กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

คู่มือ
มาตรฐาน
น้ำดื่มประเทศไทย

กรมวิทยาศาตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข

คู่มือ
มาตรฐาน
น้ำดื่มประเทศไทย

ที่ปรึกษา

นายแพทย์โอภาส การย์กวินพงศ์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นายแพทย์พิเชฐ บัญญัติ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นายแพทย์สมฤกษ์ จึงสมาน รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นายแพทย์สมชาย แสงกิจพร รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นายแพทย์บัลลังก์ อุปพงษ์ ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นางปราณี นาคประสิทธิ์ รองผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

ผู้จัดทำ

นางสาวกรรณิกา จิตติยศรา สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นางปิยมาศ แจ่มศรี สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นางสาววนิดา ยุรญาติ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นางสาวกรุณา ตีรสมิทธ์ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นายสมชาย กิจสุวรรณกุล สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นางสาวอุบลวรรณ รอดประดิษฐ์ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นางสาวเพชรา จิตรบรรจง สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นายบัณฑูร พานิชกุล สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
นายยุรนันท์ พินิจมนตรี สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

เจ้าของ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดนนทบุรี
โทร 0 2951 0000 ต่อ 99500 โทรสาร 0 2951 1021

พิมพ์ที่

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
เลขที่ 44/16 หมู่ ซอย ถนนสายเลี่ยงเมืองนนทบุรี ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมืองนนทบุรี
นนทบุรี 11000

คำนิยม

น้ำมีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีพของมนุษย์ การเข้าถึงน้ำที่สะอาดและปลอดภัยถือเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ตามกฎหมายสิทธิมนุษยชนสากล เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ข้อที่ ๖ ว่าด้วยการจัดการน้ำและสุขาภิบาล ได้กำหนดเป้าหมายให้ทุกคนเข้าถึงน้ำดื่มที่ปลอดภัยและมีราคาที่สามารถซื้อหาได้ภายในปี ๒๕๗๓ ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าว โดยพัฒนาระบบการจัดการน้ำและการผลิตน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคและบริโภคสำหรับประชาชนเพื่อการเข้าถึงอย่างเท่าเทียมและเพียงพอ ผ่านการดำเนินงานร่วมกันของภาครัฐ เอกชน และประชาชน

กระทรวงสาธารณสุขเป็นหน่วยงานหลักในการสร้างเสริมสุขภาพอนามัย การป้องกันและควบคุมโรค รวมถึงการพัฒนาระบบบริหารจัดการและการกำกับดูแลให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล สร้างความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการพื้นฐาน และการคุ้มครองผู้บริโภค ได้ให้ความสำคัญในการสร้างมาตรฐานน้ำดื่มของประเทศไทย จึงได้จัดทำ “**คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย**” โดยการทบทวนวรรณกรรมแบบอย่างการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (WHO) และสืบค้นวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ไว้อย่างครบถ้วนและเป็นระบบ เพื่อให้ประชาชนและผู้ประกอบการสามารถเรียนรู้ เข้าใจ และรับทราบถึงประโยชน์ ข้อควรปฏิบัติ และข้อควรระวังในการผลิตน้ำดื่มให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ความรู้สำคัญต่าง ๆ ยังสามารถนำไปขยายผลผลิตน้ำดื่มให้เป็นสินค้าของชุมชน ช่วยให้เกิดการสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผมขอขอบคุณคณะผู้บริหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และผู้มีส่วนร่วมทุกท่านที่เล็งเห็นความสำคัญของมาตรฐานน้ำดื่มของประเทศไทย และได้จัดทำ “**คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย**” หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะอำนวยให้เกิดประโยชน์สมดังเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

(นายปิยะสกล สกลสัตยาทร)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

คำนิยม

การมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี(๒๕๖๑-๒๕๘๐) เป็นเป้าหมายการพัฒนาระยะยาวที่มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม โดยจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขอนามัยและส่งเสริมสุขอนามัยในทุกระดับ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การกระจายโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน รวมทั้งยังต้องปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม และมุ่งหวังให้ประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

หนังสือ “**คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย**” เป็นผลงานที่นำไปใช้เผยแพร่แก่สาธารณชนเพื่อขยายผลสู่การพัฒนาการผลิตน้ำดื่ม ตั้งแต่การคัดเลือกแหล่งน้ำ จัดให้มีกระบวนการผลิตที่มีความเหมาะสม มีการควบคุมคุณภาพ การตรวจติดตาม การพัฒนาสร้างเสริมศักยภาพของผู้ผลิตซึ่งจะเป็นการพัฒนาที่สามารถสร้างความเจริญ สร้างรายได้ และทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้น ผมขอขอบคุณบุคลากรกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดทำหนังสือเล่มนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ประชาชนในการเข้าถึงความรู้ที่เข้าใจได้โดยง่าย และยังเป็นการส่งเสริมการประกอบอาชีพ ตลอดจนยกระดับการผลิตน้ำดื่มให้มีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน สามารถสร้างเป็นอาชีพนำมาซึ่งรายได้และสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจในระดับชุมชนให้มีความยั่งยืนสืบไป

(นายแพทย์สุขุม กาญจนพิมาย)
ปลัดกระทรวงสาธารณสุข

คำนำ

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งในปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตของมนุษย์การมีน้ำดื่มที่สะอาดพอเพียงเป็นเป้าหมายสำคัญอันหนึ่งของการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ขององค์การสหประชาชาติ ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกขององค์การสหประชาชาติ ให้ความสำคัญในประเด็นดังกล่าว โดยมีการพัฒนาให้ประชาชนชาวไทยได้เข้าถึงและมีน้ำที่สะอาดสำหรับการอุปโภคและบริโภคอย่างต่อเนื่อง และโดยกลไกการดำเนินงานของรัฐบาลที่เน้นการทำงานร่วมกันของภาครัฐ เอกชน และประชาชน ตามนโยบายประชารัฐ ทำให้มีการจัดทำโครงการที่เน้นสร้างความเข้มแข็งในโครงสร้างพื้นฐาน ส่งเสริมการประกอบอาชีพการผลิตเพื่อกระจายความเจริญสู่พื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ ผ่านคณะกรรมการหมู่บ้านในการจัดทำประชาคม และหลายพื้นที่นิยมจะผลิต “น้ำดื่มประชารัฐ” เพื่อใช้บริโภคภายในพื้นที่ตนเองและเหลือส่งออกไปพื้นที่อื่น ๆ ของประเทศ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นหน่วยงานที่ใช้หลักวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและพัฒนาด้านการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศ จึงมีส่วนร่วมในการพัฒนาการผลิตน้ำดื่มที่สะอาดมีคุณภาพดังกล่าว โดยการตรวจทางห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานที่กำหนด และนำข้อมูลที่ได้ส่งไปให้หน่วยงานผู้ผลิตน้ำดื่มนำไปพัฒนาปรับปรุงให้ได้มาตรฐานที่ดียิ่งๆ ขึ้นไป

ในการดำเนินงานปี 2561 ข้อมูลที่ได้ ทำให้สามารถระบุถึงปัญหาในกระบวนการผลิต เช่น ระบบเครื่องกรองน้ำ การขาดการบำรุงรักษาเครื่องมือที่ดี เป็นต้น จึงได้มีการรวบรวมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ จัดทำเป็นหนังสือ **“คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย”** ขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานแก่ผู้ผลิตน้ำดื่ม ในการดูแล เฝ้าระวัง ตรวจสอบ เพื่อพัฒนาให้น้ำดื่มประชารัฐมีคุณภาพ เพิ่มความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และการผลิตน้ำดื่มโดยรวมของประเทศไทยจะมีคุณภาพมาตรฐานดียิ่งขึ้น สามารถพัฒนาเป็นธุรกิจของชุมชนได้อย่างยั่งยืน

(นายแพทย์โอภาส การย์กวินพงศ์)
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
พฤษภาคม 2562

กิตติกรรมประกาศ

หนังสือคู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทยสำเร็จลุล่วงได้ดีเพราะได้รับความร่วมมือ และความอนุเคราะห์ในการให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นจากบุคคลหรือหน่วยงานดังรายนาม คณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

1. นายแพทย์โอภาส การย์กวินพงศ์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. นายแพทย์พิเชฐ บัญญัติ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
3. นายแพทย์สมฤกษ์ จึงสมาน รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
4. นายแพทย์สมชาย แสงกิจพร รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
5. นายแพทย์บัลลังก์ อุปพงษ์ ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
6. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
7. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
8. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
9. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
10. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 4 สระบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
11. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
12. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
13. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
14. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
15. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
16. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
17. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
18. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
19. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
20. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน
21. สำนักงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ สาขา 1-13
22. สำนักอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
23. สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย
24. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
25. สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร
26. สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค

คณะผู้จัดทำ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

พฤษภาคม 2562

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 น้ำดื่มประชารัฐ

1.1 คำนิยาม 12
1.1.1 น้ำดื่มประชารัฐ 12
1.1.2 กองทุนหมู่บ้าน 12
1.2 รูปแบบการผลิตน้ำดื่มประชารัฐหรือการดำเนินงาน 13
1.2.1 ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ 13
1.2.2 น้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 14
1.2.3 น้ำดื่มที่ผลิตจากอาคารหรือโรงเรือนที่มีหัวบรรจุน้ำอยู่ที่ผนังภายนอกอาคาร 15

บทที่ 2 กระบวนการผลิต

2.1 การปรับปรุงคุณภาพน้ำ 16
2.2 การกรองน้ำ 16
2.2.1 ประเภทสารกรอง 17
2.2.2 กระบวนการฆ่าเชื้อในน้ำ 18
2.3 ระบบเครื่องกรองน้ำ 20
2.3.1 เครื่องกรองน้ำระบบ RO (Reverse osmosis) 21
2.3.2 เครื่องกรองน้ำระบบ UF (Ultrafiltration) 22
2.3.3 เครื่องกรองน้ำระบบ UV (Ultraviolet) 23

บทที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำที่ผ่านเครื่องกรอง

3.1 แหล่งน้ำดิบ 24
3.1.1 น้ำประปา 24
3.1.2 น้ำบาดาล 26
3.1.3 น้ำผิวดิน 26
3.2 เครื่องกรองน้ำ 26
3.2.1 เครื่องกรองน้ำไม่เหมาะสม 26
3.2.2 เครื่องกรองน้ำขาดการดูแลรักษา 27
3.2.3 คุณภาพเครื่องกรองน้ำ 27

สารบัญ

หน้า

บทที่ 4 การดูแลรักษาเครื่องกรองน้ำ

4.1 การทำความสะอาดและบำรุงรักษาโดยทั่วไป 29

4.1.1 การล้างย้อนกลับ (Backwash) 29

4.1.2 การล้างโดยใช้น้ำเกลือเข้มข้น 20% 29

4.1.3 การล้างสารกรองเซรามิค 29

4.1.4 การทำความสะอาดหลอดอัลตราไวโอเลต (UV) 29

4.2 ระยะเวลาการล้างหรือเปลี่ยนไส้กรอง 30

4.2.1 การสังเกตหรือประสาทสัมผัส 30

4.2.2 ปริมาณน้ำที่ออกจากระบบกรอง 30

4.2.3 การใช้ชุดทดสอบอย่างง่ายตรวจสอบ 30

บทที่ 5 คุณภาพน้ำดื่ม

5.1 คุณภาพทางฟิสิกส์ 33

5.2 คุณภาพทางเคมี 33

5.3 คุณภาพทางจุลินทรีย์ 34

5.3.1 แบคทีเรีย (Bacteria) 35

5.3.2 ไวรัส (Virus) 35

5.3.3 โปรโตซัว (Protozoa) 36

บทที่ 6 การตรวจติดตามและการเฝ้าระวัง

6.1 การตรวจติดตามและการเฝ้าระวัง 46

6.2 แนวทางการเฝ้าระวัง 46

6.2.1 สภาวะแวดล้อม 46

6.2.2 เครื่องกรองน้ำ 46

6.2.3 คุณภาพน้ำ 46

6.3 การตรวจโดยใช้ชุดทดสอบ 47

6.3.1 ชุดทดสอบความกระด้างของน้ำ 47

6.3.2 ชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็ง 50

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ และภาพจำลองการผลิต	13
ภาพที่ 2	การผลิตน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท หมู่ 9 ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี	14
ภาพที่ 3	ระบบการผลิตน้ำดื่ม ปาป้า	14
ภาพที่ 4	ขั้นตอนหลักในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด	15
ภาพที่ 5	น้ำดื่มที่ผลิตจากอาคารหรือโรงเรือนที่มีหัวบรรจุน้ำอยู่ที่ผนังภายนอกอาคาร หมู่ 10 ตำบลคลองขวาง และหมู่ 7 ตำบลกระทุ่มลาย อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี	15
ภาพที่ 6	น้ำที่ผ่านเครื่องกรองและน้ำที่ไม่ผ่านเครื่องกรอง	16
ภาพที่ 7	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา	25
ภาพที่ 8	ภาพจำลองการเกิดน้ำบาดาล	26
ภาพที่ 9	ตราสัญลักษณ์การรับรองคุณภาพสินค้า	27
ภาพที่ 10	เชื้อ *E. coli* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	35
ภาพที่ 11	จำลองรูปร่างของไวรัส	36
ภาพที่ 12	เชื้อโปรโตซัวเอนตามีบา ฮิสโทไลติกา (*Entamoeba histolytica*)	36

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	กระบวนการฆ่าเชื้อในน้ำ	20
ตารางที่ 2	แหล่งที่มา ตัวอย่างแหล่งที่มา และชนิดของสารเคมีหรือโลหะที่พบได้ในน้ำดื่ม	34
ตารางที่ 3	แสดงคุณภาพฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ ค่ามาตรฐาน ผลกระทบต่อสุขภาพ แนวทางแก้ไข/การควบคุม	37
ตารางที่ 4	แสดงแนวทางการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพน้ำที่พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด	42
ตารางที่ 5	การตรวจติดตามคุณภาพน้ำเบื้องต้นด้านฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์	47

สารบัญภาคผนวก

		หน้า
ภาคผนวก 1	ตัวอย่างแบบบันทึกการรายงานผล: การตรวจติดตาม	55
ภาคผนวก 2	คำแนะนำสำหรับผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	56
ภาคผนวก 3	คำแนะนำสำหรับผู้ประกอบการตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ	61
ภาคผนวก 4	ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	64
ภาคผนวก 5	ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2)	67
ภาคผนวก 6	ประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2545 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6)	69
ภาคผนวก 7	คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ที่ 205/2550 เรื่อง การตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544	71
ภาคผนวก 8	ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 362) พ.ศ. 2556 เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ	83
ภาคผนวก 9	รายชื่อและที่อยู่ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานในส่วนภูมิภาค	85
เอกสารอ้างอิง		88

บทที่ 1

น้ำดื่มประชารัฐ

1.1 คำนิยาม

1.1.1 **น้ำดื่มประชารัฐ** หมายถึง น้ำดื่มที่ดำเนินการโดยคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านภายใต้โครงการตามแนวทางประชารัฐที่รัฐบาลต้องการส่งเสริม และสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจระดับรากโดยให้การสนับสนุนงบประมาณผ่านกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ เพื่อผลิตน้ำดื่มขายให้คนในชุมชนและนอกชุมชนในราคาที่เหมาะสม เป็นธรรม มีคุณภาพและความปลอดภัยเป็นที่ยอมรับได้

1.1.2 **กองทุนหมู่บ้าน** แหล่งเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการลงทุนเพื่อพัฒนาอาชีพ สร้างงาน สร้างรายได้ และบรรเทาเหตุจำเป็นเร่งด่วนของชุมชน เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้หมู่บ้านและชุมชนเมืองทั่วประเทศสามารถเสริมสร้างกระบวนการพึ่งพาตนเองได้

ภาพที่ 1 ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ และภาพจำลองการผลิต

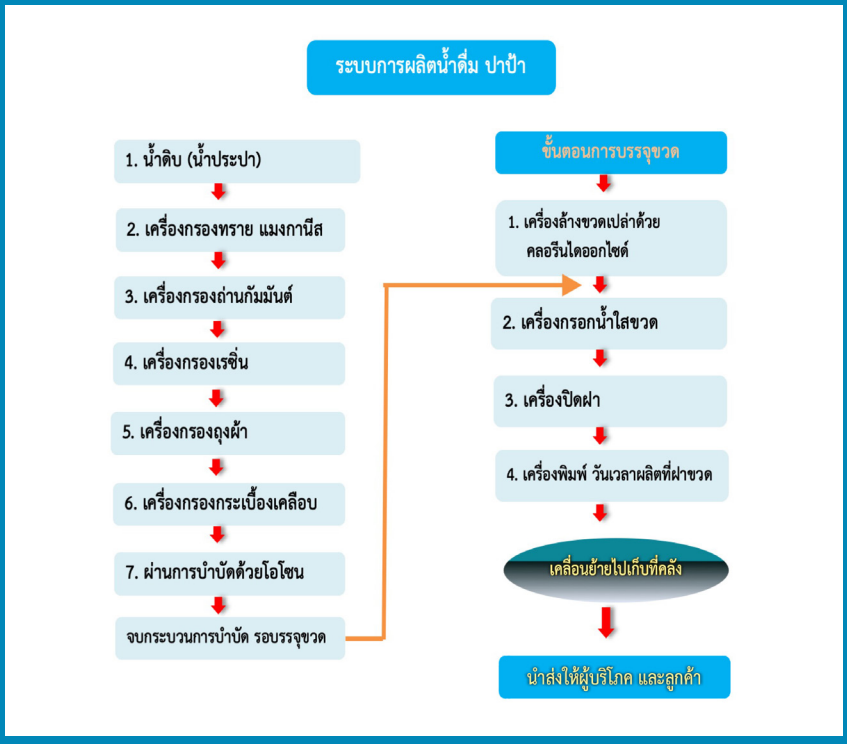
1.2 รูปแบบการผลิตน้ำดื่มประชารัฐหรือการดำเนินงาน

มี 3 รูปแบบ คือ ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ น้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และน้ำดื่มที่ผลิตจากอาคารหรือโรงเรือนที่มีหัวบรรจุน้ำอยู่ที่ผนังภายนอกอาคาร มีคำนิยามดังนี้

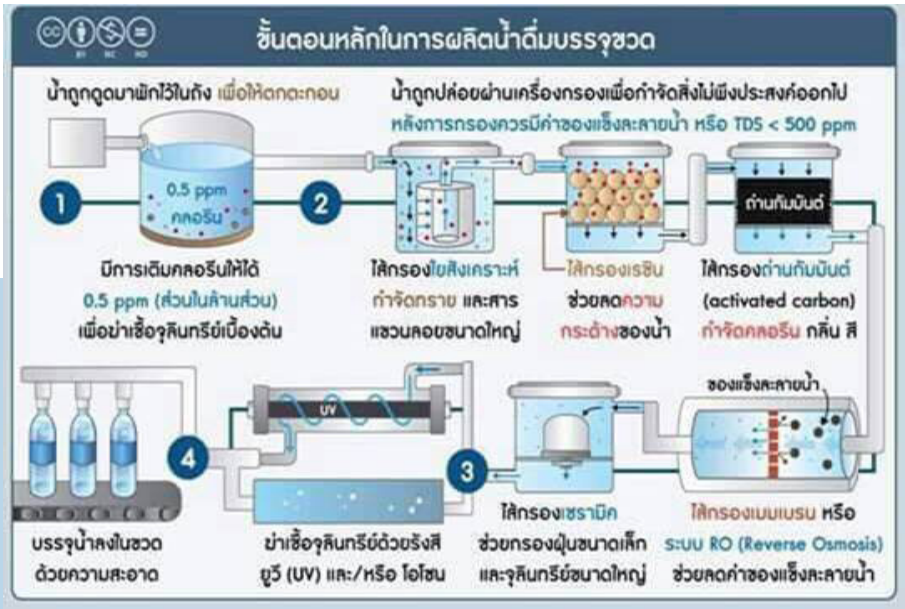
1.2.1 **ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ** หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับติดตั้งกับท่อจ่ายน้ำ เพื่อผลิตน้ำดื่ม โดยปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สะอาดมีคุณภาพและมาตรฐานปลอดภัยในการบริโภค โดยมีถังเก็บน้ำที่กรองแล้วไว้ภายใน และจำหน่ายให้กับผู้บริโภคโดยผ่านเครื่องอัตโนมัติ ทั้งนี้น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

1.2.2 **น้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท** หมายถึง น้ำที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สะอาด มีคุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัยในการบริโภค แล้วบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทเพื่อสะดวกในการพกพาและการบริโภค โดยต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และต้องจัดสถานที่ผลิตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ GMP เฉพาะผลิตภัณฑ์ (Specific GMP) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ. 2544 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3) และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ภาพที่ 2 การผลิตน้ำบริโภคในบรรจุที่ปิดสนิท หมู่ 9 ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี



ภาพที่ 3 ระบบการผลิตน้ำดื่ม ปาป้า



ภาพที่ 4 ขั้นตอนหลักในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด

1.2.3 น้ำดื่มที่ผลิตจากอาคารหรือโรงเรือนที่มีหัวบรรจุน้ำอยู่ที่ผนังภายนอกอาคาร หมายถึง น้ำดื่มที่ผลิตจากอาคารหรือโรงเรือนที่มีหัวบรรจุน้ำอยู่ที่ผนังภายนอกอาคาร ผ่านกระบวนการกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือสิ่งไม่พึงประสงค์ให้มีคุณภาพมาตรฐานทางฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์ เหมาะสำหรับการบริโภค โดยมีถังเก็บน้ำที่กรองแล้วไว้ภายใน และจำหน่ายให้กับผู้บริโภคโดยผ่านเครื่องอัตโนมัติ

ภาพที่ 5 น้ำดื่มที่ผลิตจากอาคารหรือโรงเรือนที่มีหัวบรรจุน้ำอยู่ที่ผนังภายนอกอาคาร หมู่ 10 ตำบลคลองขวาง และหมู่ 7 ตำบลกระทุ่มลาย อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

บทที่ 2

กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตน้ำดื่มโดยทั่วไปจะมีหลักการที่คล้ายกันคือการปรับปรุงคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์

2.1 การปรับปรุงคุณภาพน้ำ

คือการทำให้น้ำมีคุณสมบัติเหมาะแก่การนำมาดื่มและใช้ ปราศจากการปนเปื้อนทางฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์ หากมีแร่ธาตุหรือสารเคมีปนเปื้อนในน้ำต้องไม่เกินค่ามาตรฐานของน้ำบริโภคที่กำหนดไว้ การปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภคนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ได้แก่ การต้ม การตกตะกอน การใช้เคมี เช่น การเติมคลอรีน การเติมโอโซน เป็นต้น และการกรอง ซึ่งการกรองเป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้กันมากที่สุด

ภาพที่ 6 น้ำที่ผ่านเครื่องกรองกับน้ำที่ไม่ผ่านเครื่องกรอง

2.2 การกรองน้ำ

เป็นวิธีการกำจัด หรือช่วยลดสิ่งแปลกปลอม เชื้อจุลินทรีย์ หรือสารเคมีที่ปนมากับน้ำ โดยสารปนเปื้อนจะถูกแยกออกตามชนิดของสารแขวนลอย สารกรอง และกระบวนการฆ่าเชื้อ ดังนี้

2.2.1 ประเภทสารกรอง

2.2.1.1 สารกรองทราย (Sand filter) คือ กรวดทรายที่คัดขนาดเป็นชั้น ๆ ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เพื่อกรองความขุ่น และสารแขวนลอยในน้ำ

2.2.1.2 สารกรองแอนทราไซต์ (Anthracite filter) ใช้กรองความขุ่น ตะกอน สารแขวนลอยในน้ำ และสารแขวนลอยที่เจือปนธาตุเหล็ก แมงกานีส

2.2.1.3 สารกรองสนิมเหล็ก สารกรองแมงกานีส ใช้กรองสารประเภทโลหะที่อยู่ในน้ำโดยเฉพาะเหล็ก และแมงกานีส ไฮโดรเจนซัลไฟต์ปริมาณน้อย ๆ

2.2.1.4 สารกรองคาร์บอน (Activated carbon) คือ ผงถ่านสีดำที่มีความพรุน ใช้กรอง สี กลิ่น รส และกำจัดคลอรีน

2.2.1.5 สารกรองเรซิน (Resin) ทำหน้าที่กำจัดความกระด้างของน้ำที่เกิดจากสารประกอบของแคลเซียม แมกนีเซียม และอิออนบวกอื่น ๆ ที่มีอยู่ในน้ำโดย แคลเซียมอิออน (Ca^{2+}) และแมกนีเซียมอิออน (Mg^{2+}) เป็นสารที่มีอยู่ในน้ำธรรมชาติ

เป็นจำนวนมาก และถ้ามีมากจะมีผลทำให้น้ำนั้นมีความกระด้างสูง การลดค่าความกระด้างของน้ำทำโดยการกรองน้ำผ่านสารกรองเรซิน สารเรซินจะจับความกระด้างไว้ และมีผลทำให้ค่าความกระด้างลดลง

2.2.2 กระบวนการฆ่าเชื้อในน้ำ

2.2.2.1 ไส้กรองใยสังเคราะห์ ทำจากวัสดุโพลีโพรพีลีน มีรูพรุนขนาด 5 ไมครอน ทำหน้าที่กรองตะกอน สารแขวนลอย และอนุภาคขนาดเล็ก ไม่ให้หลุดผ่านมากับน้ำที่กรองได้

2.2.2.2 ไส้กรองเซรามิค (Ceramic filter) ทำหน้าที่กรองตะกอนละเอียดและเชื้อโรค โดยไส้กรองที่มีความละเอียด 0.1- 0.3 ไมครอน จะสามารถกรองจุลินทรีย์ได้ดี

2.2.2.3 หลอดอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet lamp; UV lamp) เป็นหลอดที่ให้แสงอัลตราไวโอเลต ทำหน้าที่ในการฆ่าจุลินทรีย์หรือเชื้อโรค โดยน้ำที่ผ่านแสง UV ต้องเป็นน้ำที่ใสมาก ๆ แสง UV จึงจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นส่วนมากจึงต้องติดตั้งไส้กรองใยสังเคราะห์และไส้กรองเซรามิคเพื่อให้น้ำใส ก่อนนำมาผ่านหลอด UV ในขั้นตอนสุดท้าย

2.2.2.4 คลอรีน เป็นสารเคมีที่ใช้สาหรับฆ่าเชื้อโรคได้มากกว่า 99% รวมทั้ง อี.โคไล และเชื้อไวรัส นอกจากนี้ที่สำคัญคือมีฤทธิ์คงเหลือเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำต่อไปได้อีก โดยคลอรีนที่เติมลงไปจะละลายน้ำอยู่ในรูปของคลอรีนอิสระ (Residual Chlorine) ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนในภายหลัง ความเข้มข้นและปริมาณของคลอรีนที่เติมลงในน้ำไม่ใช่สิ่งที่สำคัญที่สุดในการฆ่าเชื้อโรค หากแต่เป็นปริมาณคลอรีนอิสระที่เหลืออยู่ในน้ำ ซึ่งวัดได้หลังจากช่วงระยะเวลาสัมผัสหนึ่ง แต่การเติมคลอรีนน้อยเกินไป จะไม่ทำให้เกิดคลอรีนอิสระขึ้น และอาจจะทำลายเชื้อโรคในน้ำได้ไม่ทั้งหมด แต่การเติมคลอรีนในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้น้ำมีกลิ่นฉุนของคลอรีนและทำให้รสชาติของน้ำเสียไปด้วย คลอรีนยังมีฤทธิ์กัดกร่อน อาจทำให้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เสียหายได้ ดังนั้น ในการเติมคลอรีนจึงต้องเติมในปริมาณที่พอเหมาะ คือสามารถฆ่าเชื้อโรคได้หมด รวมทั้งก่อให้เกิดคลอรีนอิสระที่แนะนำ คือระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (0.2-0.5 ppm.) ณ เวลาสัมผัส 30 นาที กล่าวคือภายหลังจากที่ทำการเติมสารละลายคลอรีนไปแล้ว 30 นาที ต้องสามารถวัดปริมาณคลอรีนอิสระได้ระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

การใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้ออาจทำให้เกิดปัญหาของกลิ่นคลอรีนตกค้าง แก้ไขโดยเก็บน้ำในถังพักนาน 1-2 คืน หรือใช้ไส้กรองคาร์บอน (ถ่านกัมมันต์)

ข้อดีของคลอรีนที่ใช้ฆ่าเชื้อโรค คือ ราคาไม่แพง ใช้ง่าย และการดูแลเก็บรักษาง่าย คลอรีนที่เหมาะสมสำหรับใช้ในครัวเรือน ได้แก่ คลอรีนผง คลอรีนเม็ดและคลอรีนน้ำ ควรเลือกชนิดที่มีปริมาณพอเหมาะในการใช้แต่ละครั้ง เพราะคลอรีนมีการระเหยเสื่อมคุณภาพได้ และจะใช้ไม่ได้ผล

2.2.2.5 โอโซน การฆ่าเชื้อโดยใช้โอโซน ต้องให้โอโซนสัมผัสกับน้ำโดยตรง เนื่องจากโอโซนมีสถานะเป็นก๊าซ การฉีดโอโซนให้ผสมกับน้ำต้องทำภายใต้ความดันไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เวลาไม่น้อยกว่า 2 นาที จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าเชื้อในน้ำ สามารถกำจัดสีที่เกิดจากสารอินทรีย์ในน้ำ กลิ่น และความขุ่นได้ และมีประสิทธิภาพดีกว่าคลอรีน 10-100 เท่า อีกทั้งโอโซนยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เมื่อฆ่าเชื้อโรคแล้วก็จะกลายเป็นก๊าซออกซิเจน จึงทำน้ำให้สะอาดมากขึ้นอีกด้วย

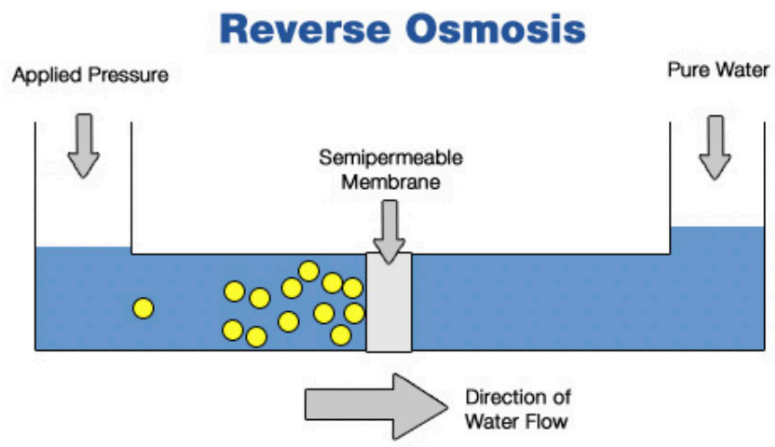
ตารางที่ 1 กระบวนการฆ่าเชื้อในน้ำ

กระบวนการ	ชนิดจุลินทรีย์	หมายเหตุ
การกรอง (Filtration): Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, Reverse osmosis	ไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว	ประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์จะขึ้นอยู่กับขนาดรูพรุนหรือความละเอียดของตัวกรองที่ใช้
การใช้คลอรีน (Chlorine)	ไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว	ประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์จะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ใช้ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันมานานและเป็นที่นิยมมีประสิทธิภาพกับน้ำที่มีความขุ่นไม่เกิน 5 NTU
การใช้โอโซน (Ozone)	ไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว	ประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์จะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและเวลาที่ใช้โดยทั่วไปไวรัสจะทนต่อโอโซนได้ดีกว่าแบคทีเรีย
การใช้แสงยูวี (UV)	ไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว	ประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์จะขึ้นอยู่กับความเข้มแสง เวลาที่ใช้และความยาวของหลอดยูวีมีประสิทธิภาพกับน้ำที่มีความขุ่นไม่เกิน 5 NTU

2.3 ระบบเครื่องกรองน้ำ

เครื่องกรองน้ำที่ใช้ในการผลิต มี 3 ระบบใหญ่ น้ำที่ปล่อยเข้าสู่ระบบจำเป็นต้องผ่านกระบวนการปรับสภาพน้ำเบื้องต้น เช่น การลดปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำดิบ การกรองลดหรือขจัดสารแขวนลอย ธาตุเหล็ก แมงกานีส หรือความกระด้างของน้ำก่อนเข้าสู่เครื่องกรอง หรือหากไม่มีกระบวนการปรับสภาพน้ำเบื้องต้น ผู้ผลิตต้องมั่นใจว่าน้ำมีคุณภาพดี ปราศจากสิ่งปนเปื้อนที่กล่าวข้างต้น ทั้งนี้เพื่อให้การกรองมีประสิทธิภาพในการลดหรือกำจัดอันตรายทั้งฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนในน้ำได้

2.3.1. **เครื่องกรองน้ำระบบ** RO (Reverse osmosis)



การออสโมซิส (Osmosis) เป็นกระบวนการแพร่โมเลกุลของเหลวหรือน้ำผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane) จากบริเวณที่มีสารละลายความเข้มข้นต่ำ ไปยังบริเวณที่มีสารละลายความเข้มข้นสูง ซึ่งในทางตรงกันข้ามหรือรีเวอร์ส ออสโมซิส (Reverse osmosis) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อเราใส่ความดันให้กับฝั่งที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงจนความดันน้ำสูงกว่า ความดันออสโมติก (Osmotic pressure) โดยโมเลกุลของเหลวหรือน้ำจะถูกบีบให้ผ่านเยื่อเมมเบรนจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำ

หลักการ: การใช้แรงดันให้น้ำผ่านเยื่อเมมเบรนที่มีคุณภาพสูง (Thin film composite) ซึ่งเยื่อเมมเบรนแบบนี้เต็มไปด้วยรูพรุนขนาดเล็ก ที่มีความสามารถในการกรองได้ละเอียดถึง 0.0001 ไมครอน หรือเล็กกว่าเส้นผมถึง 500,000 เท่า (เส้นผม=50 ไมครอน) สามารถกรองได้ถึงไอออนและโมเลกุลของสารละลายที่อยู่ในน้ำได้ น้ำที่ออกจากเครื่องกรองประเภทนี้จึงมีความบริสุทธิ์สูง

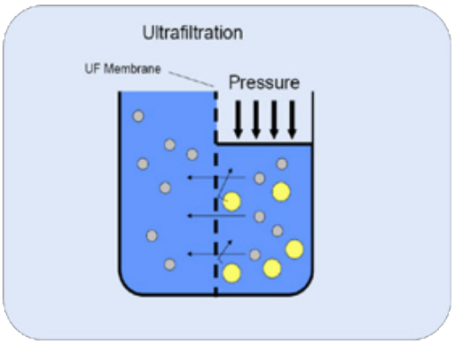
ข้อดี:
- เนื่องจากประสิทธิภาพในการกรองสูงจึงสามารถป้องกัน สารตกค้าง และเชื้อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- น้ำที่ได้จากการกรองเมื่อนำไปต้มแทบจะไม่มีตะกรันเหลืออยู่เลย

ข้อควรระวัง:
- เนื่องจากเครื่องกรองน้ำชนิดนี้มีความละเอียดในการกรองสูง ทำให้แร่ธาตุต่าง ๆ ถูกกรองออกไปจนหมด รสชาติไม่อร่อย เครื่องมีราคาค่อนข้างแพง
- มีน้ำทิ้งในการกรองน้ำดื่มแต่ละครั้ง
- หากไฟฟ้าดับไม่สามารถใช้งานได้ เพราะต้องใช้แรงดันน้ำสูง

คุณภาพน้ำดิบก่อนเข้าเครื่องกรอง RO

- ไม่มีสิ่งแขวนลอยที่จะเข้าไปอุดตันเยื่อเมมเบรน
- ไม่มีเชื้อแบคทีเรียเข้าไปตกค้างการเจริญเติบโตและทำลายเยื่อเมมเบรน
- ไม่มีสารเกลือแร่ที่จะเกิดตะกรันเคลือบผิวหน้าเยื่อเมมเบรน ทำให้เกิดการอุดตัน
- ไม่มีธาตุเหล็กสูง เพื่อป้องกันการตกตะกอนบนเยื่อเมมเบรน
- ไม่มีคลอรีนตกค้าง ซึ่งสามารถทำลายเยื่อเมมเบรนด้วยการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (กรณีเยื่อเมมเบรนเป็นชนิดเซลลูโลส)
- ไม่มีสารประเภทไขมันเข้าไปทำลายและอุดตันเยื่อเมมเบรน

2.3.2 เครื่องกรองน้ำระบบ UF (Ultrafiltration)



การกรองด้วยระบบ UF เป็นการกรองโดยใช้แรงดันน้ำ (pressure) เป็นตัวขับดันให้น้ำและสารละลายที่มีขนาดเล็ก ผ่านไส้กรองที่มีความละเอียดสูง ขนาดความละเอียดในการกรอง 0.01 ไมครอน สามารถกรองสารแขวนลอย (ตะกอน หรือฝุ่น) และเชื้อแบคทีเรีย รวมถึงจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กที่สุดอย่างไวรัสที่อยู่ในน้ำได้ ซึ่งหลักการดังกล่าวเป็นหลักการเดียวกับระบบ RO แต่ขนาดความละเอียดในการกรองน้อยกว่าเท่านั้น

ข้อดี:
- ไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า สามารถใช้แรงดันน้ำปกติจากท่อประปาหรือจากปั๊มน้ำในบ้านได้เลย (เพราะไม่ใช้ปั๊มเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำผ่านไส้กรองของ UF)
- ไม่ต้องเดินสายไฟฟ้า ไม่มีปั๊มน้ำและถังเก็บน้ำความดัน และไม่มีน้ำทิ้งจากระบบ

ข้อควรระวัง:
- น้ำที่กรองได้ค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หรือมีความเป็นด่างสูง
- เมื่อนำไปต้มจะยังมีตะกรันอยู่

2.3.3 เครื่องกรองน้ำระบบ UV (Ultraviolet)

เครื่องกรองน้ำระบบ UV เป็นระบบกรองสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากน้ำตามประเภทของไส้กรอง และนำเอาหลอดไฟที่สามารถสร้างคลื่นแสงที่เป็นรังสี UV มาใช้ในการทำลายเชื้อโรค โดยมีความยาวคลื่นระหว่าง 250-270 นาโนเมตร ความยาวของหลอดไฟมากเท่าไร ก็ทำให้แสงสัมผัสกับน้ำได้มากขึ้นเท่านั้น

ประสิทธิภาพของหลอดไฟ UV ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. น้ำต้องปราศจากความขุ่น หรือสี
2. ต้องไม่มีสิ่งสกปรกเกาะจับอยู่บนหลอดยูวี เพราะสิ่งสกปรกจะทำให้แสงไม่สามารถส่องผ่านได้ตลอดความลึก
3. ก่อนใช้เครื่องยูวีต้องอุ่นเครื่อง (เปิดทิ้งไว้) ประมาณ 2 นาที ช่วงเวลานี้ต้องไม่ให้น้ำไหลเข้าเครื่อง ทั้งนี้เพื่อมิให้การผลิตน้ำที่ยังไม่ได้ฆ่าเชื้อผ่านออกจากเครื่องยูวีในระหว่างที่เครื่องยังไม่ทำงาน
4. ควรมีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของน้ำ ที่ผ่านเข้าเครื่องมิให้สูงเกินกว่าอัตราที่เหมาะสม
5. ควรมีระบบสัญญาณเตือนให้รู้ถึงความผิดปกติของเครื่องฆ่าเชื้อ
6. ต้องมีมาตรบอกความเข้มของแสงยูวี วัดที่จุดไกลที่สุดในห้องฆ่าเชื้อ

ข้อดี: - ไม่ทำให้เกิดรส ไม่สร้างสารตกค้างในน้ำ คุณภาพน้ำไม่เปลี่ยน

ข้อควรระวัง: - วัสดุที่ใช้สร้างเครื่องยูวีต้องไม่ทำให้น้ำเป็นพิษ ทั้งโดยทางตรง และโดยทางอ้อม

- เครื่องยูวีต้องไม่ทำให้ผู้ใช้ได้รับอันตราย เนื่องจากสัมผัสกับแสงยูวีมากเกินไป หรือเนื่องจากไฟฟ้าช็อต หรืออื่น ๆ
- ตัวหลอดไฟยูวี ควรสร้างขึ้นจาก Quartz หรือแก้วที่มีซิลิกาสูงทั้งนี้เพื่อให้มีการดูดกลืนแสงยูวีเกิดขึ้นน้อยที่สุด นอกจากนี้อุณหภูมิทำงานของหลอดแสงยูวีควรสูงประมาณ 105 องศาฟาเรนไฮต์

บทที่ 3

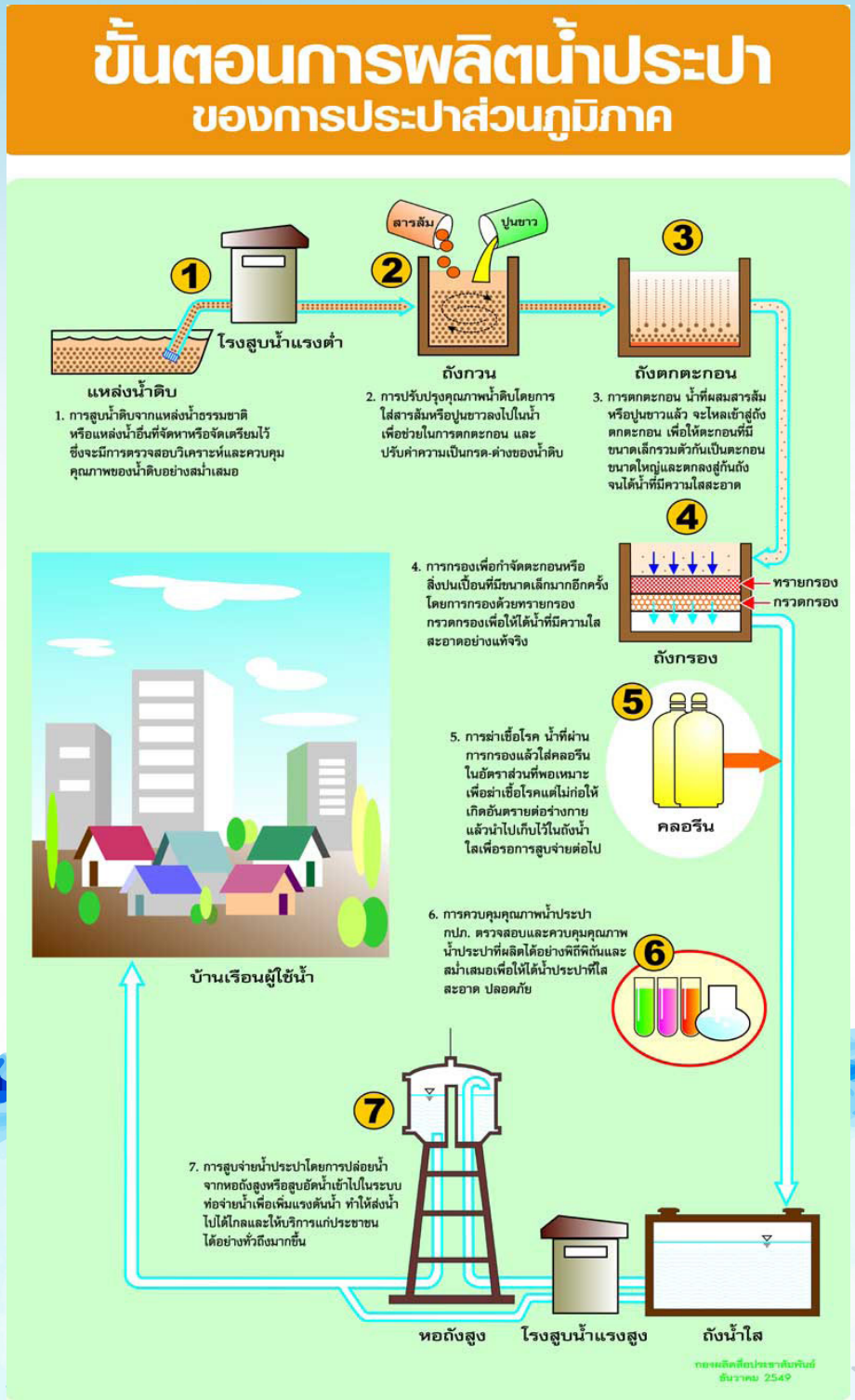
ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำที่ผ่านเครื่องกรอง

การผลิตน้ำที่สะอาดและคุณภาพดีขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

3.1 แหล่งน้ำดิบ

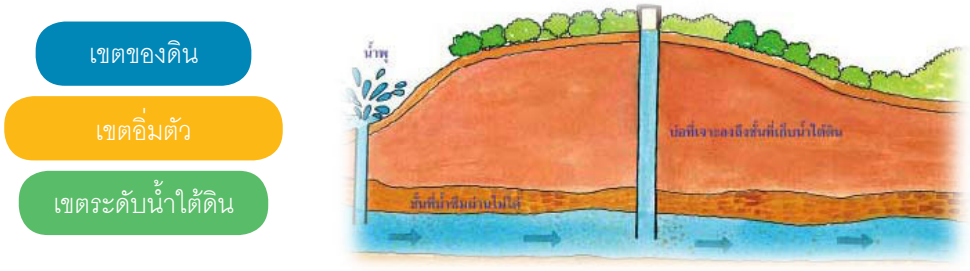
เลือกน้ำที่มีคุณภาพดีมาใช้ในการผลิต เช่น

3.1.1 **น้ำประปา** จัดเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่จำเป็นในปัจจุบัน ผลิตมาจากน้ำดิบ สูบไปยังถังพักน้ำเพื่อตกตะกอน ผ่านกรรมวิธีการผลิต การฆ่าเชื้อโรค และการควบคุมคุณภาพ จากนั้นจึงส่งไปตามบ้านเรือน ปัจจุบันน้ำประปาหลายแห่งสามารถใช้ดื่มได้ แต่อาจพบการปนเปื้อนได้ถ้าท่อประปา หรือท่อจ่ายน้ำมีรอยรั่ว เป็นสนิม



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

3.1.2 **น้ำบาดาล** คือ น้ำใต้ดินที่เกิดอยู่ในชั้นดิน กรวด ทราย หรือหินที่อยู่ลึกจากผิวดิน ที่ซึมผ่านชั้นดินต่าง ๆ จนไปถึงชั้นดินหรือชั้นหินที่ไม่ซึมน้ำ และเกิดการสะสมอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดิน โดยทั่วไปน้ำบาดาลเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากสารแขวนลอยและการปนเปื้อนทั้งเคมีและจุลินทรีย์ แต่ขณะที่ไหลผ่านไปตามชั้นดินหรือชั้นหิน อาจจะละลายเอาแร่ธาตุเข้ามาปะปน รวมทั้งถูกปนเปื้อนด้วยน้ำที่มีคุณภาพด้อยกว่า ทำให้คุณภาพของน้ำบาดาลเปลี่ยนไป



ภาพที่ 8 ภาพจำลองการเกิดน้ำบาดาล

3.1.3 **น้ำผิวดิน** เกิดจากน้ำฝนที่ไหลรวมลงสู่แอ่งน้ำ ลำธาร ลำคลอง แม่น้ำ ข้อจำกัดส่วนใหญ่ของการใช้น้ำผิวดินเป็นน้ำดิบ เกิดมาจากการทิ้งสิ่งสกปรก การทิ้งน้ำเสียจากชุมชนใกล้แหล่งน้ำ สารพิษทางการเกษตร โลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งล้วนทำให้คุณภาพน้ำผิวดินเสื่อมโทรม ความแตกต่างระหว่างน้ำบาดาลและน้ำผิวดินในการนำมาใช้เป็นน้ำดิบเพื่อผลิตเป็นน้ำดื่ม คือ น้ำผิวดินส่วนใหญ่จะขุ่น แต่ในขณะเดียวกันน้ำบาดาลส่วนใหญ่จะใส แต่มีปริมาณแร่ธาตุที่ละลายปนอยู่มาก

3.2 เครื่องกรองน้ำ

สาเหตุที่น้ำผ่านการกรองแล้วคุณภาพไม่ดีมีสาเหตุมาจากเครื่องกรองน้ำ ดังนี้

3.2.1 **เครื่องกรองน้ำไม่เหมาะสม** ระบบเครื่องกรองไม่ได้ติดตั้งไส้กรองในการแก้ปัญหาประเภทนั้นไว้ เช่น บางพื้นที่น้ำบาดาลมีการปนเปื้อน เหล็ก แมงกานีสปริมาณสูง แล้วนำมาผ่านเครื่องกรองน้ำทั่วไปที่ไม่มีระบบการกำจัดเหล็ก แมงกานีส ก็ไม่สามารถลดปริมาณเหล็ก หรือแมงกานีสได้ หรือในบางพื้นที่ที่ใกล้ทะเลจะมีความกร่อย หรือคลอไรด์สูงในบางช่วงเวลาที่น้ำทะเลหนุน หรือช่วงหน้าแล้งและระบบผลิตน้ำดื่มที่ใช้อยู่ไม่มีระบบกำจัดคลอไรด์ ก็จะไม่สามารถลดปริมาณคลอไรด์ได้ เป็นต้น

3.2.2 **เครื่องกรองน้ำขาดการดูแลรักษา** ระบบเครื่องกรองน้ำไม่ได้ทำความสะอาดอย่างถูกวิธี หรือความถี่ไม่เหมาะสม รวมทั้งไม่ได้รับการดูแลบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสม สามารถแก้ไขได้ด้วยการบำรุงรักษาตามวงรอบเวลาอย่างสม่ำเสมอ ต้องล้างหรือเปลี่ยนสารกรองหรือไส้กรองที่หมดอายุการใช้งาน และต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำ

3.2.3 **คุณภาพเครื่องกรองน้ำ** ควรเลือกเครื่องกรองน้ำที่ได้รับมาตรฐานการผลิต เช่น ISO 9001 (รับรองการผลิตทั้งกระบวนการของผลิตภัณฑ์) WQA (Water Quality Association) การรับรองจากสมาคมคุณภาพน้ำดื่มสหรัฐอเมริกา หรือมาตรฐานจากประเทศไทย เช่น Thailand Trusted Mark เป็นต้น

Water Quality ASSOCIATION

ISO 9001:2015 CDG CERTIFICATION LIMITED

THAILAND TRUST MARK THAILAND TRUSTED QUALITY

ภาพที่ 9 ตราสัญลักษณ์การรับรองคุณภาพสินค้า

บทที่ 4

การดูแลรักษาเครื่องกรองน้ำ

การดูแลรักษาเครื่องกรองน้ำเป็นการฟื้นฟูหรือคงสภาพการใช้งานของเครื่องกรอง และทำให้เครื่องกรองน้ำทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องกรองน้ำทุกชนิดจะมีระบบการกรอง (ไส้กรอง) ที่ไม่เหมือนกัน ระบบการกรองส่วนใหญ่ใช้ คาร์บอน ทราย เซรามิค หรือวัสดุกรองแบบผสม เพื่อลดการปนเปื้อนจากสารอินทรีย์หรือเชื้อโรค ระบบกรองแบบนี้จะลดการปนเปื้อนได้ทางใดทางหนึ่ง ในการใช้งานเมื่อน้ำที่มีการปนเปื้อนเข้าสู่ผิวของวัสดุกรอง สารปนเปื้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าถูกดักไว้บริเวณพื้นที่ผิวของวัสดุกรองตามคุณสมบัติของไส้กรองแต่ละชนิด เมื่อเวลาผ่านไปมีการใช้งานมากขึ้นพื้นที่ผิวของวัสดุกรองจะเริ่มตัน ทำให้น้ำที่ผ่านระบบกรองจะช้าลง หรือน้อยกว่าปกติจำเป็นต้องเปลี่ยน หรือนำไส้กรองออกมาล้าง ระยะและรอบเวลาการใช้งานของไส้กรองไม่มีการกำหนดมาตรฐานที่เป็นสากล ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น คุณภาพน้ำดิบ ปริมาณน้ำที่ใช้การใช้งาน การบำรุงดูแลรักษา เป็นต้น

4.1 การทำความสะอาดและบำรุงรักษาโดยทั่วไป

4.1.1 **การล้างย้อนกลับ** (Backwash) โดยการปิดวาล์วทางเข้าของน้ำที่ใช้กรองตามปกติ แล้วเปิดวาล์วทางเข้าของน้ำให้ผ่านเข้าทางด้านล่างของท่อบรรจุสารกรอง หรือฉีดน้ำเข้าทางด้านล่างของถังกรอง ย้อนกลับการไหลของการกรองแบบปกติ แล้วปล่อยน้ำที่ล้างย้อนกลับนี้ไหลทิ้งไปจนกระทั่งได้น้ำใส วิธีนี้ใช้กับสารกรองทราย สารกรองแอนทราไซต์ สารกรองเซรามิก สารกรองคาร์บอน

4.1.2 **การล้างโดยใช้น้ำเกลือเข้มข้น 20%** เตรียมโดยใช้อัตราส่วน เกลือแกง 200 กรัม ผสมน้ำประปา 1 ลิตร แล้วนำมาเทให้ไหลผ่านสารกรองเรซิน แช่ทิ้งไว้ ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงปล่อยให้น้ำผ่านเครื่องกรอง เพื่อไล่น้ำเกลือที่ตกค้างออกจากเครื่อง จนกระทั่งน้ำที่ผ่านเครื่องกรองมีรสจืด ไม่มีความเค็มตกค้าง วิธีนี้ใช้กับสารกรองเรซิน

4.1.3 **การล้างสารกรองเซรามิค** โดยใช้ฟองน้ำ หรือแปรงขนอ่อน หรือใยขัดที่ไม่มีความคมที่ใช้สำหรับใช้ขัดหม้อเคลือบเทฟลอน ขัดทำความสะอาดไปในทิศทางเดียวกัน ขณะขัดให้เปิดน้ำประปาไหลผ่าน ให้ขัดจนกระทั่งไส้กรองสะอาดไม่มีสิ่งสกปรกอุดตัน ในกรณีที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระบบกรองน้ำ อาจนำไส้กรองเซรามิคไปต้มในน้ำเดือดเพื่อฆ่าเชื้อโรค ประมาณ 20 นาทีแล้วจึงนำเข้าไปติดตั้งในเครื่องกรอง หรือแช่ในสารละลายคลอรีน 50 ppm เป็นเวลา 30 นาที

4.1.4 **การทำความสะอาดหลอดอัลตราไวโอเลต** (UV) ทำความสะอาดควอทซ์ที่หุ้มหลอด UV โดยใช้ผ้าเปียกน้ำ (น้ำผสมแอลกอฮอล์) เช็ดจนควอทซ์ใส ควรมีการตรวจสอบและเปลี่ยนหลอดเมื่อครบชั่วโมงการใช้งาน หรือเมื่อหลอดหมดอายุไม่สามารถผลิตแสงได้ (โดยทั่วไปอายุการใช้งานประมาณ 8,000-10,000 ชั่วโมง)

4.2 ระยะเวลาการล้างหรือเปลี่ยนไส้กรอง

ควรได้กำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติประจำ จัดทำตารางบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาต่าง ๆ และล้างหรือเปลี่ยนไส้กรองตามรอบเวลาที่กำหนดในคู่มือการใช้งานเครื่องกรองน้ำ หรือขึ้นอยู่กับการใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องกรองน้ำ หรือเมื่อพบความผิดปกติ โดยอาศัย

4.2.1 **การสังเกตหรือประสาทสัมผัส** สี กลิ่น และรสที่ผิดปกติ เช่น มีสี หรือกลิ่นคลอรีน

4.2.2 **ปริมาณน้ำที่ออกจากระบบกรอง** น้ำที่ผ่านเครื่องกรองไหลช้าหรือน้อยผิดปกติ เช่น กรองได้น้อยกว่า 1 ลิตรต่อนาที

4.2.3 **การใช้ชุดทดสอบอย่างง่ายตรวจสอบ**

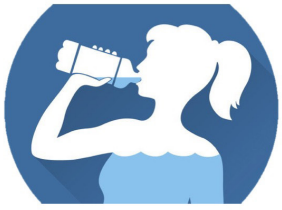
4.2.3.1 เครื่องมือวัดค่า pH สำหรับทดสอบน้ำ กรณีที่ผ่านเครื่อง RO

4.2.3.2 ชุดทดสอบปริมาณคลอรีน เพื่อทวนสอบประสิทธิภาพของสารกรองคาร์บอน

4.2.3.3 ชุดทดสอบความกระด้างของน้ำ: เป็นการตรวจปริมาณหินปูนหรือความกระด้าง สำหรับทวนสอบประสิทธิภาพของสารกรองเรซิน

4.2.3.4 ชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็ง: เพื่อตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มที่อาจปนเปื้อน

ถึงแม้จะไม่มีการกำหนดมาตรฐานของอายุการใช้งานสารกรองและไส้กรองน้ำ แต่ไส้กรองที่ได้มาตรฐานหรือใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกรองน้ำจะเป็นตัวเลือกที่ดีในด้านคุณภาพของน้ำที่ผ่านการกรอง เนื่องจากได้รับการตรวจสอบในทุกกระบวนการว่าน้ำที่ผ่านการกรองมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่โรงงานผู้ผลิตเครื่องกรองน้ำกำหนดไว้ หากไม่มีข้อมูล ให้เปลี่ยนทุกปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง



ใส่ใจ ดูแล มั่นใจ ปลอดภัย

บทที่ 5

คุณภาพน้ำดื่ม

คุณภาพ (Quality) หมายถึง การเป็นไปตามความต้องการหรือสอดคล้องกับข้อกำหนด ซึ่งจำกัดความหมายของคำว่า “คุณภาพของน้ำดื่ม” ได้ว่า น้ำดื่มที่มีความสะอาดปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค เป็นไปตามมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด ดังนั้นการควบคุมคุณภาพของน้ำดื่ม คือ การดำเนินการเพื่อควบคุมให้น้ำดื่มมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านฟิสิกส์ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ดังนี้

5.1 คุณภาพทางฟิสิกส์

คุณภาพทางฟิสิกส์ หรือทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น ความขุ่น และความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพ แต่จะไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เช่น น้ำที่มีสี กลิ่น หรือความขุ่น

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) บอกให้ทราบถึงประเภทสิ่งเจือปนในน้ำในรูปของสาร ที่ให้อนุมูลกรดหรือด่างเท่านั้นไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพ แต่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ น้ำที่มีค่า pH ต่ำทำให้ระบบท่อน้ำเกิดการกัดกร่อนได้ง่าย และโอกาสการปนเปื้อนของโลหะในน้ำสูงขึ้น

ความขุ่นเกิดจากในน้ำมีสารละลายที่ไม่ละลายน้ำขนาดเล็กแขวนลอยอยู่ ทำให้น้ำไม่น่าบริโภคมีผลกระทบต่อการกรองทำให้เครื่องกรองอุดตันและเสียเร็ว

5.2 คุณภาพทางเคมี

คุณภาพทางเคมี ได้แก่ การปนเปื้อนของโลหะหนัก สารพิษ ยาฆ่าแมลง เป็นต้น ข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้สรุปแหล่งที่มาของสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนในน้ำดื่มไว้ 5 แหล่ง ได้แก่ ธรรมชาติ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม กระบวนผลิตหรือวัสดุสัมผัสน้ำดื่ม และสารที่ใช้กำจัดศัตรูพืชหรือแมลง (รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2) โลหะหนักและสารเคมีบางชนิดมีความเป็นพิษสูง เป็นสาเหตุของอาการเจ็บป่วยแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง บางชนิดสามารถก่อให้เกิดมะเร็ง มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดรายการและมาตรฐาน (รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 แหล่งที่มา ตัวอย่างแหล่งที่มา และชนิดของสารเคมีหรือโลหะที่พบได้ในน้ำดื่ม[1]

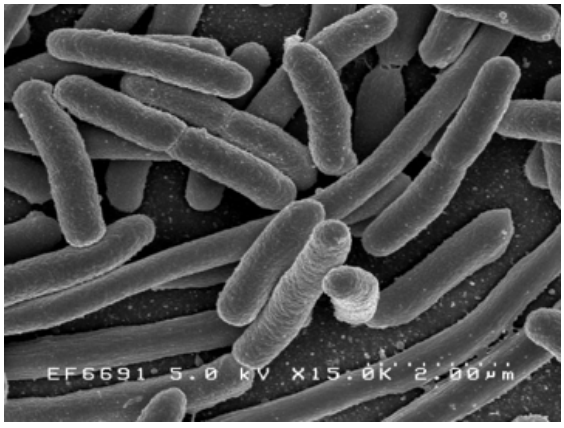
แหล่งที่มาของสารเคมี	ตัวอย่างแหล่งที่มา	ชนิดของสารเคมี/โลหะที่พบ
ธรรมชาติ	จากดิน หิน แหล่งน้ำตามธรรมชาติ สภาพแวดล้อมตามภูมิประเทศและภูมิอากาศ	สารหนู แบเรียม โบรอน โครเมียม ฟลูออไรด์ ซีลีเนียม เหล็ก เป็นต้น
อุตสาหกรรม	จากอุตสาหกรรมเหมือง กระบวนการผลิตและของเสียที่เกิดขึ้น การรั่วไหลของเชื้อเพลิง	ตะกั่ว ไซยาไนด์ สารหนู แคดเมียม ปรอท เป็นต้น
เกษตรกรรม	จากการใช้ปุ๋ยเคมี (การชะล้างหน้าดินในพื้นที่เกษตรกรรม)	สารไนเตรท ไนไตรท์ เป็นต้น
กระบวนผลิตหรือวัสดุสัมผัสน้ำดื่ม	จากกระบวนการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดสารผลิตภัณฑ์หรือจากวัสดุที่สัมผัสน้ำ เช่น ท่อส่งน้ำ เป็นต้น	สารโบรเมต สารไตรฮาโลมีเทน ซึ่ง เกิดจากการใช้โอโซน และคลอรีนในการฆ่าเชื้อ หรือโลหะหนัก ตะกั่ว นิกเกิล ทองแดง พลวง ซึ่งมาจากท่อส่งน้ำในกระบวนการผลิต เป็นต้น
สารกำจัดศัตรูพืชหรือแมลง	จากการใช้สารเคมีกำจัด ตัวอ่อนของแมลงเช่น ยุง เป็นต้น	สารพาราควอท ไกลโฟเซต คลอร์ไพริฟอส เป็นต้น

[1] World Health Organization. (2017). Guidelines for drinking-water quality: first addendum to the fourth edition.

5.3 คุณภาพทางจุลินทรีย์

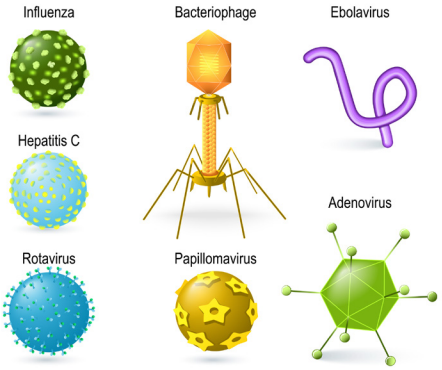
จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สามารถพบจุลินทรีย์ได้ทุกสภาวะแวดล้อม ปัญหาด้านจุลินทรีย์ในน้ำดื่มเป็นผลมาจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อก่อโรคที่มาจากคนและสัตว์ เมื่อบริโภคน้ำที่ไม่สะอาดมีจุลินทรีย์ก่อโรคปนเปื้อน ก็ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยหรือเกิดการระบาดของโรคที่มีน้ำเป็นสื่อ (Waterborne disease) ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการควบคุมคุณภาพของน้ำดื่ม ส่วนใหญ่ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถพบได้ในน้ำดื่ม ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส และโปรโตซัว เป็นต้น

5.3.1 **แบคทีเรีย** (Bacteria) พบทั่วไปในธรรมชาติ ดิน น้ำ อากาศ มีทั้งประโยชน์และโทษ แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีขนาดเล็ก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แบคทีเรียมีรูปร่างหลายแบบ เช่น แบบกลม แบบท่อน แบบเกลียว เป็นต้น ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีการจัดเรียงเซลล์ต่างกัน บางชนิดสามารถเจริญและเพิ่มจำนวนในน้ำ และสามารถอยู่รอดในน้ำได้ ตัวอย่างชนิดแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรครุนแรง เช่น เชื้อวิบริโอ คอเลอรี (*Vibrio cholerae*) ก่อให้เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงและเป็นสาเหตุของอหิวาตกโรค เชื้อซัลโมเนลลาไทฟี (*Salmonella Typhi*) ก่อให้เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรง โลหิตเป็นพิษและไข้ไทฟอยด์ และเชื้อชิเจลลาไดเซนเทอรี (*Shigella dysenteriae*) ก่อให้เกิดโรคบิดและอาการท้องร่วงอย่างรุนแรง เชื้อสแตฟิโลค็อกคัสออเรียส (*Staphylococcus aureus*) สามารถพบเป็นเชื้อประจำถิ่น (Normal flora) ในมนุษย์ และยังเป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง ปวดท้อง และอาจเกิดภาวะช็อค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) และมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค กำหนดรายการและมาตรฐานทางจุลชีววิทยา (รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3)



ภาพที่ 10 เชื้อ *E. coli* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

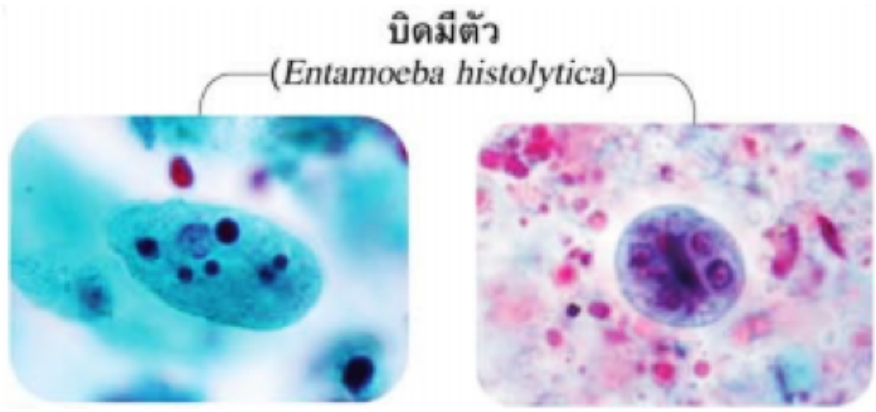
5.3.2 **ไวรัส** (Virus) เป็นคำศัพท์จากภาษาลาติน แปลว่า พิษ เชื้อไวรัสสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ทั้งในมนุษย์ สัตว์ พืช และแบคทีเรีย ไวรัสเป็นปรสิตอยู่ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่น ไม่สามารถเจริญเติบโตหรือแพร่พันธุ์นอกเซลล์อื่นได้ ก่อให้เกิดโรคที่ส่งผลกระทบในวงกว้าง ไวรัสมีหลายชนิดและมีรูปแบบแตกต่างกัน มีขนาดเล็กมาก ซึ่งทำให้ยากต่อการกำจัดโดยกระบวนการทางกายภาพ เช่น การกรอง เป็นต้น ไวรัสสามารถอยู่รอดในน้ำได้นานและค่อนข้างทนต่อสารฆ่าเชื้อ เช่น คลอรีน เป็นต้น บางชนิดสามารถทนต่อแสงยูวีได้ดี เช่น เชื้อไวรัสอะดีโน (Adenovirus) เป็นต้น อีกทั้งยังมีความสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อได้สูง กล่าวคือ เมื่อได้รับไวรัสในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ ตัวอย่างชนิดของไวรัสที่มักพบว่าเป็นสาเหตุของโรคโดยอาศัยน้ำดื่มเป็นสื่อ เช่น เชื้อไวรัสอะดีโน เป็นสาเหตุของการอักเสบในกระเพาะอาหารและลำไส้ และสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในหลายระบบของร่างกาย เชื้อไวรัสโรต้า (Rotavirus) เป็นสาเหตุของโรคอาหาร



ภาพที่ 11 จำลองรูปร่างของไวรัส

เป็นพิษในเด็ก โดยพบว่า 50-60% ของเด็กที่ป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษเกิดจากการติดเชื้อไวรัสโรต้า อีกทั้งยังเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในเด็ก เชื้อไวรัสเอนเทอโร (Enterovirus) เป็นสาเหตุโรคมือ-เท้า-ปาก (Hand-foot-and-mouth disease) เชื้อไวรัสโนโร (Norovirus) เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคทางเดินอาหารอักเสบเฉียบพลัน

5.3.3 **โปรโตซัว** (Protozoa) เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว โปรโตซัวบางชนิดเป็นปรสิตของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังรวมทั้งมนุษย์ ทนต่อคลอรีนได้ดี เนื่องจากมีขนาดใหญ่กว่า 2 ไมครอน สามารถกำจัดได้โดยกระบวนการทางกายภาพ เช่น การกรอง เป็นต้น ตัวอย่างชนิดของเชื้อโปรโตซัวที่มักพบว่าเป็นสาเหตุของโรคโดยอาศัยน้ำดื่มเป็นสื่อ เช่น เชื้อจิอาร์เดีย อินเทสทินาลิส (*Giardia intertinalis*) เป็นปรสิตที่สามารถยึดเกาะอยู่ภายในลำไส้ของมนุษย์ เป็นสาเหตุของอาการท้องร่วง เชื้อเอนตามีบา ฮิสโทไลติกา (*Entamoeba histolytica*) เป็นเชื้อปรสิตที่สามารถบุกรุกเยื่อบุลำไส้ เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคบิดมีตัว เกิดการอักเสบและท้องร่วง เชื้อคริปโตสปอริเดียม โฮมินิส (*Cryptosporidium hominis*) ก่อให้เกิดอาการท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน และมีไข้



ภาพที่ 12 เชื้อโปรโตซัวเอนตามีบา ฮิสโทไลติกา (*Entamoeba histolytica*)

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ ค่ามาตรฐาน ผลกระทบต่อสุขภาพ แนวทางแก้ไข/การควบคุม

คุณภาพ	ค่ามาตรฐานไม่เกิน	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แนวทางแก้ไข/การควบคุม
ด้านฟิสิกส์			
สี (ฮาเซนยูนิต)	20	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ แต่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค น้ำที่มีสีแสดงว่ามีสารอินทรีย์ละลายอยู่ในน้ำ	การเติมอากาศ การกรองผ่านไส้กรองคาร์บอน หรือเรซิน
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค	การเติมอากาศ การกรองด้วยวัสดุที่ดักจับกลิ่น เช่น ผงถ่าน
ความขุ่น (ซิลิกาสเกล)	5	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ แต่ทำให้การฆ่าเชื้อโรคไม่สมบูรณ์ และเป็นตัวกระตุ้นให้เชื้อโรคมีการเจริญเติบโต	การกรองและการตกตะกอน
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.5-8.5	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ แต่จะมีผลต่อคุณภาพน้ำเช่น ทำให้การปนเปื้อนของโลหะในน้ำสูงขึ้น มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย	การปรับสภาพน้ำและการกรอง
ด้านเคมี			
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อลิตร)	500	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ เป็นดัชนีบอกถึงปริมาณเกลือแร่ในน้ำ และส่งผลต่อรสชาติของน้ำ	การกรองและการตกตะกอน

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ ค่ามาตรฐาน ผลกระทบต่อสุขภาพ แนวทางแก้ไข/การควบคุม (ต่อ)

คุณภาพ	ค่ามาตรฐานไม่เกิน	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แนวทางแก้ไข/การควบคุม
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	100	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ เกิดจากมีหินปูนละลายอยู่ ทำให้เกิดคราบตามผนังและท่อ	การกรองผ่านเรซิน
สารหนู (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	สารพิษร้ายแรงทำลายระบบสมอง ตับ และเซลล์ในร่างกาย	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
แบเรียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	1.0	ส่งผลให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง	การตกตะกอนด้วยสารเคมี การกรองผ่านเรซิน
แคดเมียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.005	สารพิษร้ายแรง สะสมไว้นานๆ จะทำลายไต	การตกตะกอนด้วยสารเคมี และการทำ Softening
คลอไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	250	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพแต่ทำให้รสชาติของน้ำแตกต่างไป และปริมาณคลอไรด์ที่สูงส่งผลทำให้ปริมาณโลหะในน้ำสูงขึ้นด้วย	การกรองผ่าน RO
โครเมียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	เป็นแร่ธาตุที่มีประโยชน์ แต่ถ้าได้รับปริมาณมากเกินไป จะทำให้ดีเอ็นเอ (DNA) ถูกทำลาย และเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง	การตกตะกอนด้วยสารเคมี

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ ค่ามาตรฐาน ผลกระทบต่อสุขภาพ แนวทางแก้ไข/การควบคุม (ต่อ)

คุณภาพ	ค่ามาตรฐานไม่เกิน	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แนวทางแก้ไข/การควบคุม
ทองแดง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	1.0	เป็นแร่ธาตุที่มีประโยชน์ แต่ถ้าได้รับปริมาณมากเกินไป จะทำให้แมกนีเซียมที่สะสมในร่างกายลดลงเกิดภาวะกระดูกพรุนและแตก	การกรองผ่านเรซิน
เหล็ก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.3	ถ้าได้รับปริมาณมากจะไปสะสมที่ตับ ไต ระบบหัวใจและหลอดเลือดเป็นอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาว	การตกตะกอนและการกรองผ่าน RO การแลกเปลี่ยนประจุ
ตะกั่ว (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	เป็นพิษเฉียบพลัน ทำให้อาเจียน มีอาการทางประสาทและกล้ามเนื้อ ถ้าได้รับปริมาณมากอาจถึงตายได้	ควบคุมการกัดกร่อน การตกตะกอนด้วยสารเคมีหรือการกรอง
แมงกานีส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	เป็นแร่ธาตุที่มีประโยชน์แต่ถ้าได้รับปริมาณมากเกินไป จะขัดขวางการดูดซึมแร่ธาตุ	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
ปรอท (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.002	สารพิษร้ายแรง ทำลายสมองและไต	ตกตะกอนด้วยสารเคมีและการกรองผ่านเรซิน
ไนเตรทคำนวณเป็นไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	4.0	เปลี่ยนเป็นไนไตรท์และไนโตรซามีน เป็นสารก่อมะเร็ง น้ำที่มีปริมาณไนเตรทสูงถ้านำมาใช้ดื่มหรือประกอบอาหารให้เด็กจะทำให้เลือดขาดออกซิเจนและทำให้ตัวเขียว	การกรองแบบ RO หรือการกรองผ่านเรซิน

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ ค่ามาตรฐาน ผลกระทบต่อสุขภาพ แนวทางแก้ไข/การควบคุม (ต่อ)

คุณภาพ	ค่ามาตรฐานไม่เกิน	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แนวทางแก้ไข/การควบคุม
ฟีนอล (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.001	มีความเป็นพิษและเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
ซีลีเนียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.01	หากได้รับในปริมาณมากจะมีความเป็นพิษ	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
เงิน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	ถ้าได้รับปริมาณมากเป็นพิษต่อไต	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
ซัลเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)	250	ถ้าได้รับในปริมาณมากทำให้ท้องร่วง	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
สังกะสี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	5	เป็นแร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกายในปริมาณน้อย แต่ถ้ามีปริมาณจะทำให้น้ำมีรสฝาด	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
ฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.7	มีประโยชน์ต่อร่างกาย ถ้าได้รับเป็นเวลานาน จะเกิดความเป็นพิษเรื้อรัง เรียกว่า “fluorosis” ซึ่งเกิดขึ้นได้ในเด็กและผู้ใหญ่	ตกตะกอนและการกรอง
อะลูมิเนียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.2	ก่อให้เกิดโรคกระดูกพรุน และยับยั้งการดูดซึมธาตุเหล็ก ทำให้ร่างกายขาดธาตุเหล็ก	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพฟิสิกส์ เคมี จุลินทรีย์ ค่ามาตรฐาน ผลกระทบต่อสุขภาพ แนวทางแก้ไข/การควบคุม (ต่อ)

คุณภาพ	ค่ามาตรฐานไม่เกิน	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แนวทางแก้ไข/การควบคุม
เอบีเอส (Alkylbenzene sulfonate) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.2	มักใช้ในผลิตภัณฑ์ซักล้าง มีผลทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุ	การกรองแบบ RO การกรองผ่านเรซิน
ไซยาไนด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.1	มีความเป็นพิษสูงแบบเฉียบพลัน	การกรองผ่านเรซิน
ด้านจุลินทรีย์			
แบคทีเรียซนิดโคลิฟอร์ม (Coliforms) (MPN/100 มิลลิลิตร)	น้อยกว่า 2.2	พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมและอุจจาระของมนุษย์และสัตว์ เป็นดัชนีแสดงถึงสุขลักษณะการผลิต	การกรอง การใช้สารกำจัดเช่น คลอรีน แสงยูวี โอโซน
E. coli	ไม่พบ	เป็นเชื้อที่พบในอุจจาระของมนุษย์และสัตว์ บางชนิดก่อให้เกิดโรคเป็นดัชนีแสดงถึงการปนเปื้อนอุจจาระ	การกรอง การใช้สารกำจัดเช่น คลอรีน แสงยูวี โอโซน
จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค			
Salmonella spp.	ไม่พบใน 100 มิลลิลิตร	ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ท้องร่วง อาเจียน ปวดท้อง บางชนิดก่อให้เกิดไข้ไทฟอยด์	การกรอง การใช้สารกำจัดเช่น คลอรีน แสงยูวี โอโซน
Staphylococcus aureus	ไม่พบใน 100 มิลลิลิตร	ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง อาจเกิดภาวะช็อค	การกรอง การใช้สารกำจัดเช่น คลอรีน แสงยูวี โอโซน

ตารางที่ 4 แสดงแนวทางการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพน้ำที่พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด

สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	แนวทางการแก้ไข-ปรับปรุง
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปัญหาที่พบส่วนมากเกิดจากค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (มีความเป็นกรดสูง) ในธรรมชาติสารที่มีผลทำให้ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลง คือสารกลุ่มคาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต และคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อน้ำผ่านระบบอาร์โอ เมมเบรนจะสามารถกักกั้นอนุมูลคาร์บอเนต และไบคาร์บอเนตไว้เกือบทั้งหมด ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์สามารถซึมผ่านเมมเบรนได้ทั้งหมดจึงทำให้น้ำมีสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าปกติ คาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก ทำให้มีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น หรือในกระบวนการผลิตน้ำประปาจะมีการเติมสารส้ม เติมคลอรีน ซึ่งทำให้ pH ของน้ำลดต่ำลง การปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ หรือเรียกว่าการปรับ pH ของน้ำ มีหลายวิธี ดังนี้ • วิธีการใช้น้ำปูนใสซึ่งเป็นด่างผสมในน้ำดิบเพื่อช่วยปรับสภาวะของ pH ให้สูงขึ้น • วิธีการติดตั้งไส้กรองถ่านกัมมันต์หลังระบบอาร์โอ ถ่านกัมมันต์จะทำหน้าที่ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์มักจะติดตั้งมาในระบบเครื่องกรองอาร์โอหลังน้ำผ่านเมมเบรน เรียกว่าโพสต์คาร์บอน (Post carbon) • วิธีการสเปรย์ (spray) น้ำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายอยู่ในน้ำแยกตัวไปกับอากาศ (Air Stripping)

ตารางที่ 4 แสดงแนวทางการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพน้ำที่พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด (ต่อ)

สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	แนวทางการแก้ไข-ปรับปรุง
ความกระด้าง	ความกระด้างของน้ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท 1. ความกระด้างชั่วคราว ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบไบคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียม สามารถกำจัดได้โดยการต้ม เนื่องจากการต้มน้ำทำให้ไบคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียม ที่มีอยู่ในน้ำกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระเหยออกจากน้ำและเกิดตะกอนของแคลเซียมคาร์บอเนตหรือแมกนีเซียมคาร์บอเนตที่สามารถกำจัดได้ด้วยการกรอง 2. ความกระด้างถาวร ซึ่งเป็นแคลเซียมซัลเฟตและแคลเซียมคลอไรด์ หรือแมกนีเซียมซัลเฟต และแมกนีเซียมคลอไรด์ ไม่สามารถตกตะกอนเมื่อได้รับความร้อน ต้องกำจัดได้โดยวิธีทางเคมี ดังนี้ • วิธีการเติมสารเคมีเพื่อทำปฏิกิริยาเปลี่ยนรูปเกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมให้อยู่ในรูปสารที่ละลายน้ำและสามารถตกตะกอนได้ สารเคมีที่ใช้ได้แก่ ปูนขาว (แคลเซียมออกไซด์) และโซดาแอช (โซเดียมคาร์บอเนต) และเติมสารส้มเป็นสารช่วยเร่งตะกอน เมื่อปูนขาวหรือโซดาแอชทำปฏิกิริยากับความกระด้างของน้ำจะเกิดตะกอนละเอียด สารส้มจะเป็นตัวเร่งให้ตะกอนจับตัวกันเป็นก้อนใหญ่พอที่จะตกตะกอนได้ • วิธีการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange) โดยใช้เรซินจับแคลเซียมและแมกนีเซียมไว้และปล่อยโซเดียมออกมาแทน ทำให้น้ำกระด้างเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำอ่อน วิธีนี้ง่ายต่อการใช้งานและดูแล

ตารางที่ 4 แสดงแนวทางการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพน้ำที่พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด (ต่อ)

สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	แนวทางการแก้ไข-ปรับปรุง
เหล็กและแมงกานีส	เหล็กและแมงกานีสมักจะพบในน้ำใต้ดินละลายอยู่ในน้ำในรูปของ Fe^{2+} และ Mn^{2+} ตามลำดับ การกำจัดเหล็กและแมงกานีสสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้ • วิธีทำให้น้ำสัมผัสอากาศ (Aeration) คือ การเติมอากาศหรือการทำให้น้ำสัมผัสอากาศ ซึ่งก็คือทำการเปลี่ยนสภาพเป็นสารไม่ละลายน้ำและตามด้วยการกรอง ทำได้โดยการพ่นน้ำที่มีเหล็กและแมงกานีสละลายปนอยู่ขึ้นไปในอากาศแบบน้ำพุ หรือใช้เครื่องสูบสูบอากาศพ่นลงไปในน้ำ เพื่อให้น้ำได้รับออกซิเจนจากอากาศ สารละลายของเหล็กและแมงกานีสจะเข้าทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและเปลี่ยนเป็นสารประกอบใหม่ที่ไม่ละลายน้ำ เช่น ตะกอนสนิมเหล็ก ก็จะทำให้สามารถกำจัดสารละลายเหล็กและแมงกานีสได้โดยการกำจัดตะกอนที่เกิดขึ้น • วิธีการเติมปูนขาวหรือคลอรีน การเติมปูนขาวหรือคลอรีนทำให้เกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงสารละลายเหล็กและแมงกานีสให้เป็นตะกอน นิยมทำในระบบที่มีการกรองน้ำด้วยเครื่องกรองที่มีแรงดัน • สารกรองแอนทราไซต์ (Anthracite filter) ใช้กรองความขุ่น สารแขวนลอยในน้ำ และสารแขวนลอยที่เจือปนธาตุเหล็กแมงกานีส
ฟลูออไรด์	การกำจัดฟลูออไรด์ที่มีมากเกินมาตรฐาน ทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้ • วิธีการเติมสารส้ม จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีเกิดเป็นสารประกอบประเภทเกลือของอะลูมิเนียมซึ่งเป็นตะกอน แล้วจึงกรองตะกอนออก • วิธีการเติม Activated carbon ในการแยกสารฟลูออไรด์ออกจากน้ำ ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพดีมาก

ตารางที่ 4 แสดงแนวทางการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพน้ำที่พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด (ต่อ)

สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	แนวทางการแก้ไข-ปรับปรุง
	• วิธีการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange) โดยใช้แอนไอออนเรซินจับฟลูออไรด์ไว้ • วิธีการกรองด้วย RO membrane โดยผ่านเยื่อเมมเบรนที่มีคุณภาพสูง ซึ่งเยื่อกรองแบบนี้เต็มไปด้วยรูพรุนขนาดเล็กสามารถกรองได้ถึงไอออนและโมเลกุลของสารละลายที่อยู่ในน้ำได้ น้ำที่ออกจากเครื่องกรองประเภทนี้จึงมีความบริสุทธิ์สูง
ทางด้านแบคทีเรีย - โคลิฟอร์ม - อี. โคไล	การแก้ไขปัญหาทางด้านแบคทีเรีย จะต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ในเรื่องความสะอาดและการฆ่าเชื้อโรคอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้ • ตรวจสอบความสะอาดของก๊อกน้ำ โดยทำความสะอาดหรือเปลี่ยนในกรณีชำรุดเป็นสนิม • ตรวจสอบแนวท่อ-ข้อต่อต่าง ๆ หากพบว่ามีรอยรั่วซึม จะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน • ล้างทำความสะอาด หรือต้มในน้ำเดือดเพื่อฆ่าเชื้อโรค และเปลี่ยนวัสดุกรองในระบบการกรองน้ำเป็นประจำ ตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์ หรือเมื่อมีการไหลของน้ำผิดปกติ • ล้างทำความสะอาดภาชนะเก็บน้ำอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ • ตรวจสอบค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ กรณีเป็นระบบประปา หากพบว่าไม่มีคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ ผู้ดูแลรักษาประปาควรปรับปริมาณสารคลอรีนเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้มีคลอรีนอิสระคงเหลือเพียงพอที่จะฆ่าเชื้อโรค หรือนำระบบการฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน หรือแสงอัลตราไวโอเลต (UV) มาใช้ตามความเหมาะสมกับระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 6

การตรวจติดตามและการเฝ้าระวัง

6.1 การตรวจติดตามและเฝ้าระวัง

เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวัง หาสาเหตุแก้ไข ปรับปรุงให้น้ำดื่มที่ผ่านกระบวนการผลิต มีคุณภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

6.2 แนวทางการเฝ้าระวัง

6.2.1 **สภาวะแวดล้อม** เช่น อาคาร สถานที่ตั้ง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำจะต้องสะอาด

6.2.2 **เครื่องกรองน้ำ** มีการทำความสะอาดและการดูแลรักษา เช่น ล้างหรือเปลี่ยนไส้กรอง

6.2.3 **คุณภาพน้ำ** มีตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นทางฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์ ตามตารางที่ 5 ที่สามารถบ่งชี้ (Indicator) ได้ว่าควรล้างเปลี่ยนสารกรองหรือไส้กรอง หรือส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจติดตามและการเฝ้าระวัง ควรมีการมอบหมายผู้รับผิดชอบ และลงบันทึกทุกครั้ง ตัวอย่างแบบบันทึกการตรวจติดตาม ตามภาคผนวก 1

ตารางที่ 5 การตรวจติดตามคุณภาพน้ำเบื้องต้นด้านฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์

ตัวบ่งชี้	วิธีทดสอบ	การตรวจติดตาม
สี กลิ่น	ประสาทสัมผัส (ตา จมูก)	น้ำหลังผ่านเครื่องกรอง
ความเป็นกรด-ด่าง	กระดาษทดสอบค่า pH (กระดาษลิตมัส) หรือ pH meter แบบพกพา	น้ำดิบก่อนผ่านเครื่องกรอง และน้ำหลังผ่านเครื่องกรอง
ความกระด้าง	ชุดทดสอบความกระด้างของน้ำ หรือส่งห้องปฏิบัติการ	เปรียบเทียบคุณภาพ (ความกระด้าง) ของน้ำดิบก่อนผ่านเครื่องกรอง และน้ำหลังผ่านเครื่องกรอง
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หรือส่งห้องปฏิบัติการ	น้ำหลังผ่านเครื่องกรอง

6.3 การตรวจโดยใช้ชุดทดสอบ

6.3.1 ชุดทดสอบความกระด้างของน้ำ

ปัญหาความกระด้าง

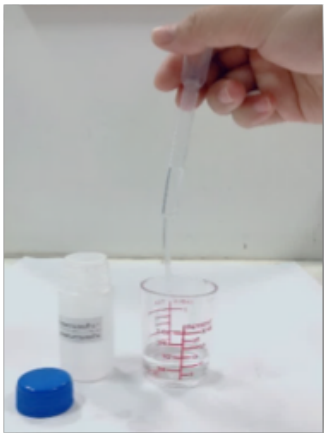
กระทรวงสาธารณสุขมีประกาศกระทรวงฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) กำหนดให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทมีความกระด้างได้ไม่เกิน 100 มิลลิกรัม/ลิตร น้ำบาดาลใช้เกณฑ์กำหนดให้มีความกระด้างไม่เกิน 300 มิลลิกรัม/ลิตร แต่ปัจจุบันยังตรวจพบน้ำบริโภคมีความกระด้างเกินค่ากำหนดอยู่เสมอ ดังนั้นสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารจึงได้พัฒนาชุดทดสอบความกระด้างของน้ำเพื่อให้สามารถนำไปตรวจสอบคุณภาพน้ำนอกห้องปฏิบัติการได้และทราบผลได้รวดเร็ว

ชุดทดสอบความกระด้างของน้ำ: ประกอบด้วย

1.	ถ้วยพลาสติก	1	ใบ
2.	หลอดฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร	1	อัน
3.	หลอดฉีดยาขนาด 2.5 มิลลิลิตร	1	อัน
4.	น้ำยาความกระด้าง 1	1	ขวด
5.	ผงเคมีความกระด้าง 2	1	ขวด
6.	น้ำยาความกระด้าง 3	1	ขวด
7.	ช้อนพลาสติกขนาดเล็ก	1	คัน
8.	หลอดหยดยา	1	อัน
9.	คู่มือชุดทดสอบ	1	แผ่น

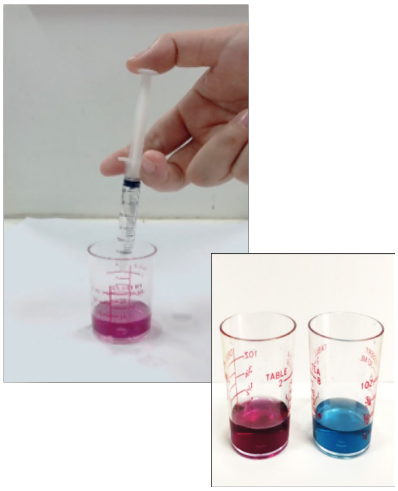
วิธีทดสอบ

1. ดูดตัวอย่างน้ำปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่ในถ้วยพลาสติก



2. หยดน้ำยาความกระด้าง 1 จำนวน 3-7 หยด เขย่าให้เข้ากัน

3. ตักผงเคมีความกระด้าง 2 ปริมาณเท่าหัวไม้ขีดไฟ ใส่ลงในถ้วยพลาสติกเขย่าเบา ๆ ให้สารเคมีละลาย



4. หยดน้ำยาความกระด้าง 3 ลงไปทีละหยดจนสีม่วงแดง เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน (ถ้าเติมน้ำยาความกระด้าง 3 จนครบ 3 มิลลิลิตร แล้วสียังไม่เปลี่ยน ให้หยุดการทดลอง) อ่านผลจากตาราง

ตารางอ่านผล

ปริมาณน้ำยาความกระด้าง 3	สีที่ปรากฏ	ความกระด้าง (มิลลิกรัม/ลิตร)
0 หยด	น้ำเงิน	ไม่พบ
1 หยด	น้ำเงิน	น้อยกว่า 5
0.5 มิลลิลิตร	น้ำเงิน ม่วงแดง	ไม่เกิน 50 มากกว่า 50
1.0 มิลลิลิตร	น้ำเงิน ม่วงแดง	ไม่เกิน 100 มากกว่า 100
1.5 มิลลิลิตร	น้ำเงิน ม่วงแดง	ไม่เกิน 150 มากกว่า 150
2.0 มิลลิลิตร	น้ำเงิน ม่วงแดง	ไม่เกิน 200 มากกว่า 200
3.0 มิลลิลิตร	น้ำเงิน ม่วงแดง	ไม่เกิน 300 มากกว่า 300

6.3.2 ชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็ง

ปัญหาด้านจุลินทรีย์

น้ำดื่มที่ปลอดภัยสำหรับบริโภคทางด้านจุลินทรีย์ จะใช้จำนวนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นดัชนีบ่งชี้สุขลักษณะของน้ำว่าสะอาดพอที่จะบริโภคได้ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) กำหนดให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท พบจำนวนโคลิฟอร์มต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ต้องน้อยกว่า 2.2 โดยวิธี MPN การที่เลือกใช้โคลิฟอร์มเป็นดัชนีบ่งชี้สุขลักษณะของน้ำ เนื่องจากโคลิฟอร์มอาศัยอยู่ในทางเดินอาหารของคน สัตว์ และพบในสิ่งแวดล้อม สามารถตรวจสอบได้ง่าย น้ำที่ตรวจพบโคลิฟอร์มอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ซึ่งทำให้ผู้บริโภคมีอาการท้องร่วง ท้องเสีย อาเจียน เป็นไข้ ปวดศีรษะ หรืออาจเสียชีวิตได้ ดังนั้นสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร จึงได้พัฒนาชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็ง เพื่อให้สามารถนำไปตรวจสอบคุณภาพน้ำนอกห้องปฏิบัติการได้

ชุดอุปกรณ์ทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็ง

	20 ตัวอย่าง/ ชุด	50 ตัวอย่าง/ ชุด
1. หลอดฉีดยาปราศจากเชื้อ ขนาด 1 มิลลิลิตร	20 หลอด	50 หลอด
2. กระดาษทดสอบ	20 ซอง	50 ซอง
3. ถุงพลาสติกปราศจากเชื้อ 1	20 ใบ	50 ใบ
4. ถุงพลาสติกปราศจากเชื้อ 2	10 ใบ	25 ใบ
5. สำลีและแอลกอฮอล์	1 ชุด	1 ชุด
6. น้ำยาฆ่าเชื้อ	1 ขวด	1 ขวด

การเก็บตัวอย่างน้ำ

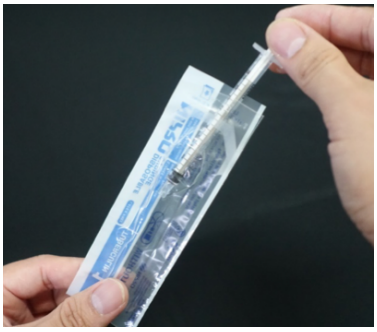
1. ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เช็ดบริเวณที่ปล่อยน้ำออก

2. ปล่อยน้ำทิ้งสักครู่

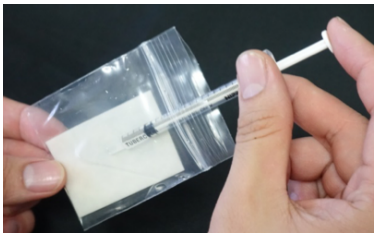
3. เก็บตัวอย่างน้ำใส่ถุงปราศจากเชื้อ 1 ให้ได้ประมาณ 2/3 ของถุง ปิดปากถุงให้สนิท แล้วทำการทดสอบทันที

วิธีทดสอบ

1. ผู้ทดสอบเช็ดมือทั้งสองข้าง และเช็ดปากถุงบรรจุตัวอย่างให้ทั่วด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ เขย่าถุงบรรจุตัวอย่างแรงๆ อย่างน้อย 25 ครั้ง



2. ฉีกซองหลอดฉีดยาตรงรอยฉีกแล้วดึงหลอดฉีดยาออกจากซอง (ระวังการปนเปื้อนจากเชื้อจากภายนอก อย่าให้ส่วนล่างของหลอดฉีดยาสัมผัสกับมือผู้ตรวจสอบหรือสิ่งอื่น ๆ (ขั้นตอนที่ 2 – 3)



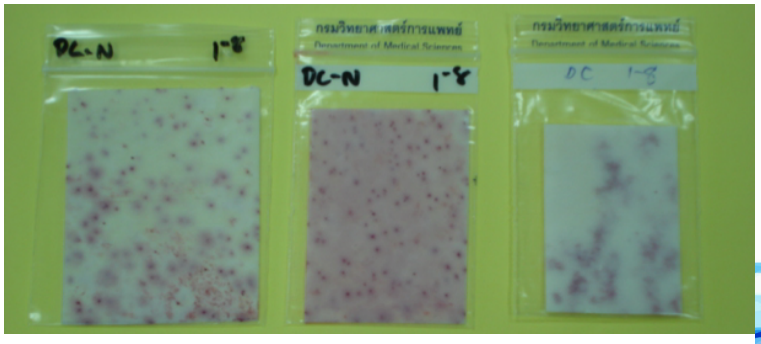
3. ดูดตัวอย่างน้ำ 1 มิลลิลิตร (1 ml) แล้วฉีดลงบนกระดาษทดสอบโดยให้ปลายหลอดฉีดยาแตะถูกกระดาษทดสอบ (ระวังอย่าให้มือแตะกระดาษทดสอบ)

4. รีดอากาศออกจากซองกระดาษทดสอบ เบา ๆ ปิดซองให้สนิท

5. เก็บซองกระดาษทดสอบในที่มืด หรือห่อด้วยกระดาษทึบแสง ที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง

การประเมินผล

นับจุดแดงที่กระดาษทดสอบ



ก่อนทดสอบ หลังทดสอบ

1 จุดแดง = 1 โคโลนีของโคลิฟอร์ม (ในน้ำ 1 มิลลิลิตร)

สรุปผล

ถ้าพบ จุดแดง บนกระดาษทดสอบ แสดงว่าน้ำมีการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มเกินมาตรฐาน

การปฏิบัติเมื่อทดสอบเสร็จแล้ว

เทน้ำยาฆ่าเชื้อในซองกระดาษทดสอบ ประมาณ 1/3 ของซอง ปิดซองให้สนิท แล้วทิ้งซองได้

ภาคผนวก

ตัวอย่างแบบบันทึกการรายงานผล: การตรวจติดตาม

วันที่ดำเนินการ..... ชื่อผู้ดำเนินการ.....	วันที่บำรุงรักษาครั้งล่าสุด..... ชื่อผู้ดำเนินการ.....

<u>การตรวจสอบ</u> (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ตามสิ่งที่พบ)

1. สถานที่ตั้งเครื่องกรอง
   - 1.1 บริเวณที่ตั้งมีฝุ่นหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี
   - 1.2 พบเห็นแมลงหรือสัตว์พาหะนำโรคหรือไม่ ☐ พบ ☐ ไม่พบ
2. เครื่องกรองน้ำและอุปกรณ์
   - 2.1 พบสนิม การผุกร่อน รั่วซึมหรือไม่ ☐ พบ ☐ ไม่พบ
   - 2.2 ความสะอาดของหัวจ่ายน้ำ ☐ สะอาด ☐ ไม่สะอาด
   - 2.3 ความสะอาดบริเวณสถานที่รองรับน้ำ ☐ สะอาด ☐ ไม่สะอาด
   - 2.4 ความสะอาดภาชนะเก็บบรรจุน้ำ ☐ สะอาด ☐ ไม่สะอาด

ปัญหาที่พบอื่นๆ (โปรดระบุ).....

วิธีการแก้ไข.....

<u>การบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำและอุปกรณ์</u> (โปรดระบุและทำเครื่องหมาย ✓ ตามสิ่งที่ได้ดำเนินการ)

☐ ทำความสะอาดบริเวณเครื่องกรอง

☐ ล้างไส้กรอง (โปรดระบุรายละเอียด).....

☐ เปลี่ยนไส้กรอง (โปรดระบุรายละเอียด, อายุการใช้งาน).....

☐ ล้างทำความสะอาดภาชนะเก็บบรรจุน้ำ

☐ หลอดยูวี (UV lamp) วันที่ติดตั้ง..... อายุการใช้งาน.....

รายละเอียดอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....

<u>คุณภาพเบื้องต้น</u>

การทดสอบคุณภาพน้ำ (โปรดระบุและทำเครื่องหมาย ✓ ตามสิ่งที่ได้ดำเนินการ)

รายละเอียดของตัวอย่างน้ำที่ทดสอบคุณภาพ.....

ลักษณะที่ปรากฏของตัวอย่างน้ำ (โปรดระบุ).....

☐ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) วิธีทดสอบ..... ผลการทดสอบ..... ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

☐ ความกระด้าง (Hardness) วิธีทดสอบ..... ผลการทดสอบ..... ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

☐ โคลิฟอร์ม (Coliforms) วิธีทดสอบ..... ผลการทดสอบ..... ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

☐ การทดสอบอื่น ๆ (ถ้ามี โปรดระบุ) .....

วิธีทดสอบ..... ผลการทดสอบ..... ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

รายละเอียดอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ลงชื่อผู้ดำเนินการ..... (.....) วันที่.....	ลงชื่อผู้ตรวจสอบ..... (.....) วันที่.....

คำแนะนำสำหรับผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่ม ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

การขออนุญาตผลิตอาหาร มี 2 ขั้นตอน คือ การขออนุญาตสถานที่ และการขออนุญาตผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 1 การขออนุญาตสถานที่

- กรณีเข้าข่ายโรงงาน ให้ยื่นคำขออนุญาตตั้งโรงงานผลิตอาหาร (อ.1) โดยศึกษารายละเอียดได้จากคู่มือประชาชน เรื่อง การขออนุญาตตั้งโรงงานผลิตอาหาร http://www.fda.moph.go.th/sites/food/manual/2.1.pdf
- กรณีไม่เข้าข่ายโรงงาน ให้ยื่นคำขอรับเลขสถานที่ผลิตอาหารที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน (สบ.1) ศึกษารายละเอียดได้จากคู่มือประชาชน เรื่อง การขอรับเลขสถานที่ผลิตอาหารที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน http://www.fda.moph.go.th/sites/food/manual/1.1.pdf
- ทั้งนี้ผู้ผลิตจะต้องจัดสถานที่ผลิตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ GMP เฉพาะผลิตภัณฑ์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ. 2544 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3) และที่แก้ไขเพิ่มเติม ก่อนยื่นคำขอรายละเอียดดูที่ภาคผนวกที่ 7

ขั้นตอนที่ 2 การขออนุญาตสถานที่

- น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ต้องยื่นขอรับเลขสารบบอาหาร โดยใช้แบบคำขอจดทะเบียนอาหาร/แจ้งรายละเอียดอาหาร (สบ.7) สามารถศึกษารายละเอียดได้จากคู่มือสำหรับประชาชน เรื่อง การขออนุญาตและแก้ไขรายการผลิตภัณฑ์อาหารประเภทอื่นที่นอกเหนือจากอาหารควบคุมเฉพาะ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รอยัลเยลลีและผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี นมโค นมปรุงแต่ง นมเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ของนม ไอศกรีม เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และอาหารวัตถุประสงค์พิเศษ http://www.fda.moph.go.th/sites/food/manual/5.11.pdf โดยต้องยื่นผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ตในระบบ E-submission สามารถศึกษาวิธีการใช้งานระบบและการยื่นคำขอได้ที่ http://food.fda.moph.go.th/ESub/document/manual/sorbor7-8.pdf

ตัวอย่างการกรอกแบบ สบ.7

แบบยื่นคำขอ สบ. 7 (e-form)

ใบจดทะเบียน/แจ้งรายละเอียดอาหาร

☑ ผลิต ☐ นำเข้า ☐ ส่งออก (ไม่จำหน่ายในประเทศ)

1. รายละเอียดผู้ยื่นคำขอ

ข้าพเจ้าชื่อ-นามสกุล **นายเจริญ รุ่งเรือง**

บัตรประจำตัวประชาชนเลขที่ 1234567890123

ที่อยู่ **บ้านเลขที่ 255 หมู่ 11 ตำบล โคกกรวด อำเภอ เมือง จังหวัดนครราชสีมา**

เบอร์โทรศัพท์ 091 1111111 E-MAIL fdakorat@hotmail.com

2. รายละเอียดผู้ดำเนินกิจการ

ชื่อ-นามสกุล **นายเจริญ รุ่งเรือง**

บัตรประจำตัวประชาชนเลขที่ 1234567890123

3. รายละเอียดผู้รับอนุญาต

ผู้รับอนุญาตผลิตชื่อ **นายเจริญ รุ่งเรือง** เลขที่ใบอนุญาตผลิต/เลขสถานที่ผลิต 30-2-09959

สถานที่ผลิต ชื่อ **โรงงานน้ำดื่มเจริญรุ่งเรือง**

อยู่เลขที่ 255 หมู่ที่ 11 ตรอก/ซอย ถนน

ตำบล โคกกรวด อำเภอ เมือง จังหวัด นครราชสีมา

รหัสไปรษณีย์ 30280 โทรศัพท์ 044465011-4 ต่อ 105 โทรสาร 044465021

E-mail fdakorat@hotmail.com

4. ประเภท-ชนิด-กรรมวิธีการผลิต อาหาร / ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร **น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท**

ชนิดอาหาร น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

กรรมวิธีการผลิต

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524), ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534), (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544, (ฉบับที่ 256) พ.ศ.2545, (ฉบับที่ 284) พ.ศ.

ปรับปรุงแบบฟอร์ม วันที่ 6 กรกฎาคม 2559

ตัวอย่างการกรอกแบบ สบ.7 (ต่อ)

แบบยื่นคำขอ สบ. 7 (e-form)

5. ชื่ออาหาร

ชื่ออาหารภาษาไทย น้ำดื่มตราเฟอร์รี่

ชื่ออาหารภาษาอังกฤษ Ferry drinking water brand

(การตั้งชื่ออาหาร ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเฉพาะเรื่อง และประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง การแสดงฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุ โปรดศึกษาได้ที่เว็บไซต์สำนักอาหารhttp://food.fda.moph.go.th/data/news/2559/590621_auto_e/4_Naming_Food.pdf)

6. คำรับรอง

6.1. การผลิตอาหารดังกล่าวข้างต้นเป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารว่าด้วยประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง

- ☐ วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร
- ☐ น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- ☐ วิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย (Primary GMP)
- ☐ วิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นมพร้อมบริโภคชนิดเหลว ที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์
- ☐ วิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ และชนิดที่ปรับกรด
- ☐ เกลือบริโภค

6.2.อาหารที่ผลิตต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องวัตถุเจือปน อาหาร
- ไม่มีการใช้วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง
- ไม่เป็นอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง
- ไม่มีการบรรจุสิ่งอื่นหรือวัตถุอื่นที่มิใช่อาหารในภาชนะบรรจุและหีบห่อตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง
- การใช้ภาชนะบรรจุ ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องภาชนะบรรจุ
- การแสดงฉลากอาหาร ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องการแสดงฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุ และประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- อื่นๆ ดังนี้

ตัวอย่างการกรอกแบบ สบ.7 (ต่อ)

แบบยื่นคำขอ สบ. 7 (e-form)

- ☐ การแสดงฉลากอาหารฉายรังสี ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องอาหารฉายรังสี (กรณีที่มีการฉายรังสีอาหาร หรือใช้อาหารฉายรังสีเป็นวัตถุดิบในอาหาร)
- ☐ การแสดงฉลากโภชนาการ ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลากโภชนาการ
- ☐ การแสดงฉลากอาหารที่มีวัตถุที่ใช้เพื่อรักษาคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหาร รวมอยู่ในภาชนะบรรจุ ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องการแสดงฉลากของอาหารที่มีวัตถุที่ใช้ เพื่อรักษาคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหาร รวมอยู่ในภาชนะบรรจุ (กรณีที่มีการใช้)
- ☐ ขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์มีการใช้เกลือบริโภคและแสดงฉลากเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องเกลือบริโภค
- ☐ ขอรับรองว่าไม่ได้จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค แต่จำหน่ายให้โรงงานเป็นวัตถุดิบ
- ☐ ขอรับรองว่าแสดงฉลากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง การแสดงฉลากของอาหารที่มีใบแป๊ะก๊วยและสารสกัดจากใบแป๊ะก๊วย
- ☐ ขอรับรองว่าแสดงฉลากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง การแสดงฉลากของอาหารที่ได้จากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรมหรือพันธุวิศวกรรม
- ☐ ขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวภาชนะบรรจุไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ.2556
- ☐ ขอรับรอง การแสดงข้อความ “พรีเมียม” บนฉลากอาหารเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข(ฉบับที่ 365) พ.ศ.2556
- ☐ ขอรับรองว่าแสดงฉลาก GDA ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 374) พ.ศ. 2559 เรื่อง อาหารที่ต้องแสดงฉลากโภชนาการ และค่าพลังงาน น้ำตาล ไขมันและโซเดียมแบบจีดีเอ

คำรับรองอื่นๆ ถ้า.....

6.3. ข้าพเจ้าขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่แจ้งนี้ เป็นไปตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522

6.4. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดตามที่ได้แจ้งไว้ จะต้องแก้ไขรายละเอียดของอาหารที่จดทะเบียนอาหาร/แจ้งละเอียดอาหาร ตามแบบ สบ.8

6.5. ข้าพเจ้าขอรับรองว่ารายละเอียดที่ได้แจ้งในแบบแจ้งผลิตภัณฑ์นี้เป็นความจริงและมีเอกสารหลักฐานพิสูจน์ข้อมูลที่แจ้งไว้ข้างต้นแล้ว ทั้งนี้ รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็นต้นฉบับจริงหรือสำเนาที่ถูกต้อง และรับทราบว่าจะต้องรับผิดชอบให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ออกสู่ตลาดเป็นไปตามที่แจ้งไว้ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่และข้อกำหนดของกฎหมาย รวมถึงไม่หลีกเลี่ยงความรับผิดที่เกิดขึ้น หากผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือข้อกำหนดอื่นๆ ที่พนักงานเจ้าหน้าที่ได้รับแจ้งไว้

ตัวอย่างการกรอกแบบ สบ.7 (ต่อ)

แบบยื่นคำขอ สบ. 7 (e-form)

หมายเหตุ :
เลขสารบบออกให้โดยอัตโนมัติไม่ผ่านเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ ดังนั้นขอให้ท่านทวนสอบความถูกต้องของข้อมูลของตนก่อนนำไปใช้ หากมีข้อผิดพลาดโปรดแจ้งสำนักอาหาร e-mail address : pre_fda@fda.moph.go.th หรือ โทร. 0 2590 7011
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาสงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกใบจดทะเบียน/แจ้งรายละเอียดอาหารนี้ รวมทั้งเลขสารบบอาหารที่ได้รับแจ้งตามเอกสาร หากปรากฏว่ามีการกระทำอันเข้าลักษณะอาหารที่ต้องถูกยกเลิกตาม ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาว่าด้วยการดำเนิน การเกี่ยวกับเลขสารบบอาหาร
กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้
1. ผลิตภัณฑ์ของท่านมีการกล่าวอ้างสรรพคุณในด้านการบำบัด บรรเทา รักษา หรือป้องกันโรค หรือมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการอื่นที่ไม่ใช่อาหาร หรือไม่???
☐ มี ☐ ไม่มี
2. ส่วนประกอบของอาหารที่จะยื่นคำขอ
☐ ไม่มีประวัติการใช้เป็นอาหาร หรือมีประวัติใช้เป็นอาหารน้อยกว่า 15 ปี
☐ ใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบใหม่ที่อาจมีผลต่อความปลอดภัย เช่น เปลี่ยนแปลงโครงสร้างสาร
☐ มีประวัติการใช้เป็นอาหาร และมิได้ใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบใหม่
3. ผลิตภัณฑ์ของท่านมีการเติมกาเฟอีนหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี
4. มีจุดประสงค์ใช้ หรือ เป็นอาหารดังต่อไปนี้ หรือไม่???
☐ ใช้เฉพาะเพื่อควบคุมน้ำหนักหรือลดน้ำหนัก
☐ ใช้สำหรับทารกและเด็กเล็ก (แรกเกิด - 3 ปี)
☐ ใช้เป็นวัตถุเจือปนอาหาร (ปกติมิได้ใช้บริโภคเป็นอาหารหรือมิได้ใช้เป็นส่วนประกอบ ใช้เติมในอาหารเพื่อประโยชน์ในการผลิต รวมทั้งปรับปรุงลักษณะทางประสาทสัมผัส
☐ เป็นซัลคลาเมต หรือ สตีวิออลไกลโคไซด์
☐ เป็นอาหารที่ใช้สำหรับผู้ป่วยเฉพาะโรค หรือผู้ที่มีสภาพผิดปกติทางร่างกาย
☐ เป็นอาหารที่ใช้สำหรับบุคคลผู้มีวัตถุประสงค์ในการบริโภคอาหารเป็นพิเศษ เช่น อาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักตัว อาหารสำหรับผู้สูงอายุ อาหารสำหรับสตรีมีครรภ์ เป็นต้น
☐ เป็นผลิตภัณฑ์ที่หวังผลทางสุขภาพหรือไม่ เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รอยัลเยลลี่และผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี่ เป็นต้น
☐ ใช้เฉพาะผู้สูญเสียเหงื่อจากการออกกำลังกาย
☐ เป็นกาแฟผสม หรือกาแฟสำเร็จรูปผสม
☐ เป็นผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ได้แก่ อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท นมโค นมปรุงแต่ง นมเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ของนม ไอศกรีม
☐ อื่นๆ นอกเหนือจากข้างต้น

คำแนะนำสำหรับผู้ประกอบการตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ

<u>การขออนุญาตการติดตั้งตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ</u>

การประกอบกิจการตู้น้ำดื่มอัตโนมัติเข้าข่ายเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หมวด 7 ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ต้องมีการขออนุญาตการติดตั้งตู้น้ำดื่มอัตโนมัติจากราชการส่วนท้องถิ่น ได้แก่ เทศบาล สุขาภิบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัด กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา หรือองค์การปกครองท้องถิ่นอื่นที่กฎหมายกำหนดให้เป็นราชการส่วนท้องถิ่น

<u>คำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข</u>

คำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข เรื่อง แนวทางการควบคุมการประกอบกิจการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ พ.ศ. 2553

ข้อ 1 ในคำแนะนำนี้

"กิจการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ" หมายความว่า สถานที่ที่ทำการผลิตน้ำบริโภคบรรจุขวดหรือใส่ภาชนะต่าง ๆ โดยมีการจ่ายเงินเป็นค่าน้ำบริโภค ณ สถานที่ผลิตน้ำ

ข้อ 2 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับสถานที่ตั้ง สถานที่ตั้งตู้น้ำดื่มต้องอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้น้ำดื่มเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

2.1 ต้องห่างไกลจากบริเวณที่มีฝุ่นมาก แหล่งระบายน้ำเสีย และแหล่งขยะมูลฝอย

2.2 ต้องเป็นสถานที่ที่ไม่มีแหล่งแมลงและสัตว์พาหะนำโรค

2.3 บริเวณพื้นที่ตั้งตู้น้ำไม่เฉอะแฉะ สกปรกและมีการระบายน้ำที่ถูกสุขลักษณะ

2.4 การติดตั้งตู้ต้องยกระดับสูงจากพื้นอย่างน้อย 10 เซนติเมตร

2.5 จัดให้มีอุปกรณ์เพียงพอและมีความสูงตามความความเหมาะสมสำหรับวางภาชนะบรรจุน้ำ

ข้อ 3 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณลักษณะตู้น้ำ

3.1 ตู้น้ำและอุปกรณ์ ต้องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

3.2 ตู้น้ำจะต้องมีความสะอาดอย่างสม่ำเสมอและไม่รั่วซึม รวมทั้งสามารถทำความสะอาดและเคลื่อนย้ายได้ง่าย

3.3 หัวจ่ายน้ำและส่วนที่สัมผัสน้ำต้องทำจากวัสดุที่ใช้กับอาหารเท่านั้น (Food Grade) และหัวจ่ายน้ำต้องสูงจากพื้นไม่น้อยว่า 60 เซนติเมตร

ข้อ 4 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับแหล่งน้ำและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

4.1 แหล่งน้ำที่นำมาใช้ต้องมีคุณภาพดี เช่น น้ำประปา น้ำจากบ่อบาดาล

4.2 กรณีผู้ประกอบกิจการผลิตน้ำเพื่อใช้ในการประกอบกิจการเอง ต้องมีระบบการตรวจสอบการควบคุมและการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ผลิตให้มีคุณภาพดี

4.3 มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำตามความจำเป็นของแหล่งน้ำ เพื่อให้ได้น้ำบริโภคที่มีคุณภาพได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

ข้อ 5 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภค

5.1 มีการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจ ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริโภคทางด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี

5.2 มีการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางด้านแบคทีเรียโดยใช้ชุดตรวจวัดอย่างง่ายในภาคสนาม อย่างน้อย 1 ครั้ง/เดือน

ข้อ 6 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

6.1 มีการทำความสะอาดสถานที่ บริเวณที่ตั้งของตู้น้ำเป็นประจำวัน

6.2 มีการทำความสะอาดพื้นผิวตู้ ช่องระบายน้ำและหัวจ่ายน้ำเป็นประจำวัน

6.3 ล้างทำความสะอาดถังเก็บน้ำภายในตู้ อย่างน้อย 1 ครั้ง/เดือน

6.4 ล้างทำความสะอาดและเปลี่ยนวัสดุกรองตามระยะเวลาข้อแนะนำของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือเมื่อพบผลการตรวจผิดปกติเกินมาตรฐาน

ข้อ 7 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการบันทึกและการรายงาน

จัดทำระบบข้อมูลและการรายงานอย่างน้อย ดังนี้

7.1 บันทึกการปฏิบัติงานการตรวจสอบคุณภาพน้ำและการดูแลบำรุงรักษาตามตารางแผนการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ

7.2 รวบรวมข้อมูลผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

7.3 จัดให้มีสัญลักษณ์แสดงคุณภาพน้ำบริโภคได้มาตรฐานหรือปรับปรุงต่อผู้บริโภคอย่างเปิดเผยเป็นประจำวัน

<u>ตู้น้ำหยอดเหรียญเป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก</u>

ประกาศคณะกรรมการว่าด้วยฉลาก ฉบับที่ 31 (พ.ศ. 2553) เรื่อง ให้ตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติเป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก ระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้ไว้ในฉลากด้วย

(1) ข้อแนะนำในการใช้ ต้องระบุรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(ก) ต้องดูความสะอาดของหัวจ่ายน้ำ

(ข) ต้องหลีกเลี่ยงการใช้บริการจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติที่มีลักษณะไม่ถูกสุขอนามัย

(ค) ต้องใช้ภาชนะที่สะอาดในการบรรจุน้ำ

(ง) ต้องหลีกเลี่ยงการดื่มน้ำจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติที่มีสีกลิ่นหรือรสผิดปกติ

(จ) ไม่ควรนำภาชนะที่เคยบรรจุของเหลวชนิดอื่นมาบรรจุน้ำ

(2) ระบุวัน เดือน ปี ที่เปลี่ยนไส้กรอง แต่ละชนิด

(3) คำเตือน ต้องระบุว่า "ระวังอันตราย หากไม่ตรวจสอบวัน เดือน ปีที่เปลี่ยนไส้กรอง และตรวจสอบคุณภาพน้ำ" ทั้งนี้ ข้อความที่เป็น "คำเตือน" ต้องใช้ตัวอักษรหนาสีแดงขนาดไม่ต่ำกว่า 1 เซนติเมตร บนพื้นสีขาว ข้อความที่เป็นข้อแนะนำใน (1) การระบุข้อมูลใน (2) และคำเตือน ใน (3) ต้องแสดงไว้ที่ด้านหน้าของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในลักษณะคงทนถาวรที่สามารถเห็นและอ่านได้อย่างชัดเจน

<u>คุณภาพน้ำจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ</u>

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 362 (พ.ศ. 2556) เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ กำหนดให้น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

ภาคผนวก 4

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524)
เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (1)(2) และ (6) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภคและเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิตและฉลาก ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ.2522

(2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ.2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2523

ข้อ 2 ให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ 3 น้ำบริโภคต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) คุณสมบัติทางฟิสิกส์

(ก) สี ต้องไม่เกิน 20 ฮาเซนยูนิต

(ข) กลิ่น ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน

(ค) ความขุ่น ต้องไม่เกิน 5.0 ซิลิกาสเกล

(ง) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

(2) คุณสมบัติทางเคมี

(ก) ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solid) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ข) ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซี่ยมคาร์บอเนต ไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ค) สารหนู ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ง) แบเรียม ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(จ) แคดเมียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

ความใน (จ) ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้วโดยข้อ 1 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

(ฉ) คลอไรด์ โดยคำนวณเป็นคลอรีน ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ช) โครเมียม ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ซ) ทองแดง ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฌ) เหล็ก ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ญ) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

ความใน (ฌ) และ (ญ) ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้วโดยข้อ 2 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

(ฎ) แมงกานีส ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฏ) ปรอท ไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฐ) ไนเตรท โดยคำนวณเป็นไนโตรเจน ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฑ) พีนอล ไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฒ) ซีลีเนียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ณ) เงิน ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ด) ซัลเฟต ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ต) สังกะสี ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ถ) ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

มีความเพิ่มขึ้นเป็น (ท) (ธ) และ (น) ของ (2) โดยข้อ 3 แห่งประกาศฯ ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)

(3) คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์

(ก) ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(ข) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี.โคไล

(ค) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

ข้อ 4 ภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุน้ำบริโภค ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องภาชนะบรรจุ และจะต้องมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้ด้วย

(1) เป็นภาชนะบรรจุที่ต้องมีฝาหรือจุกปิด เมื่อใช้บรรจุจะต้องปิดผนึกหรือผนึกโดยรอบระหว่างฝาหรือจุกกับขวดหรือภาชนะบรรจุ

(2) เป็นภาชนะบรรจุที่ปิดผนึกซึ่งไม่ใช่ภาชนะบรรจุตาม (1)

สิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกของภาชนะบรรจุตาม (1) และ (2) ต้องมีลักษณะที่เมื่อเปิดใช้ทำให้สิ่งที่ปิดผนึกหรือส่วนที่ปิดผนึกหรือภาชนะบรรจุนั้นเสียไป

ข้อ 5 การแสดงฉลากของน้ำบริโภค ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลาก ประกาศฉบับนี้ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร ซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภคและเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิต และฉลาก

ลงวันที่ 13 กันยายน 2522 ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติม ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2523 และให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าว มาดำเนินการแก้ไข ตำรับอาหารให้มีรายละเอียดถูกต้องตามประกาศ ฉบับนี้ ภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524

ส. พริ้งพวงแก้ว

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(98 ร.จ. 52 ตอนที่ 157 (ฉบับพิเศษ แผนกราชกิจจาฯ) ลงวันที่ 24 กันยายน พ.ศ.2524)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534)
เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2)

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อกำหนดเรื่องคุณภาพหรือมาตรฐานของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(1)(2) และ (6) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกความใน (จ) ของ (2) ในข้อ 3 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"(จ) แคดเมียม ไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร"

ข้อ 2 ให้ยกเลิกความใน (ฌ) และ (ญ) ของ (2) ในข้อ 3 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"(ฌ) เหล็ก ไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ญ) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร"

ข้อ 3 ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็น (ท) (ธ) และ (น) ของ (2) ในข้อ 3 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524

"(ท) อะลูมิเนียม ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ธ) เอบีเอส (Alkylbenzene Sulfonate) ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(น) ไซยาไนด์ ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร"

ข้อ 4 ให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารหรือผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524 อยู่ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ มายื่นคำขอแก้ไขรายการให้มี

รายละเอียดถูกต้องตามประกาศฉบับนี้ ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และเมื่อได้ยื่นคำขอดังกล่าวแล้ว ให้ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารหรือฉลากเดิมคงใช้ได้ต่อไปจนกว่าจะได้รับอนุญาต หรือจนกว่าผู้อนุญาตจะแจ้งให้ทราบถึงการไม่อนุญาต

ประกาศฉบับนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2534

อุทัย สุดสุข

ปลัดกระทรวงสาธารณสุข

ผู้ใช้อำนาจของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(107 ร.จ.3041 ตอนที่ 61 (แผนกราชกิจจาฯ) ลงวันที่ 2 เมษายน พ.ศ.2534)

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6)

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (3)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 33 มาตรา 41 มาตรา 43 และ 45 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้

ดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ให้ยกเลิกความใน (ถ) ของ (2) ของข้อ 3 แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2524 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"(ถ) ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร"

ข้อ 2. ความในข้อ 1 ที่กำหนดปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร มิให้ใช้บังคับกับน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารและไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหารน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารและไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหารต้องมีปริมาณฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ข้อ 3. ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้า น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้รับการจดทะเบียนรายละเอียดของอาหารไว้แล้ว ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ ๗ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม โดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2534 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3) ลงวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2544 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 256) พ.ศ.2545 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 4) ลงวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ.2545 และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 284) พ.ศ.2547 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 5) ลงวันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ.2547 อยู่ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ

ปฏิบัติให้เป็นไปตามประกาศฉบับนี้ภายในเก้าสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับข้อ 4. ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 23 เมษายน พ.ศ.2553
จุรินทร์ ลักษณวิศิษฏ์
(นายจุรินทร์ ลักษณวิศิษฏ์)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(คัดจากราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 6๖๗ง.
ลงวันที่ 27 พฤษภาคม 2553)
รับรองสำเนาถูกต้อง
วารุณี เสนสุภา
(นางสาววารุณี เสนสุภา)
นักวิชาการอาหารและยา ชำนาญการพิเศษ

ภาคผนวก 7

(สำเนา)
คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
ที่ 205/2550
เรื่อง การตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544

เพื่อให้การตรวจประเมินสถานที่ผลิตมีหลักเกณฑ์การพิจารณาและการประเมินสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยาจึงออกคำสั่งไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ที่ 841/2545 เรื่อง การตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544 ลงวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ.2545

ข้อ 2 การตรวจสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3) ลงวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2544 ให้ใช้บันทึกและหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

2.1 บันทึกการตรวจสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามแบบ ตส.3(50)

2.2 หลักเกณฑ์การพิจารณาผลการตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามแบบ ตส.4 (50)

ข้อ 3 สถานที่ผลิตอาหารที่ผ่านการประเมินตามหลักเกณฑ์เดิม ให้ผลการประเมินยังคงใช้ต่อไปได้อีก 180 วัน นับตั้งแต่วันที่คำสั่งนี้มีผลใช้บังคับ หากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าว การประเมินสถานที่ผลิตอาหารให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดใน 2.2 ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2550
ลงชื่อ นิพนธ์ โพธิ์พัฒนชัย
(นายนิพนธ์ โพธิ์พัฒนชัย)
รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา

รับรองสำเนาถูกต้อง
(นางสาวกัลยาณี ดีประเสริฐวงศ์)
นักวิชาการอาหารและยา 8 ว

ตส.3 (50)

บันทึกการตรวจสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

วันที่ ..... เวลา..... นาย, นาง, นางสาว.....
พนักงานเจ้าหน้าที่ตาม ความในมาตรา 43 แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ได้พร้อมกันมาตรวจสถานที่ผลิตอาหารชื่อ.....
ซึ่งมีผู้ดำเนินกิจการ/ผู้รับอนุญาตคือ.....
สถานที่ผลิตตั้งอยู่ ณ .....
.....
ใบอนุญาตผลิตอาหาร/เลขสถานที่ผลิตอาหาร เลขที่.....
ประเภทอาหารที่ขออนุญาต/ได้รับอนุญาต (นอกเหนือจากน้ำบริโภคฯ).....
.....
วัตถุประสงค์ในการตรวจ: ☐ ตรวจประกอบการอนุญาต แรงม้า.....HP คนงาน.....คน
(แล้วแต่กรณี) ☐ ตรวจเฝ้าระวัง ☐ อื่นๆ.....
ครั้งที่ตรวจ: .....

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต 1.1 สถานที่ตั้ง 1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียงมีลักษณะดังต่อไปนี้	กรณีพบว่า บริเวณภายในและภายนอกอาณาเขตสถานที่ผลิตมีปัญหาการปนเปื้อนจากเหตุการณ์ในข้อ 1.1.1(1)–1.1.1(6) ข้อใดข้อหนึ่งหรือทั้งหมด อันอาจส่งผลกระทบทำให้อาหารเกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ให้ผู้ตรวจพิจารณามาตรการป้องกันการปนเปื้อนที่สถานที่ผลิตมีอยู่ว่าสามารถป้องกันการปนเปื้อนผลกระทบจากอันตรายนั้นได้หรือไม่ และนำมาร่วมประกอบการพิจารณาด้วย ทั้งนี้ให้ใช้หลักเกณฑ์การตัดสินใจให้คะแนนตามที่ระบุไว้ใน ตส.4(50) และให้บันทึกไว้ในช่องหมายเหตุ				
0.25	(1) ไม่มีการสะสมสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว					
0.75	(2) ไม่มีการสะสมสิ่งปฏิกูล					
0.5	(3) ไม่มีฝุ่นควันมากผิดปกติ					
0.5	(4) ไม่มีวัตถุอันตราย					
0.5	(5) ไม่มีคอกปศุสัตว์หรือสถานเลี้ยงสัตว์					
0.5	(6) ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก					
0.5	(7)มีท่อหรือทางระบายน้ำนอกอาคารเพื่อระบายน้ำทิ้ง					

(ลงชื่อ) ..... (.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	1.2 อาคารผลิตมีลักษณะ ดังต่อไปนี้					
0.5	1.2.1 มีการออกแบบและก่อสร้างอย่างมั่นคงง่ายต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา					
0.25	1.2.2 มีแสงสว่างเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน					
0.25	1.2.3 มีการระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน					
0.5	1.2.4 ใช้สำหรับผลิตอาหารเท่านั้น					
0.5	1.2.5 บริเวณผลิตแยกจากที่อยู่อาศัย					
0.5	1.2.6 มีพื้นที่เพียงพอในการผลิต					
0.25	1.2.7 อาคารผลิตมีห้องหรือบริเวณต่างๆ เป็นไปตามสายงานการผลิต					
0.25	1.2.8 มีการแบ่งแยกพื้นที่เป็นสัดส่วน					
	1.2.9 อาคารผลิต					
0.5	(1) ห้องหรือบริเวณติดตั้งเครื่องหรืออุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำ (สะอาด, พื้นลาดเอียง, ไม่มีน้ำขัง, มีทางระบายน้ำ)					
0.25	(2) ห้องหรือบริเวณเก็บภาชนะบรรจุ ใหม่ (สะอาด, พื้นแห้ง, มีชั้นหรือยกพื้น)					
0.25	(3) ห้องหรือบริเวณเก็บภาชนะบรรจุที่ใช้แล้วก่อนล้าง (สะอาด, พื้นไม่มีน้ำขัง)					
0.5	(4) ห้องหรือบริเวณล้างทำความ สะอาดภาชนะบรรจุ (พื้นลาดเอียง, ไม่มีน้ำขัง, มีทางระบายน้ำ, มีการจัดการกับภาชนะที่ล้างแล้ว)					
	(5) ห้องบรรจุ					
1.0 (M)	(5.1) ถาวร สะอาด ป้องกันสัตว์ และแมลง และการปนเปื้อนได้ ไม่เป็นทางเดินผ่าน					
0.25	(5.2) ไม่เป็นที่วางสะสมของ สิ่งอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการบรรจุ					
0.25	(5.3) พื้นลาดเอียง ไม่มีน้ำขัง มีทางระบายน้ำ					
0.5	(6) ห้องหรือบริเวณเก็บผลิตภัณฑ์ (สะอาด, มีชั้นหรือยกพื้น, มีระบบ FIFO, แดดไม่ส่อง)					
หัวข้อที่ 1 คะแนนรวม =					20	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (...%)

(ลงชื่อ) ..... (.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต					
1.0	2.1 การติดตั้ง					
	2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตน้ำบริโภค อย่างน้อยต้องประกอบด้วย					
	2.2.1 เครื่องหรืออุปกรณ์การปรับคุณภาพน้ำ					
1.0	(1) สัมพันธ์กับแหล่งน้ำ					
0.5	(2) สัมพันธ์กับกำลังการผลิต					
0.25	(3) พื้นผิวที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำ (วัสดุเหมาะสม, ทำความสะอาดง่าย)					
	2.2.2 เครื่องหรืออุปกรณ์ล้างภาชนะบรรจุ					
0.25	(1) จำนวนเพียงพอ					
0.5	(2) เหมาะสมกับการใช้งาน					
	2.2.3 เครื่องหรืออุปกรณ์การบรรจุ					
0.25	(1) ครบถ้วนตามขนาดบรรจุ					
0.5	(2) วัสดุเหมาะสม, ทำความสะอาดง่าย					
0.5	2.2.4 เครื่องหรืออุปกรณ์ปิดผนึกสัมพันธ์กับเครื่องบรรจุ					
0.75	2.2.5 โต๊ะหรือแท่นบรรจุทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม ทำความสะอาดง่าย เหมาะสมกับขนาดบรรจุ					
	2.2.6 ท่อส่งน้ำ					
0.5	(1) เป็นท่อพีวีซี (PVC) หรือวัสดุอื่นที่คุณภาพเท่าเทียมกัน					
0.5	(2) ข้อต่อ วาล์ว น๊อต (ถ้ามี)ทำความสะอาดง่าย					
0.25	(3) อยู่กับที่					
	2.2.7 ถังหรือบ่อพักน้ำ					
0.5	(1) มีฝาปิด รอยเชื่อมต่อฝาและถังเรียบ					
0.25	(2) พื้นผิวที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำ (วัสดุเหมาะสม, ทำความสะอาดง่าย)					
	2.3 การล้างทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ และเก็บรักษา					
0.5	2.3.1 ทำความสะอาด และ/หรือฆ่าเชื้ออุปกรณ์การผลิตอย่างถูกต้องเหมาะสม (ล้างย้อน, ล้างไส้กรอง, แท่นบรรจุ, แทงก์น้ำ)					

(ลงชื่อ) ..... (.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
0.5	2.3.2 มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของการล้างฆ่าเชื้อ (pH, ความกระด้าง, swab test)					
0.5	2.3.3 เก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตที่ทำความสะอาดแล้วในสภาพที่เหมาะสม					
1.0	2.4 การบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต (เครื่องกรอง, แท่นบรรจุ, แทงก์น้ำ)					
หัวข้อที่ 2 คะแนนรวม =					20	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (...%)
	3. แหล่งน้ำ การปรับคุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน					
1.0	3.1 แหล่งน้ำดิบ					
0.5	3.2 การตรวจคุณภาพมาตรฐาน					
2.25	3.3 การปรับสภาพน้ำเบื้องต้น					
	3.4 ตรวจสอบประสิทธิภาพการปรับคุณภาพน้ำ					
1.25	3.4.1 มีชุดทดสอบความกระด้าง คลอรีน และเชื้อจุลินทรีย์					
0.5	3.4.2 มีความถี่ในการตรวจสอบ					
0.5	3.4.3 มีบันทึกการตรวจสอบ					
	3.5 การควบคุมคุณภาพมาตรฐาน					
1.0	3.5.1 เก็บผลิตภัณฑ์ส่งวิเคราะห์คุณภาพ					
หัวข้อที่ 3 คะแนนรวม =					14	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (...%)
	4. ภาชนะบรรจุ					
0.5	4.1 ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นพิษ					
1.0	4.2 ภาชนะบรรจุชนิดใช้ได้เพียงครั้งเดียว (หีบห่อสะอาด, ไม่มีตำหนิ)					
	4.3 ภาชนะบรรจุชนิดใช้ได้หลายครั้ง					
0.5	4.3.1 มีการคัดแยกก่อนล้าง					
1.0	4.3.2 วิธีการล้างและฆ่าเชื้อ					

(ลงชื่อ) ..... (.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
0.5	4.4 การตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ของภาชนะบรรจุ					
1.0	4.5 ภาชนะบรรจุที่ผ่านการล้างทำความสะอาด (การจัดการ, การเก็บรักษา)					
0.5	4.6 การลำเลียงขนส่งภาชนะบรรจุที่ทำความสะอาดแล้ว ต้องไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนขึ้นอีก					
หัวข้อที่ 4 คะแนนรวม =					10	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (…%)
	5. สารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ					
0.5	5.1 ชนิดของสารที่ใช้ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ (ชื่อสารที่ใช้, การจัดเก็บ)					
0.5	5.2 มีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่ถูกต้อง (ปริมาณสารที่ใช้, ปริมาณน้ำ,เวลาสัมผัส)					
0.5	5.3 การใช้สารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ (วิธีการ)					
หัวข้อที่ 5 คะแนนรวม =					3	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (…%)
	6. การบรรจุ					
1.0	6.1 ผลิต บรรจุ และปิดฝาหรือปิดผนึกทันที					
1.0 (M)	6.2 บรรจุในห้องบรรจุ					
1.0	6.3 บรรจุด้วยเครื่อง และ/หรืออุปกรณ์การบรรจุ					
1.0	6.4 บรรจุจากหัวบรรจุโดยตรง					
1.0	6.5 มือผู้ปฏิบัติงานไม่สัมผัสกับปากขวด ขณะทำการบรรจุและปิดผนึก					
0.5	6.6 การตรวจสอบสภาพหลังบรรจุ					
หัวข้อที่ 6 คะแนนรวม =					11	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (…%)

(ลงชื่อ) ……..…….…….…… (……..…….…….……..) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	7. การสุขาภิบาล					
0.5	7.1 ทำความสะอาดผนัง เพดาน พื้นอาคารผลิตสม่ำเสมอ					
0.5	7.2 มีภาชนะสำหรับใส่ขยะมูลฝอย พร้อมฝาปิด					
0.5	7.3 น้ำที่ใช้ภายในอาคารผลิตเป็นน้ำที่สะอาด					
0.5	7.4 มีทางระบายน้ำที่เหมาะสม					
0.5	7.5 ห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม (สะอาด, เพียงพอ, อุปกรณ์ล้างมือครบถ้วน, ใช้งานได้, ไม่เปิดสู่บริเวณผลิต)					
	7.6 มีอ่างล้างมือบริเวณผลิต					
0.5	7.6.1 ตำแหน่งเหมาะสม (หน้าห้องบรรจุ)					
0.5	7.6.2 มีสบู่น้ำยาฆ่าเชื้อโรค					
0.25	7.6.3 มีจำนวนเพียงพอกับคนงาน					
0.25	7.6.4 อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และสะอาด					
1.0	7.7 มีมาตรการในการป้องกันและกำจัดมิให้สัตว์ หรือแมลงเข้าในบริเวณผลิต					
หัวข้อที่ 7 คะแนนรวม =					10	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (…%)
	8. บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน					
1.0	8.1 ไม่เป็นโรคติดต่อที่น่ารังเกียจ หรือมีบาดแผล					
0.25	8.2 แต่งกายสะอาด เสื้อคลุมหรือผ้ากันเปื้อนสะอาด (ถ้ามี)					
0.125	8.3 ไม่สวมใส่เครื่องประดับ					
0.125	8.4 มือและเล็บสะอาด					
0.25	8.5 ล้างและฆ่าเชื้อมือก่อนเข้าห้องบรรจุ					
0.25	8.6 สวมหมวก/ตาข่าย หรือผ้าคลุมผม					
0.25	8.7 มีผ้าปิดปาก					
0.25	8.8 มีรองเท้าที่ใช้ในห้องบรรจุคนละคู่กับรองเท้าภายนอก					
1.0	8.9 ไม่บริโภคอาหาร สูบบุหรี่ หรือกระทำการที่น่ารังเกียจอื่นๆ					
0.5	8.10 มีการฝึกอบรมคนงานด้านสุขลักษณะตามความเหมาะสม					
หัวข้อที่ 8 คะแนนรวม =					8	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (…%)

(ลงชื่อ) …… (……) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	9. บันทึกและรายงาน					
0.5	9.1 ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำจากแหล่งที่ใช้ในการผลิต					
0.5	9.2 สภาพการทำงานของเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต					
0.5	9.3 ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์					
0.5	9.4 ชนิดและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์					
หัวข้อที่ 9 คะแนนรวม =					4	คะแนน
คะแนนที่ได้รวม =						คะแนน (...%)

สรุปผลการตรวจ

1. คะแนนรวม (ทุกหัวข้อ) = 100 คะแนน

คะแนนที่ได้รวม (ทุกหัวข้อ) = ……คะแนน (……..%)

2. ☐ ผ่านเกณฑ์

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ในหัวข้อต่อไปนี้

☐หัวข้อที่ 1 ☐ หัวข้อที่ 2 ☐ หัวข้อที่ 3 ☐ หัวข้อที่ 4 ☐ หัวข้อที่ 5

☐ หัวข้อที่ 6 ☐ หัวข้อที่ 7 ☐ หัวข้อที่ 8 ☐ หัวข้อที่ 9

☐ พบข้อบกพร่องรุนแรงเรื่องห้องบรรจุ (ข้อ 1.2.9 (5.1))

☐ พบข้อบกพร่องรุนแรงเรื่องการบรรจุ (ข้อ 6.2)

☐ พบข้อบกพร่องอื่นๆ ได้แก่ ……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

(ลงชื่อ) ……(……) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

3. สรุปผลการประเมิน

สรุปภาพรวมผลการประเมิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การเปลี่ยนแปลงภายในขององค์กร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) .....(.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

การปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการรับรอง รวมถึงการแสดง/อ้างอิงถึงหนังสือรับรองการรับรอง เครื่องหมายรับรอง และเครื่องหมายรับรองระบบงาน
(ถ้ามี).....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

การดำเนินการกับข้อบกพร่องที่เกิดจากการตรวจประเมินครั้งก่อน
(ถ้ามี).....
.....
.....
.....
.....
.....
จุดแข็ง.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(ลงชื่อ) .....(.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

ข้อสังเกตและโอกาสในการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความเห็นของคณะผู้ตรวจประเมิน

☐ เห็นควรนำเสนอให้การรับรอง (อนุญาต)/คงไว้/ต่ออายุการรับรอง (ใบอนุญาต)

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) .....(.....) ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

4. ในการที่พนักงานเจ้าหน้าที่มาตรวจสถานที่ครั้งนี้ มิได้ทำให้ทรัพย์สินของผู้ขออนุญาต/รับอนุญาต สูญหาย หรือเสียหายแต่ประการใด อ่านให้ฟังแล้วรับรองว่าถูกต้องจึงลงนามรับรองไว้ต่อหน้าเจ้าหน้าที่ท้ายบันทึก

หมายเหตุ คาดว่าจะส่งข้อแก้ไขให้กับเจ้าหน้าที่ได้ภายในวันที่ .....

(ลงชื่อ) ……..……ผู้ขออนุญาต/ผู้รับอนุญาต/ผู้แทน

(…….....……..)

(ลงชื่อ) ……พนักงานเจ้าหน้าที่ (ลงชื่อ) ……..……..……พนักงานเจ้าหน้าที่

(ลงชื่อ) ……พนักงานเจ้าหน้าที่ (ลงชื่อ) ……..……..……พนักงานเจ้าหน้าที่

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
เรื่อง คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 362) พ.ศ. 2556
เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ

ด้วยปัจจุบันน้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติได้รับความนิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย ดังนั้น เพื่อคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค สานักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 362) พ.ศ. 2556 เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ ดังนี้

1. กำหนดนิยามของ “ตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์สำหรับติดตั้งกับท่อจ่ายน้ำ เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สะอาด มีคุณภาพมาตรฐาน และปลอดภัยในการบริโภค สำหรับจำหน่ายน้ำบริโภคดังกล่าว ให้ผู้บริโภคโดยผ่านเครื่องอัตโนมัติ

2. กำหนดให้น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้าบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท คือ

(1) คุณสมบัติทางฟิสิกส์
- (ก) สี ต้องไม่เกิน 20 ฮาเซนยูนิต
- (ข) กลิ่น ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน
- (ค) ความขุ่น ต้องไม่เกิน 5.0 ซิลิกาสเกล
- (ง) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

(2) คุณสมบัติทางเคมี
- (ก) ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solid) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ข) ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ค) สารหนู ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ง) แบเรียม ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (จ) แคดเมียม ไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ฉ) คลอไรด์ โดยคำนวณเป็นคลอรีน ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ช) โครเมียม ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ซ) ทองแดง ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ฌ) เหล็ก ไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- (ญ) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้าบริโภค 1 ลิตร
- (ฎ) แมงกานีส ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฏ) ปรอท ไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฐ) ไนเตรท โดยคำนวณเป็นไนโตรเจน ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฑ) พีนอล ไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ฒ) ซีลีเนียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ณ) เงิน ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ด) ซัลเฟต ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ต) สังกะสี ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ถ) ฟลูออไรด์ โดยคำนวณเป็นฟลูออรีน ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ท) อะลูมิเนียม ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(ธ) เอบีเอส (Alkylbenzene Sulfonate) ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(น) ไซยาไนด์ ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

(3) คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์

(ก) ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 มิลลิลิตรโดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(ข) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี.โคไล

(ค) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค คือ ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ยกเว้นแซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ไม่พบใน 100 มิลลิลิตร (ml) และสแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ไม่พบใน 100 มิลลิลิตร (ml)

3. กำหนดให้ผู้จำหน่ายน้ำบริโภคต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามประกาศนี้ หากฝ่าฝืนประกาศนี้เข้าลักษณะเป็นอาหารผิดมาตรฐาน ตามมาตรา 28 ฝ่าฝืนมาตรา 25(3) มีโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท

4. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 362) พ.ศ. 2556 เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ ได้ประกาศลงในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 130 ตอนพิเศษ 136 ง ลงวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2556 และประกาศมีผลใช้บังคับ เมื่อพ้นกำหนดหนึ่งปี นับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไปคือ ตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2557

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงขอประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน และขอให้ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าวโดยเคร่งครัด และหากมีข้อสงสัยประการใดติดต่อสอบถามได้ที่สำนักอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข โทรศัพท์ 02-590-7252 และ 02-590-7179 ในเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

บุญชัย สมบูรณ์สุข

เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา

รายชื่อและที่อยู่ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานในส่วนภูมิภาค

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานในภูมิภาค มีหน้าที่ให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ เช่น อาหาร ยา และเครื่องสำอาง เป็นต้น โดยมีรายชื่อและที่อยู่ ดังนี้

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
88/7 หมู่ 4 ซอยบำราศนราดูร ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์ 0 2951 0000 ต่อ 99500-3, 99561-2 โทรสาร 0 2951 1021 และ 0 2951 1023

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่
191 หมู่ 8 ตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ 50180
โทร 0 5311 2188-90 โทรสาร 0 5311 2088
E-mail : chiangmai@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย
148 หมู่ 3 ตำบลนางแล อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57100
โทร 0 5317 6224-26 กด 0 โอเปอร์เรเตอร์ โทรสาร 0 5317 6224-26 ต่อ 700
E-mail : cri.dmsc.moph.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก
567 หมู่ 5 ตำบลหัวรอ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000
โทร 0 5532 2824-26 โทรสาร 0 5532 2824-26 ต่อ 121,117
E-mail : dmsc.moph.go.th/WEBphitsanulok/

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์
267 หมู่ 8 ถนนนครสวรรค์-กำแพงเพชร ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000
โทร 0 5624 5618-20 โทรสาร 0 5624 5617
E-mail : nakhonsawan.dmsc.moph.go.th

รายชื่อและที่อยู่ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานในส่วนภูมิภาค (ต่อ)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม
136 หมู่ 4 ตำบลลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม 75000
โทร 0 3471 1945-48 โทรสาร 0 3471 1950 หรือ 0 3471 1951
E-mail : rmscss@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี
59/2 หมู่ 3 ถนนอบต.เสม็ด ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000
โทร 0 3878 4006-07, 0 3878 3767, 0 3878 4533 โทรสาร 0 3845 5165
E-mail : chonburi@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น
394 หมู่ 19 ถนนสีหราชเดโชไชย ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
โทร 0 4324 0800 โทรสาร 0 4324 0845 หรือ 0 4324 0849
E-mail : khonkaen@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี
54 หมู่ 1 ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41330
โทร 0 4220 7364-66 โทรสาร 0 4220 7367
E-mail : udonthani8@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา
54 หมู่ 9 ถนนราชสีมา-โชคชัย ตำบลหนองบัวศาลา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
โทร 0 4434 6005-13 โทรสาร 0 4434 6018
E-mail : korat@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี
82 หมู่ 11 ถนนคลังอาวุธ ตำบลขามใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000
โทร 0 4531 2230-33 โทรสาร 0 4531 2230-33 ต่อ 104 หรือ 0 4531 2234
โทรศัพท์เคลื่อนที่กลาง 08 6468 1850, 08 6468 1851
E-mail : rmsc10.ubon@dmsc.mail.go.th หรือ rmscubon@gmail.com

รายชื่อและที่อยู่ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานในส่วนภูมิภาค (ต่อ)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี
นิคมซอย 2 ตำบลขุนทะเล อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100
โทร 0 7735 5301-06 โทรสาร 0 7735 5300
E-mail : dmsc.moph.go.th/suratthani

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต
141 หมู่ 4 ตำบลศรีสุนทร อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต 83110
โทร 0 7660 0119-21 มือถือ 09 8309 4456, 09 8198 4456 โทรสาร 0 7660 0122
E-mail : Phuket@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา
616/1 หมู่ 2 ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90100
โทร 0 7433 0211, 0 7433 0277 โทรสาร 0 7433 0215
E-mail : songkhla@dmsc.mail.go.th

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง
153 หมู่ 4 ถนนตรัง-ปะเหลียน ตำบลบ้านควน อำเภอเมือง จังหวัดตรัง 92000
โทร : 0 7550 1050-53 โทรสาร 0 7550 1056
E-mail : rmsctrang@dmsc.mail.go.th

เอกสารอ้างอิง

1. WHO (World Health Organization), 2017. Guidelines for Drinking Water Quality. Fourth Edition Incorporating the First Addendum. ISBN 978-92-4-154995-0.
2. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กฎกระทรวง ประกาศกระทรวงสาธารณสุข และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีผลบังคับใช้. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. 2557
3. ประกาศคณะกรรมการว่าด้วยฉลาก ฉบับที่ 31 (พ.ศ. 2553) ลงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2553 เรื่อง ให้ตู้น้ำหยอดเหรียญอัตโนมัติเป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก. สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค.
4. คำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข เรื่อง แนวทางการควบคุมการประกอบกิจการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ พ.ศ. 2553. กระทรวงสาธารณสุข.
5. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. คู่มือการควบคุมคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียน โครงการพัฒนาคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียน. ตุลาคม 2550.
6. สำนักงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ. คู่มือการดำเนินงาน โครงการเพิ่มความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากตามประชารัฐ (สำหรับกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง). [ออนไลน์]. [สืบค้น 20 ธ.ค. 2560]; [47 หน้า].
   เข้าถึงได้ที่ URL:http://www.villagefund.or.th
7. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. เอกสารคู่มือการใช้งานสาหรับผู้ประกอบการ (User Manual) ระบบ e-submission ผลิตภัณฑ์อาหาร. [ออนไลน์]. 2561; [สืบค้น 24 ม.ค. 2562]; [43 หน้า].
   เข้าถึงได้ที่: URL:http://food.fda.moph.go.th/ESub/document/manual/sorbor7-8.pdf
8. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. คู่มือประชาชน ฉบับผู้ประกอบการ ด้านผลิตภัณฑ์อาหาร. [ออนไลน์]. 2560; [สืบค้น 24 ม.ค. 2562];[34 หน้า].
   เข้าถึงได้ที่: URL:http://food.fda.moph.go.th/ESub/document/manual/sorbor7-8.pdf
9. กลุ่มวิจัยและพัฒนาคุณภาพน้ำบริโภค สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. ข้อแนะนำในการปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค. ว สุขาภิบาลอาหารและน้ำ 2554;2(3): 36-42.
10. การประปานครหลวง. อันตรายและแนวทางการกำจัดโลหะหนักในระบบผลิตน้ำประปา. [ออนไลน์]. [สืบค้น 14 ม.ค. 2562]; [3 หน้า].
    เข้าถึงได้ที่: URL:https://www.mwa.co.th/ewt_dl_link.php?nid=509
11. การประปานครหลวง. น้ำดื่มปาป้า ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่ม. [ออนไลน์]. [สืบค้น 20 ธ.ค. 2561]; [1 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL:https://www.mwa.co.th/more_news.php?cid=166
12. การประปาส่วนภูมิภาค. ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา ของการประปาส่วนภูมิภาค[ออนไลน์]. [สืบค้น 20 ธ.ค. 2561]; [1 หน้า].
    เข้าถึงได้ที่: URL:https://www.pwa.co.th/contents/service/treatment

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
88/7 บำราศนราดูร ถ.ติวานนท์ ต.ตลาดขวัญ
อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
โทรศัพท์. 0-2951-0000, 0-2589-9850-8
E-mail: prdmsc@dmsc.mail.go.th

ISBN 978-616-11-3981-0