

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากสภาวะการขาดแคลนน้ำสะอาดสำหรับบริโภคทำให้การประปาได้พัฒนากระบวนการผลิตน้ำประปาให้มีคุณภาพสามารถดื่มได้ แต่ยังคงมีปัญหาที่ระบบลำเลียงส่งน้ำผ่านทางท่อประปาที่มีอายุการใช้งานมานานอีกทั้งการชำรุดเสียหายของท่อ ทำให้ในบางครั้งต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ถูกส่งผ่านท่ออีกครั้งก่อนการบริโภค

รูปแบบของการปรับปรุงคุณภาพแบบดั้งเดิมมีหลายวิธีเช่น การต้ม การกรอง ฯลฯ ต่อมาเมื่อมีการวิจัยถึงโทษของสารประกอบทางเคมีที่ความเข้มข้นที่อยู่ในน้ำมากขึ้นซึ่งที่ไม่สามารถกำจัดด้วยวิธีปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบดั้งเดิม เช่น ไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes) และ ฮาโลอะซิติกเอซิด (Haloacetic acids) ที่เกิดจากการใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ, ยาฆ่าแมลง, ไอออนของธาตุต่างๆ ฯลฯ ทำให้มีการพัฒนานำระบบรีเวอร์สออสโมซิส (RO) มาใช้ในการผลิตน้ำดื่มที่มีคุณภาพสูง แต่ต่อมาเนื่องจากคุณสมบัติที่ระบบรีเวอร์สออสโมซิสสามารถกำจัดอนุภาคที่มีอยู่ในน้ำได้ดีมาก อีกทั้งต้องใช้พลังงานสูงกว่ารูปแบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบดั้งเดิมมาก จึงเกิดข้อสงสัยว่าเกินความจำเป็นสำหรับการผลิตน้ำดื่มหรือไม่

ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะทดลองและวิจัยเครื่องต้นแบบสำหรับผลิตน้ำดื่มด้วยระบบการกรองนาโน (NF) เพราะเหตุว่าการกรองนาโนมีคุณสมบัติการคัดแยกอนุภาคที่อยู่ในน้ำออกได้ดีมากถึงแม้จะน้อยกว่าของระบบรีเวอร์สออสโมซิส แต่คุณภาพน้ำที่ผลิตได้น่าจะยังคงมีเกลือแร่หลงเหลืออยู่ในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค รวมถึงข้อดีที่การกรองนาโนต้องการแรงดันน้ำในการผลิตน้ำดื่มน้อยกว่าระบบรีเวอร์สออสโมซิสมาก เป็นเหตุให้มีความต้องการใช้พลังงานในการผลิตต่ำกว่า และการใช้แรงดันน้ำที่ต่ำกว่ายังส่งผลให้อุปกรณ์และจุดยึดอุปกรณ์ต่างๆภายในระบบผลิตรวมถึงวัสดุที่ใช้ประกอบไม่ต้องรับภาระทนแรงดันมากทำให้มีค่าลงทุนถูกลง

จากข้อดีดังกล่าวข้างต้นทำให้การกรองนาโนมีแนวโน้มเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ถึงแม้ว่าปัจจุบันการกรองนาโนจะเป็นเทคโนโลยีใหม่ล่าสุด แต่ด้วยการวิจัยคุณสมบัติและพัฒนาวิธีการนำไปใช้มีเพิ่มมากขึ้น จะเห็นได้ว่าต่อไปในอนาคตอันใกล้การนำการกรองนาโนไปใช้จะเป็นที่นิยมมากขึ้น และมีราคาลดลง

ดังนั้นในการวิจัยนี้จะศึกษาถึงคุณภาพน้ำดื่มที่ผลิตได้จากระบบการกรองนาโนรวมถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำดื่มระหว่างระบบการกรองนาโนกับระบบการกรองแบบรีเวอร์สออสโมซิส โดยใช้อัตราการใช้พลังงานเพื่อการผลิตต่อปริมาณน้ำดื่มที่ผลิตได้เป็นตัวแทนประสิทธิภาพของระบบ โดยมีรูปแบบการดำเนินระบบเป็นแบบต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะสมสำหรับระบบขนาดเล็กเพื่อใช้ในชุมชน และให้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำดิบ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการกรองแบบนาโนและรีเวอร์สออสโมซิสในการผลิตน้ำดื่ม
2. เพื่อศึกษาถึงการใช้พลังงานของระบบการกรองแบบนาโนและรีเวอร์สออสโมซิสในการผลิตน้ำดื่ม
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการผลิตน้ำดื่มที่เหมาะสมระหว่างระบบการกรองแบบนาโนและรีเวอร์สออสโมซิส

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลองแบบต่อเนื่องตลอดการวิจัย ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย น้ำดิบที่ใช้เป็นน้ำประปาที่ถูกส่งมาตามท่อระบบจ่ายน้ำประปภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลิตน้ำดื่มที่อาศัยแผ่นเยื่อกรองที่แตกต่างกัน 2 ระบบคือ รีเวอร์สออสโมซิส และ การกรองนาโน โดยแบ่งเป็นการใช้พลังงาน และคุณภาพน้ำดื่มที่ผลิตได้ โดยคุณภาพน้ำดื่มที่ทำการวิเคราะห์แบ่งเป็น

1. การวิเคราะห์ทางกายภาพ ประกอบด้วย พีเอช และ ความขุ่น
2. การวิเคราะห์ทางเคมี ประกอบด้วย ปริมาณไอออน (แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี และ ไนเตรต) และ ไตรฮาโลมีเทน
3. การวิเคราะห์ทางชีววิทยา ประกอบด้วย Total Bacteria, Total Coliform และ *E.Coli*