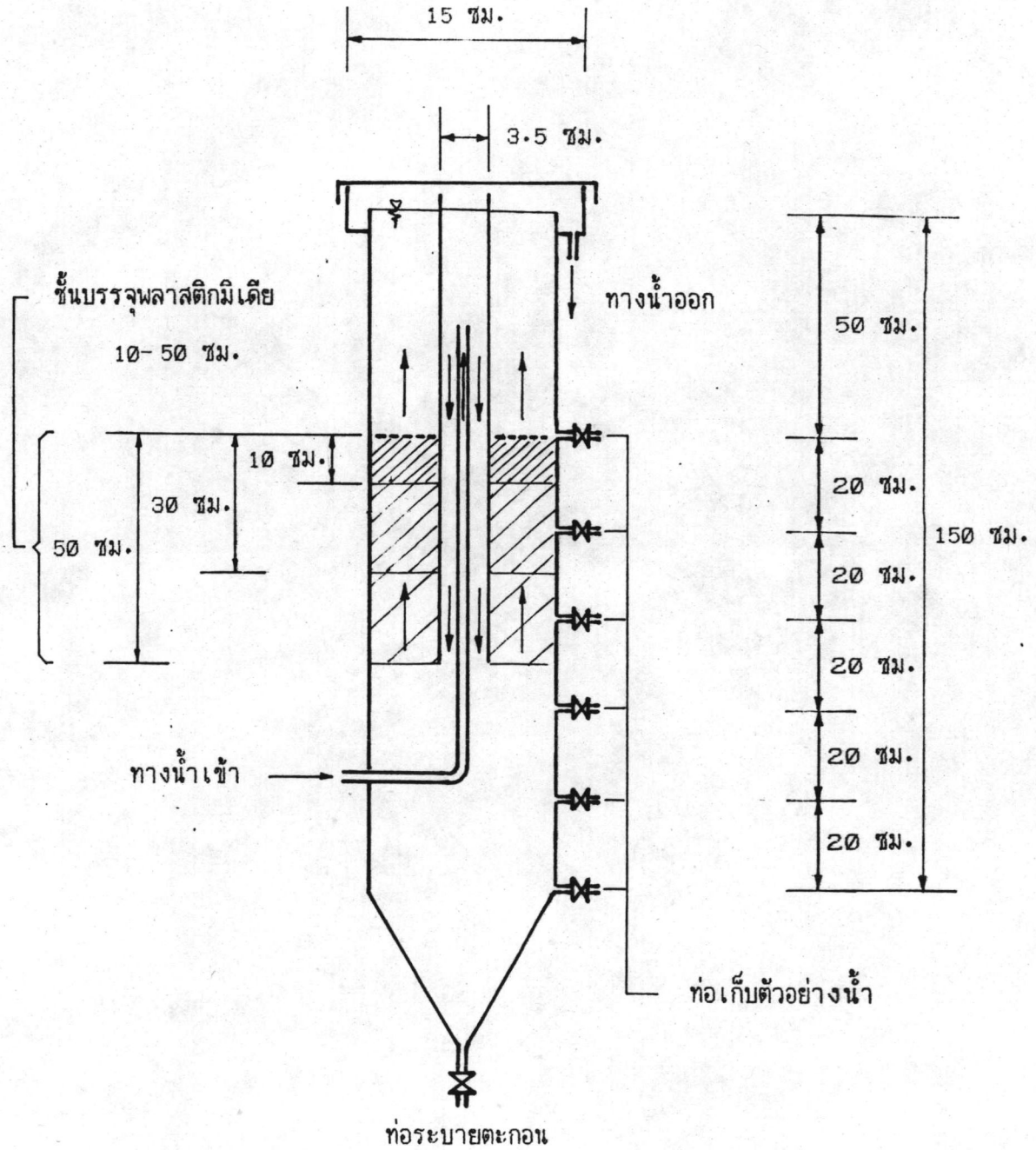
3.3.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ จุดเก็บตัวอย่างน้ำภายนอกถังตกตะกอน และจุดเก็บตัวอย่างน้ำภายในถังตกตะกอน

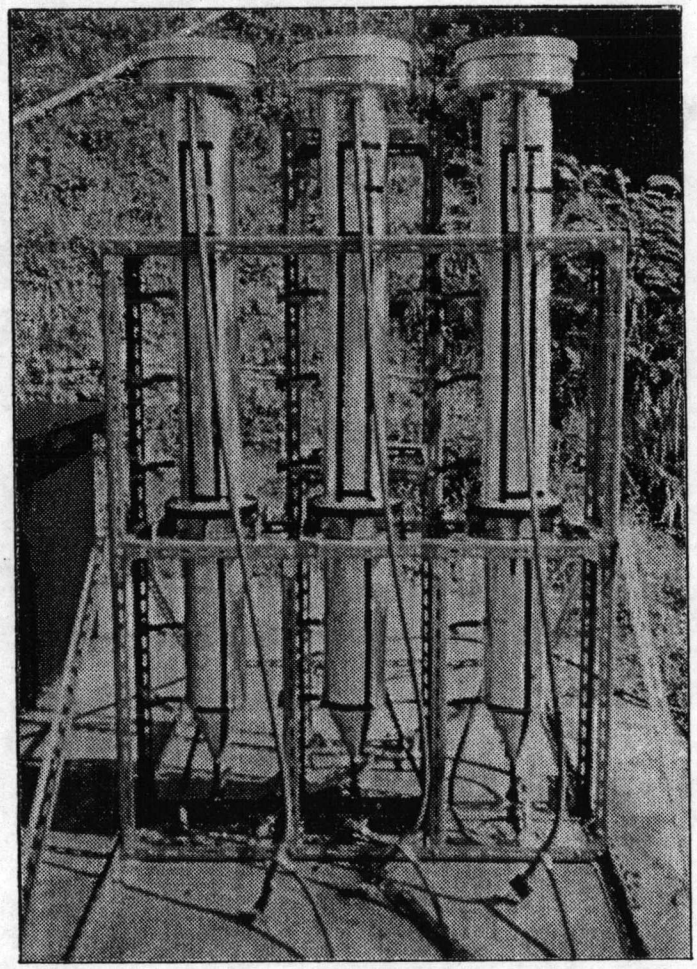
1) **จุดเก็บตัวอย่างน้ำภายนอกถังตกตะกอน** คือจุดเก็บตัวอย่างน้ำดิบก่อนเข้าถังตกตะกอน 1 จุด และจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านถังตกตะกอนทั้ง 3 ใบ อีก 3 จุด รวมทั้ง



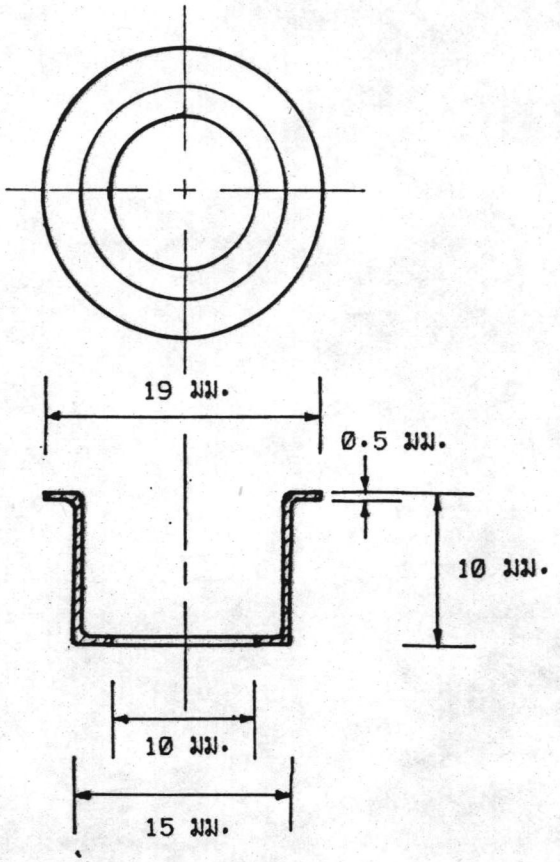
รูปที่ 3.1 การติดตั้งแบบจำลองเข้ากับระบบผลิตน้ำประปา



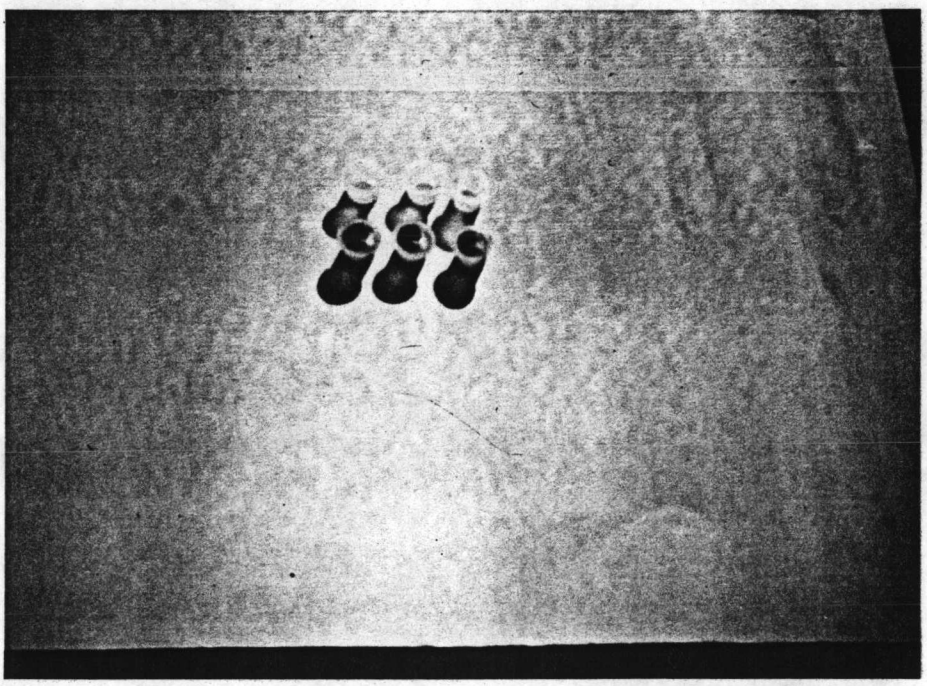
รูปที่ 3.2 รูปตัดของแบบจำลองถังตกตะกอนแบบน้ำไหลขึ้น



รูปที่ 3.3 แบบจำลองถังตกตะกอนแบบน้ำไหลขึ้น



รูปที่ 3.4 พลาสติกมีเดียขนาดจำลอง



รูปที่ 3.5 เปรียบเทียบการเกาะของแอลจีบนพลาสติกมีเดีย
ก่อนการวิจัย (บน) และหลังการวิจัย (ล่าง)

หมด 4 จุด

2) **จุดเก็บตัวอย่างน้ำภายในถังตกตะกอน** คือจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ กัน 6 ค่า (50 ซม., 70 ซม., 90 ซม., 110 ซม., 130 ซม. และ 150 ซม.จากผิวน้ำ) รวม 6 จุด จากถังตกตะกอนทั้ง 3 ใบ รวมทั้งหมด 18 จุด

3.3.2 ความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำ

แยกตามลักษณะสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของน้ำที่ต้องวิเคราะห์ดังนี้

1) เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างน้ำภายนอกถังตกตะกอนทั้ง 4 จุด ทุกวัน ทำการวิเคราะห์ในสนามหาค่าของ พีเอช อุณหภูมิ ความขุ่น ความกระด้าง ความเป็นด่าง ออกซิเจนละลาย เหล็ก ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ซัลเฟต และ ไนเตรต

2) เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างน้ำภายนอกถังตกตะกอนทั้ง 4 จุด ทุกสัปดาห์เพื่อหาปริมาณแอลจีในรูปคลอโรฟิลด์รวม ลักษณะรูปแบบการอยู่ในน้ำของแอลจี และหา Fecal Coliform โดยวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสุขาภิบาล

3) เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างน้ำภายในถังตกตะกอนทั้ง 18 จุด ทุกสัปดาห์เพื่อหาปริมาณแอลจีในรูปคลอโรฟิลด์รวม ลักษณะการอยู่ในน้ำของแอลจี โดยวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสุขาภิบาล

3.4 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติ

การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของน้ำ จะกระทำโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ยี่ห้อ Hach ส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งจะใช้วิธีวิเคราะห์ตามหนังสือ Standard Method (41) วิธีวิเคราะห์ลักษณะสมบัติดังกล่าวคือ

3.4.1 การวัดพีเอช ความขุ่น ฟลูออไรด์ เหล็ก ซัลเฟต และไนเตรต ใช้เครื่องมือยี่ห้อ Hach รุ่น DR-EL โดยความขุ่นมีหน่วย เอ็น.ที.ยู. ฟลูออไรด์ เหล็ก ซัลเฟต และไนเตรต มีหน่วย มก./ ล.

3.4.2 การวัดคลอไรด์ ใช้วิธี Mercuric Nitrate Method หน่วยที่ได้เป็น มก./ ล.

3.4.3 การวัดความกระด้าง ใช้วิธี EDTA. Titrimetric Method หน่วยที่ได้เป็น มก./ ล.

3.4.4 การวัดความเป็นด่าง โดยการไตเตรทตัวอย่างน้ำด้วย 0.02 N. H_2SO_4 โดยใช้ methyl orange เป็นอินดิเคเตอร์ หน่วยที่ได้เป็น มก./ ล.

3.4.5 การหาออกซิเจนละลาย ใช้วิธี Azide Modification of The Winkler Method หน่วยที่ได้เป็น มก./ ล.

3.4.6 การหา fecal coliform ใช้วิธี Fecal Coliform Test (EC. medium) หน่วยที่ได้เป็น เอ็ม.พี.เอ็น / 100 มล.

3.4.7 ปริมาณแอลจีวัดในรูปคลอโรฟิลด์รวม ใช้วิธี Spectrophotometric Determination of Chlorophyll a , b , c (Trichrometric Method) หน่วยที่ได้เป็น มก./ ลบ.ม.

3.4.8 ศึกษาลักษณะรูปแบบการอยู่ในน้ำของแอลจี ทั้งก่อนเข้าระบบ และออกจากระบบด้วยกล้องจุลทรรศน์