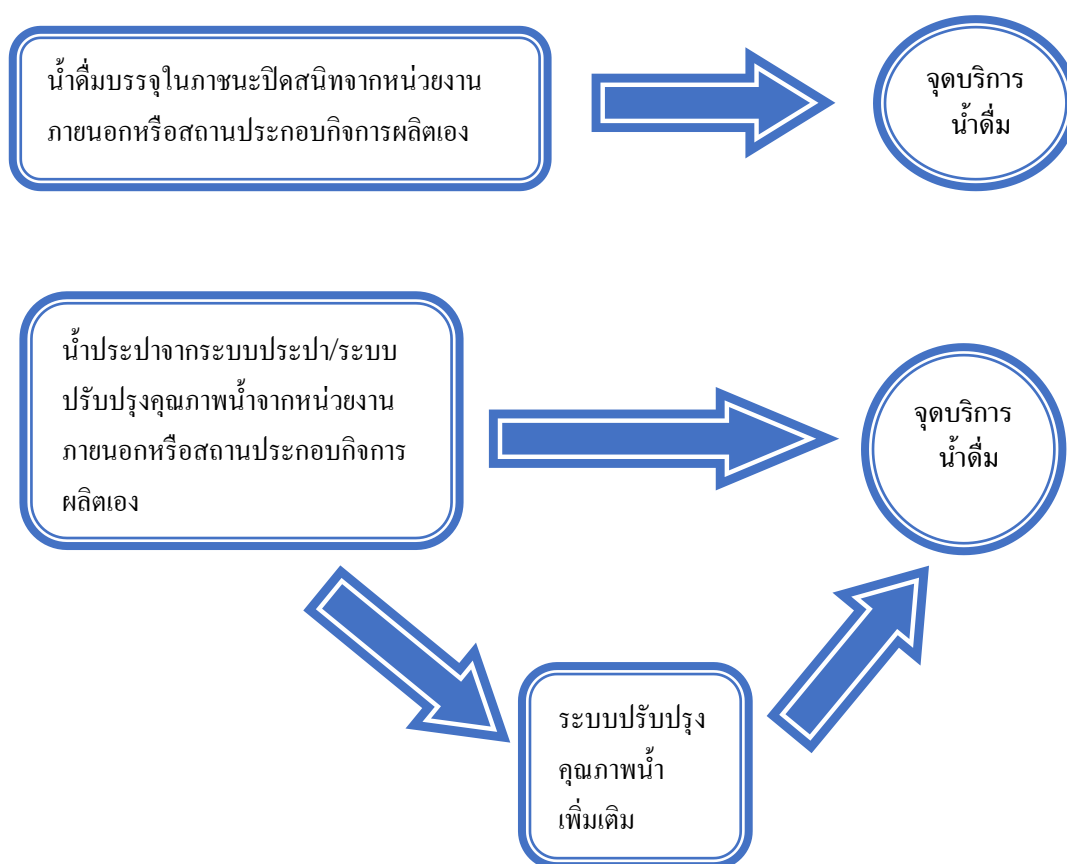




## รูปแบบการจัดการน้ำดื่มในโรงงาน/สถานประกอบการกิจการ

ปราโมช เชี่ยวชาญ

รูปแบบการจัดการน้ำดื่มในโรงงาน/สถานประกอบการสรุปได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการน้ำดื่มในโรงงาน/สถานประกอบการ

โดยทั่วไปรูปแบบการจัดการน้ำดื่มในโรงงาน/สถานประกอบการสามารถดำเนินการได้ 2 รูปแบบหลัก ๆ คือ

1 น้ำดื่มบรรจุในภาชนะปิดสนิทจากหน่วยงานภายนอกหรือสถานประกอบการผลิตเอง การจัดการน้ำดื่มในรูปแบบนี้จำเป็นต้องมีการขนย้ายภาชนะบรรจุน้ำดื่มไปยังจุดบริการน้ำดื่ม

2 น้ำประปาจากระบบประปา/ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำจากหน่วยงานภายนอกหรือสถานประกอบการผลิตเอง การจัดการน้ำดื่มในรูปแบบนี้เป็นการขนส่งน้ำดื่มผ่านทางระบบท่อไปยังจุดบริการน้ำดื่ม กรณีที่มีความ

เชื่อมั่นต่อคุณภาพน้ำประปาที่สามารถนำน้ำประปาดังกล่าวเป็นแหล่งน้ำดื่มได้โดยตรง ในกรณีที่ยังไม่มีความเชื่อมั่นเพียงพอ อาจเพิ่มเติมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบางกระบวนการเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาดังกล่าวก่อนใช้เป็นแหล่งน้ำดื่ม อย่างไรก็ตามรูปแบบที่มีการเพิ่มเติมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาก่อนใช้เป็นแหล่งน้ำดื่ม นิยมใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย ในที่นี้จึงขอกกล่าวถึงรูปแบบนี้

ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เพิ่มเติม เรียกกันโดยทั่วไปว่าเครื่องกรองน้ำดื่ม แต่หากพิจารณา

กระบวนการตามหลักวิชาการแล้วจะพบว่า มีใช้มีแต่กระบวนการกรองเท่านั้น อาจมีกระบวนการอื่น ๆ รวมด้วย สรุปกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำในเครื่องกรองน้ำดื่มที่พบได้โดยทั่วไปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่พบได้ในเครื่องกรองน้ำดื่ม

กระบวนการ	วัตถุประสงค์/ หน้าที่หลัก	วัสดุอุปกรณ์/ส่วนประกอบของกระบวนการ
กระบวนการกรอง (filtration)	กำจัดสารแขวนลอย ขนาดต่าง ๆ/ความขุ่น	ในอดีตนิยมใช้สารกรองที่เป็นชั้นทรายหรือแอนทราไซต์ แต่ในปัจจุบันนิยมเปลี่ยนมาใช้การกรองแบบไส้กรอง (cartridge filter) ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ถ้าใช้ในการกรองหยาดหรือกรองสารแขวนลอยขนาดใหญ่ ชนิดของไส้กรองเช่นไส้กรองจีบ ไส้กรองเซรามิก ไส้กรองพลาสติกแบบโพลีพรอพิลีนเป็นต้น ถ้าใช้ในการกรองละเอียดหรือกรองสารแขวนลอยขนาดเล็ก จุลินทรีย์ แบคทีเรียบางชนิด ชนิดของไส้กรองเช่น ไส้กรองด้ายพัน ไส้กรองพลาสติกแบบโพลีเอทิลีน เป็นต้น
กระบวนการดูดซับ (adsorption)	กำจัดกลิ่น สี รส คลอรีนและ สารอินทรีย์ต่าง ๆ	ในอดีตมักใช้ ถ่านกัมมันต์ชนิดเม็ดหรือเกล็ด (granular activated carbon ;GAC)เป็นชั้นสารกรองให้น้ำไหลผ่าน ในปัจจุบันได้พัฒนารูปแบบให้เหมาะกับเครื่องกรองน้ำดื่มคือ เป็นไส้กรองแบบถ่านกัมมันต์หรือ ไส้กรองแอคทีเวเต็ดคาร์บอน มีทั้งแบบแท่ง แบบเกล็ด และแบบผง
กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ (ion-exchange)	กำจัดความกระด้าง โลหะหนักประจุบวก บางตัว	นิยมใช้การแลกเปลี่ยนประจุบวก(cation) รูปแบบดั้งเดิมจะใช้ชั้นของเม็ดเรซิน (ion exchange resin)เป็นสารตัวกลางให้น้ำหลายผ่าน ในปัจจุบันได้พัฒนารูปแบบให้เหมาะกับเครื่องกรองน้ำดื่มคือ เป็นไส้กรองแบบเรซิน
กระบวนการรีเวอร์ส ออสโมซิส (reverse osmosis; R.O.) หรือกระบวนการอาร์โอ	กำจัดโมเลกุลของแร่ธาตุต่าง ๆ สารอินทรีย์ โลหะหนัก รวมถึงเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้	มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3ส่วนคือ 1)กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนเข้ากระบวนการ (pretreatment unit)เพื่อทำหน้าที่ปรับคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับกระบวนการ จึงมักมีการติดตั้งไส้กรองเพื่อกรองสารแขวนลอย และติดตั้งไส้กรองแบบถ่านกัมมันต์ เพื่อดูดซับคลอรีนที่อาจมีผลต่อแผ่นเยื่อกรอง บางที่อาจมีการติดตั้งไส้กรองแบบเรซินเพิ่มไว้ด้วย 2)เครื่องสูบน้ำ หรือปั๊มน้ำแรงดันสูงเพื่อทำหน้าที่ดันน้ำให้ผ่านแผ่นเยื่อกรอง โดยปั๊มน้ำที่ใช้สำหรับเครื่องกรองน้ำดื่มเป็นปั๊มน้ำขนาดเล็กที่เรียกว่าปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน (booster pump) ดังนั้นในกระบวนการนี้ มีน้ำที่ได้จากกระบวนการหรือน้ำที่ผ่านแผ่นเยื่อกรอง(permeate water)กับน้ำทิ้งส่วนที่เหลือจากกระบวนการ หรือน้ำที่ไม่สามารถผ่านแผ่นเยื่อกรอง (concentrate or brine water) ซึ่งต้องระบายทิ้งออกจากกระบวนการ และ 3) แผ่นเยื่อกรอง (membrane)มีหน้าที่ในการดักโมเลกุลของแร่ธาตุต่าง ๆ ในน้ำ
กระบวนการฆ่าเชื้อโรค (disinfection)	กำจัดเชื้อโรคในน้ำ	นิยมใช้การฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงหรือรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet ;UV) ซึ่งผลิตโดยใช้หลอดไฟยูวี หรือการเติมโอโซน (Ozonation ; O <sub>3</sub> )

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำในตารางที่1เป็นการสรุปกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั้งหมดที่ใช้ในเครื่องกรองน้ำดื่มที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ทั้งนี้ในเครื่องกรองน้ำแต่ละเครื่องอาจมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำไม่

ครบทุกกระบวนการตามที่กล่าวไว้ ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องกรองนั้น ๆ นอกจากนี้จำนวนหน่วยของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำของเครื่องกรองแต่ละเครื่องหรือแต่ละรุ่น อาจมีกระบวนการตั้งแต่ 1 ถึง 6 หน่วยขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องกรองน้ำ ตัวอย่างหน่วยกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำในเครื่องกรองน้ำดื่ม เช่นจำนวน 1 หน่วยอาจเป็นกระบวนการกรอง หรือกระบวนการดูดซับ หรือกระบวนการฆ่าเชื้อโรค จำนวน 2 หน่วย อาจเป็นกระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับ หรือกระบวนการดูดซับ + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ จำนวน 3 หน่วย อาจเป็นกระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับ + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ หรือกระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับ + กระบวนการฆ่าเชื้อโรค จำนวน 4 หน่วย อาจเป็นกระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับ + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ + กระบวนการฆ่าเชื้อโรค หรือกระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับ + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ + กระบวนการรีเวอร์ส ออสโมซิส จำนวน 5 หน่วยอาจเป็นกระบวนการกรองหยาบ + กระบวนการกรองละเอียด + กระบวนการดูดซับ + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ + กระบวนการฆ่าเชื้อโรค หรือ กระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับ + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ + กระบวนการรีเวอร์ส ออสโมซิส + กระบวนการฆ่าเชื้อโรค จำนวน 6 หน่วยอาจเป็นกระบวนการกรอง + กระบวนการดูดซับไส้กรองAC แบบแท่ง + กระบวนการดูดซับไส้กรองAC แบบเกล็ด + กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ + กระบวนการรีเวอร์ส ออสโมซิส + กระบวนการฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

เนื่องจากเครื่องกรองน้ำดื่ม มีผู้ผลิตและจำหน่ายในท้องตลาดอยู่จำนวนมาก หลายรุ่น ภายใต้เครื่องหมายการค้าต่าง ๆ มีทั้งที่ตัวเรือนเครื่องกรอง (casing) เป็นโลหะสแตนเลส หรือตัวเรือนทำด้วยพลาสติกชนิดต่าง ๆ ดังตัวอย่างภาพที่ 2 และมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำของเครื่องกรองน้ำมีอยู่มากมายหลายรูปแบบดังที่กล่าวข้างต้น ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลรายละเอียดจากบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายให้เข้าใจว่าเครื่องกรองน้ำรุ่นนั้น ๆ ประกอบด้วยกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำอะไรบ้าง



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำดื่ม

ในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องกรองน้ำดื่ม ปัจจัยที่ควรพิจารณาคือ คุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ที่ตั้งของสถานประกอบกิจการ เพราะจะทำให้สามารถเลือกเครื่องกรองน้ำที่มีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับคุณภาพน้ำ นอกจากนี้อัตราการผลิตน้ำของเครื่องกรองน้ำ เป็นอีกปัจจัยที่สำคัญที่ควรพิจารณาต้องจัดหาเครื่องกรองน้ำที่สามารถผลิตน้ำดื่มในปริมาณที่เพียงพอกับพนักงานทุกคน

โดยสรุปน้ำจากเครื่องกรองน้ำดื่มเป็นน้ำดื่มรูปแบบหนึ่งที่สถานประกอบการนิยมนำใช้ในการจัดหาน้ำดื่มสำหรับพนักงาน เนื่องจากราคาเครื่องกรองน้ำดื่มไม่สูงนัก ประกอบกับการติดตั้งและการทำงานค่อนข้างง่ายและสะดวก กล่าวคือสามารถนำเครื่องกรองน้ำมาติดตั้งและต่อท่อประปาเข้ากับเครื่องกรองน้ำได้โดยตรง อาศัยแรงดันน้ำจากท่อประปาในการผลักดันน้ำผ่านกระบวนการต่าง ๆ และในการใช้งานเพียงเปิดหมุนวาล์วน้ำ ตามคู่มือการใช้งาน

อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรให้ตระหนักและระมัดระวังคือ ในการใช้งาน กรณีที่เครื่องกรองน้ำเป็นแบบชั้นสารกรอง ต้องมีการล้างย้อน ชั้นทราย ชั้นผงถ่านกัมมันต์ ชั้นเรซินตามคำแนะนำในคู่มือ รวมทั้งชั้นเรซินอาจต้องทำการฟื้นฟูสภาพ (regeneration) โดยใช้เกลือแกง(NaCl)ด้วย นอกจากนี้ ทั้งชั้นสารกรองและไส้กรองชนิดต่าง ๆ มีอายุการใช้งาน โดยอายุการใช้งานขึ้นอยู่กับชนิดของสารกรองและไส้กรอง ดังนั้นเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาตามคู่มือการใช้งานต้องมีการเปลี่ยนเป็นประจำ การไม่เปลี่ยนสารกรองและ/หรือไส้กรองตามที่กำหนด นอกจากจะทำให้คุณภาพน้ำไม่ได้ตามที่ต้องการแล้วอาจยังเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์ต่าง ๆ อีกด้วย

### เอกสารอ้างอิง

Chittaranjan Ray Ravi Jain Editor, Drinking Water Treatment Focusing on Appropriate Technology and Sustainability New York Springer Science+Business Media ,2011

Kerry J. Howe David W. Hand ,Principles of Water Treatment New Jersey John Wiley & Sons, Inc. ,2012

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เอกสารการสอนชุดวิชาอนามัย สิ่งแวดล้อม ,2558

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เอกสารการสอนชุดวิชาระบบสุขภาพและ

วิทยาการระบาดด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ,2552

### ภาพประกอบจาก

<http://san-clemente.org/departments-services/water-information/urban-water-management-plan>

<https://www.safetydrink.com/category/>

<https://www.lazada.co.th/3m-3m-dp190-6057226.html>

<http://www.vjvinternational.com/>

<https://www.vecteezy.com/vector-art/111561-water-logos>

