



บทที่ 1

บทนำ

การผลิตน้ำประปาของการประปานครหลวงและการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบันสามารถผลิตน้ำประปาบริการประชาชนในเกณฑ์ราว 12 - 20% ของประชากรทั่วประเทศ<sup>(1)</sup> จากตัวเลขดังกล่าวทำให้ทราบว่า ประชาชนโดยเฉพาะประชาชนในส่วนภูมิภาคไม่มีน้ำประปาใช้ ทั้งนี้ เนื่องจากประชาชนในแถบชนบทบางแห่งยังใช้น้ำจากแม่น้ำ, ลำคลอง, และน้ำบ่อในการอุปโภคบริโภคอยู่ ดังนั้น จึงควรเร่งรัดให้มีการจัดสร้างระบบผลิตน้ำประปาในหมู่บ้านหรือตำบลให้มากขึ้น ทั้งนี้ เพื่อผลิตน้ำประปาที่มีความสะอาดและมีคุณภาพไว้ใช้อย่างทั่วถึง เป็นการส่งเสริมคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นคืออยู่ที่ ตลอดจนเป็นการอนุรักษ์แหล่งน้ำธรรมชาติไว้เพื่อมีน้ำพอเพียงสำหรับการผลิตน้ำประปาตลอดไป

ระบบการผลิตน้ำประปาในปัจจุบัน ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเคมี ทางกายภาพ และทางชีวภาพของน้ำดิบที่ผ่านเข้าสู่ระบบใหม่ซึ่งคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบผลิตน้ำประปาจะขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ หลายปัจจัย ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งคือ แหล่งน้ำดิบที่นำมาผลิตซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น ระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้น้ำใต้ดิน และระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้น้ำผิวดิน โดยทั่วไปแล้วระบบผลิตน้ำประปาชุมชนมักจะใช้แหล่งน้ำจากผิวดิน เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้น้ำมีปริมาณค่อนข้างสูง

องค์ประกอบของระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้น้ำผิวดิน มักมีวัตถุประสงค์ในการขจัดความขุ่น ตลอดจนมลพิษแขวนลอยและสารเจือปนอื่น ๆ ส่วนใหญ่แล้วจะลำดับขั้นตอนของการทำงานโดยเริ่มจากการทำลายเสถียรภาพ (Destabilization) ของอนุภาคความขุ่น หรือคอลลอยด์ในชั้นกวนเร็ว (Rapid Mixing stage) และการสมานอนุภาค ซึ่งไม่คงตัว หรืออนุภาคตกตะกอน (Microfloc) ที่ได้จากกระบวนการกวนเร็วในขั้นสมานตะกอน (Flocculation Stage) ของกระบวนการรวมตะกอนตามลำดับ การทำงานต่อไปคือการแยกตะกอน

สามารถออกจากน้ำโดยการตกตะกอน จากนั้นก็ทำการกรอง ตะกอนที่ยังหลงเหลือจากการตกตะกอน แล้วทำการฆ่าเชื้อโรคเพื่อแจกจ่ายต่อไป

จากขั้นตอนการผลิตดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ถ้าประสิทธิภาพของการกวนผสมสารเคมี กับน้ำดิบไม่ดี จะมีผลต่อการสมานตะกอน การตกตะกอนและหน่วยผลผลิตอื่น ๆ ซึ่งก็นับได้ว่า การกวนผสม ก็เป็นหน่วยหนึ่งที่สำคัญในการผลิตน้ำประปาจากน้ำผิวดิน

กระบวนการกวนเร็วโดยปกติแล้วจะเป็นขั้นตอนเบื้องต้นในการผลิตน้ำประปา วิศวกร สุขาภิบาลส่วนใหญ่จะออกแบบระบบการกวนเร็วจากความรู้พื้นฐานของพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ เรขาคณิต และคุณสมบัติเชิงโมเลกุลของน้ำดิบ ซึ่งเข้ากับอีกสารหนึ่งอย่างทั่วถึง การกวนของเหลวสามารถที่จะแบ่งแยกออกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของกระบวนการ และลักษณะทางกายภาพของระบบ สารเคมีที่เติมเข้าไปในถังหรืออุปกรณ์กวนเร็วจะถูกกวนผสมกับน้ำดิบ เพื่อให้เกิดการผสมเป็นเนื้อเดียวกันภายในระยะเวลาหนึ่งถึงสองวินาที ซึ่งกระบวนการนี้จะมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับขบวนการสมานตะกอน ซึ่งจะเกิดขึ้นในระยะเวลาที่ยาวนานกว่า

หลักเกณฑ์ที่นิยมใช้ในการพิจารณาขั้นตอนการกวนเร็วในกระบวนการรวมตะกอน (Coagulation Process) คือ การที่จะทำให้สารรวมตะกอนมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ เข้ากับน้ำผิวดิน อุปกรณ์หลายลักษณะได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานกวนเร็ว เป็นต้นว่า แบบใช้แผ่นกั้น (Baffle Chamber) แบบใช้น้ำกระโดด (Hydraulic Jumps) แบบตั้งกวนผสมด้วยเครื่องกลและอื่น ๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ใดยกที่ติดตั้งกวนผสมด้วยเครื่องกลมีความนิยมใช้สูงกว่าแบบอื่น

แม้ว่าตั้งกวนผสมด้วยเครื่องจักรกลจะมีความนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการผลิตน้ำประปาก็ตาม แต่ก็ยังมีการกวนผสมที่ยังไม่ทั่วถึงอยู่ดี เนื่องจากการลัดวงจรของการไหล และการหมุนวนของมวลน้ำ นอกจากนี้ก็ประเด็นหนึ่งที่ควรพิจารณาคือ ในระยะที่ใช้ อุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องมือกลจะต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง และจำเป็นต้องมีผู้ชำนาญงานเป็นพิเศษ ในการดำเนินการ

การกวนเร็วโดยการจ่ายน้ำยาเคมีเข้าไปใน สันทอน้ำดิบโดยตรง เป็นอีกวิธีหนึ่งที่

นิยมใช้กันในปัจจุบันนี้ ซึ่งจะลดต้นทุนในการก่อสร้างกังวณเร็ว และสะดวกในการประยุกต์ กล่าวคือ ใช้วิธีการจ่ายน้ำยาเคมีเข้าไปในเส้นท่อน้ำดิบโดยตรง จึงควรจะศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสำคัญเพื่อที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมต่อไป

กระบวนการกังวณช้าเป็นขั้นตอนถัดจากกระบวนการกังวณเร็ว เป็นขั้นตอนซึ่งอนุภาค ของตะกอนที่แขวนลอยจับตัวเป็นกลุ่มก้อนจะมีขนาดใหญ่ แล้วถูกกำจัดออกไปโดยการตกตะกอน ในถังตกตะกอน อุปกรณ์สำหรับกังวณช้ามักจะเป็นแบบใบพัดกังวณ ขับด้วยมอเตอร์ หรือเป็น แบบไฮดรอลิกส์ซึ่งใช้พลังงานศักย์ของน้ำในการสร้างความปั่นป่วนเมื่อไหลผ่านแผ่นหรือผนังกัน กระบวนการกังวณช้าที่นิยมใช้ในปัจจุบันมักใช้แบบไฮดรอลิกส์<sup>(2)</sup> ซึ่งไม่ต้องการไฟฟ้าในการก่อให้เกิดพลังงานแต่อย่างใด และยังให้พลังงานที่ต่อเนื่องและคงที่อีกด้วย กระบวนการกังวณช้า แบบนี้สามารถก่อสร้างได้ง่ายโดยใช้คอนกรีต, อีรูท, ไม้ หรือก้ออีรูทจากปูน ซึ่งทำให้ลดต้นทุนในการก่อสร้างกระบวนการกังวณช้า

สำหรับงานวิจัยที่จะนำเสนอในบทต่อไปนี้เป็นการศึกษาประเมินผลการรวมตะกอนใน โรงกรองน้ำผิวดิน โดยทำการศึกษาและทดลอง ณ โรงกรองน้ำประปาปราจีนบุรี ขนาดกำลัง ผลิตรในปัจจุบันเท่ากับ 320 ลบม./ชั่วโมง ทั้งนี้โดยมีแนวความคิดในการนำเอาอุปกรณ์จาร์เจสท์ มาใช้ในการตรวจเปรียบเทียบกับการทำงานของท่อกังวณเร็วแบบสเตติคมีกเซอร์และกังวณช้าในระบบจริงของโรงกรองน้ำแห่งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย