

การบริหารจัดการระบบน้ำดื่มสะอาดสำหรับโรงเรียน

การบริหารจัดการระบบน้ำดื่มสะอาดสำหรับโรงเรียน ประกอบด้วย

1. การบำรุงรักษาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มสะอาดขององค์การอนามัยโลก
2. การคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำดื่ม
3. การจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ และการวางโครงสร้างในการบริหารจัดการ
4. การให้บริการ

1. การบำรุงรักษาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มสะอาดขององค์การอนามัยโลก

การบำรุงรักษาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มสะอาด สำหรับใช้บริโภคภายในโรงเรียนได้อย่างเพียงพอ และหากชุมชนโดยรอบให้ความสนใจ อาจขยายการให้บริการโดยจำหน่ายในราคายุติธรรม หรือให้บริการในลักษณะสาธารณประโยชน์ได้ต่อไป

การบำรุงรักษาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย

- 1) การตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งก่อน และหลังผ่านระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ
- 2) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบ เช่น การทำงานของเครื่องกรองน้ำ สารกรองน้ำ เครื่องบรรจุขวด ระบบท่อภายในและภายนอกอาคารปรับปรุงคุณภาพน้ำ

รายละเอียดของการบำรุงรักษาระบบประปาบาดาลและระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ แสดงในภาคผนวก ข

2. การคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำดื่ม

การคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำดื่มด้วยระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล ด้วยกระบวนการรีเวอร์ส ออสโมซิส (Reverse Osmosis) ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล มีปัจจัยในการคำนวณต้นทุนการผลิต ดังนี้

- 1) จำนวนผู้ให้บริการ
- 2) ค่าไฟฟ้า (คิดหน่วยละ 3.5 บาท)
- 3) ค่าน้ำประปา (คิดหน่วยละ 5 บาท)
- 4) ระบบ RO. ที่สามารถผลิตน้ำได้ (500 ลิตรต่อชั่วโมง)
- 5) อายุการใช้งานสารกรอง (ประมาณ 2 ปี)
- 6) อายุการใช้งานเมมเบรน (ประมาณ 2 ปี)
- 7) อายุการใช้งานไส้กรองใยสังเคราะห์ (ประมาณ 6 เดือน)
- 8) อายุการใช้งานหลอด UV (ประมาณ 1 ปี)
- 9) ค่าตอบแทนสำหรับผู้ดูแลระบบ (กรณีเพื่อการจำหน่าย) ประมาณเดือนละ 1,000 – 3,000 บาท

แนวทางการคิดต้นทุนการผลิตน้ำดื่มระบบ Reverse Osmosis ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

1. ถ้าในหมู่บ้านดังกล่าวมีจำนวนผู้ใช้บริการน้ำดื่ม จำนวน 100 ครัวเรือน โดยเฉลี่ยแต่ละครัวเรือนมีประชากร 5 คน มีการใช้น้ำเพื่อบริโภคประมาณคนละ 1 ลิตรต่อวัน

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ต้องผลิต} &= 100 \times 5 \times 1 \\ &= 500 \text{ ลิตรต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ใน 1 ปี ระบบจะต้องผลิตน้ำ} &= 365 \times 500 \\ &= 182,500 \text{ ลิตรต่อปี} \\ &\text{หรือ } 182.5 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การสูญเสียจากการใช้งาน เช่น การ Flushing ระบบ การล้างขวดน้ำ (ประมาณ 20\%)} &= 183 \times 0.2 \\ &= 36.6 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นใน 1 ปี ระบบต้องผลิตน้ำดื่มทั้งหมดให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ} &= 183 + 37 \\ &= 220 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อปี} \end{aligned}$$

2. ค่าไฟฟ้าในการผลิตน้ำดื่ม ในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำมีมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 570 วัตต์ จำนวน 2 ตัว มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 800 วัตต์ จำนวน 1 ตัว ใช้เวลาในการผลิต 24 ชั่วโมง

$$\text{ระบบผลิตใช้กำลังไฟฟ้า 1.94 กิโลวัตต์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง} = 46.56 \text{ หน่วย}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.50 บาท เป็นเงิน} &= 46.56 \times 3.50 \\ &= 162.96 \text{ บาทต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าไฟฟ้าที่ใช้ผลิตน้ำดื่ม (12 ชั่วโมงต่อวัน)} &= 163 / 12 \\ &= 14 \text{ บาทต่อ} \\ &\text{ลูกบาศก์เมตร} \end{aligned}$$

3. ค่าน้ำประปาในการผลิตน้ำดื่ม ระบบ RO สามารถผลิตน้ำสะอาดได้เฉลี่ยประมาณ 50 % ของน้ำที่เข้าระบบ ซึ่งระบบ RO มีอัตราการผลิต 500 ลิตรต่อชั่วโมงใช้เวลาในการผลิตน้ำ 24 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} \text{ค่าน้ำประปา} &= ((500 \times 2 \times 24) \times 5) / 1,000 \\ &= 120 \text{ บาทต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าน้ำประปาที่ผลิตได้น้ำสะอาดต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร} &= 120/12 \\ &= 10 \text{ บาทต่อ} \\ &\text{ลูกบาศก์เมตร} \end{aligned}$$

4. ค่าสารกรองในการผลิตน้ำดื่ม กำหนดให้

4.1 เมงกานีส ราคาลิตรละ 100 บาท ใช้จำนวน 25 ลิตร เป็นเงิน 2,500 บาท

4.2 แอนทราไซด์ ราคาลิตรละ 30 บาท ใช้จำนวน 25 ลิตร เป็นเงิน 750 บาท

4.3 คาร์บอน ราคาลิตรละ 80 บาท ใช้จำนวน 50 ลิตร เป็นเงิน 4,000 บาท

เนื่องจากสารกรองดังกล่าวจะต้องมีการเปลี่ยนสารกรองทุก ๆ 2 ปี

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาสารกรองต่อลูกบาศก์เมตร

$$= (2,500 + 750 + 4,000) / (220 \times 2)$$

$$= 16.48 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

4.4 ค่าเสื่อมราคาของ เมมเบรน (Membrane) โดยสภาพทั่วไปไส้เมมเบรนมีอายุการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 2 ปี และต้องมีการล้างอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง กำหนดให้

- ไส้เมมเบรน (Membrane) ราคาไส้ละ 10,000 บาท จำนวน 2 ไส้ เป็นเงินจำนวน 20,000 บาท

ค่าล้างไส้เมมเบรน (Membrane) ครั้งละ 5,000 บาท

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาของ เมมเบรน (Membrane) ต่อหน้า 1 ลูกบาศก์เมตร

$$= (20,000 / (220 \times 2)) + (5,000 / 220)$$

$$= 45.45 + 22.73$$

$$= 68.18 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

- ค่าสารเคมีน้ำยาป้องกันการตกตะกอนหน้าเมมเบรน ใช้สารเคมี 0.25 กิโลกรัม ต่อหน้า 25 ลิตร สามารถผลิตน้ำสะอาดได้ประมาณ 2 ลูกบาศก์เมตร สารเคมีราคา กิโลกรัมละ 300 บาท

ดังนั้น ค่าสารเคมีต่อหน้า 1 ลูกบาศก์เมตร = $(300 \times 0.25) / 2$

$$= 37.50 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

4.5 ค่าไส้กรองละเอียด ขนาด 1 ไมครอน มีอายุการใช้งาน 6 เดือน ในระบบฯ ใช้ไส้กรองทั้งหมด 6 ไส้ ราคาไส้ละ 750 บาท

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาไส้กรองละเอียดต่อหน้า 1 ลูกบาศก์เมตร

$$= (6 \times 2 \times 750) / 220$$

$$= 40.91 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

4.6 ค่าเสื่อมราคาหลอด UV ในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ หลอด UV มีอายุการใช้งานประมาณ 1 ปี ราคาหลอดละ 3,000 บาท

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาหลอด UV ต่อหน้า 1 ลูกบาศก์เมตร = $3,000 / 220$

$$= 13.64 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

4.7 ค่าบำรุงรักษาระบบทั่วไป โดยประมาณการเฉลี่ยเดือนละ 500 บาท ดังนั้นใน 1 ปี คิดเป็นเงิน 6,000 บาท

ดังนั้น ค่าบำรุงรักษาทั่วไปต่อหน้า 1 ลูกบาศก์เมตร = $6,000 / 220$

$$= 27.27 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

4.8 ค่าตอบแทนผู้แลระบบ คิดที่ 1,000 บาทต่อเดือน ใน 1 ปี เป็นเงินจำนวน 12,000 บาท

ดังนั้น ค่าตอบแทนผู้แลระบบต่อหน้า 1 ลูกบาศก์เมตร = $12,000 / 220$

$$= 54.54 \text{ บาทต่อลูกบาศก์เมตร}$$

สรุปต้นทุนในการผลิตน้ำดื่มต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วย

1) ค่ากระแสไฟฟ้า	เป็นเงิน 14	บาท
2) ค่าน้ำประปาเข้าระบบ	เป็นเงิน 10	บาท
3) ค่าเสื่อมราคาสารกรอง	เป็นเงิน 16.48	บาท
4) ค่าเสื่อมราคาไส้กรองเมมเบรน	เป็นเงิน 68.18	บาท
5) ค่าสารเคมี	เป็นเงิน 37.50	บาท
6) ค่าเสื่อมราคาไส้กรองใยสังเคราะห์	เป็นเงิน 40.91	บาท
7) ค่าเสื่อมราคาหลอด UV	เป็นเงิน 13.64	บาท
8) ค่าบำรุงรักษาระบบ	เป็นเงิน 27.27	บาท

9) ค่าตอบแทนผู้ดูแลระบบ	เป็นเงิน 54.54 บาท
รวมเป็นเงิน	282.52 บาทต่อลูกบาศก์เมตร
ดังนั้น น้ำ 1 ลิตร มีต้นทุนการผลิต	= $290 / 1,000$
	= 0.29 บาทต่อลิตร
(ราคาดังกล่าวคิดที่อัตราการผลิต 220 ลูกบาศก์เมตรต่อปี)	

ตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตน้ำดื่ม คือ จำนวนการผลิตน้ำจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ยิ่งผลิตน้ำมาก ต้นทุนการผลิตจะยิ่งต่ำ

3. การจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ และการวางโครงสร้างในการบริหารจัดการ

กลุ่มผู้ใช้น้ำ หมายถึงผู้ใช้บริการน้ำดื่มจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก ซึ่งตั้งอยู่ภายในโรงเรียน โดยรับสมัครสมาชิกและจัดตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการกิจการน้ำดื่ม เพื่อให้ระบบน้ำดื่มสะอาดของโรงเรียนสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีแนวโน้มของความยั่งยืนต่อไป

โครงสร้างของกลุ่มผู้ใช้น้ำ และตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้ในการจัดตั้งกลุ่ม แสดงในภาคผนวก ค

4. การให้บริการ

การให้บริการน้ำดื่มสะอาด สามารถจำแนกเป็น

- 4.1 การให้บริการนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งปฏิบัติงานภายในโรงเรียน
- 4.2 การให้บริการในลักษณะของสาธารณะประโยชน์ การให้ความช่วยเหลือ เมื่อเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ใกล้เคียง เช่น การนำน้ำดื่มสะอาดบรรจขวดไปช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัย หรือผู้ประสบภัยแล้ง
- 4.3 การจำหน่ายให้กับชุมชนโดยรอบ หรือในพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งต้องพิจารณาความเหมาะสมทั้งในด้านราคา ความคุ้มค่า และส่วนแบ่งการตลาด รวมถึงการระมัดระวังความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น กรณีที่มีผู้จำหน่ายน้ำดื่มอยู่เดิม

กรณีของการผลิตน้ำดื่มเพื่อจำหน่าย ต้องดำเนินการขออนุญาตผลิตน้ำบริโภค จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า ขอ อย. การผลิตน้ำดื่มสะอาดของโรงเรียน จะเป็นการขออนุญาตผลิตน้ำบริโภค กรณีสถานที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน ซึ่งต้องดำเนินการขอเลขสถานที่ผลิตโดยใช้แบบ สป.1 และขอเลขสารบบอาหาร (อย) โดยใช้แบบ สป.5

หลักฐานประกอบที่ต้องใช้ในการขอ อย ได้แก่

- 1) สำเนาทะเบียนการค้าพาณิชย์
- 2) หนังสือมอบอำนาจและแต่งตั้งผู้ดำเนินกิจการ
- 3) สำเนาบัตรประจำตัวและทะเบียนบ้านผู้เกี่ยวข้องและสถานที่ผลิต
- 4) แผนที่แสดงที่ตั้งสถานที่ผลิต

5) แผนผังแสดงภาพตัวอาคารผลิต การจัดแบ่งพื้นที่ในอาคารและการจัดวางอุปกรณ์การผลิต ลักษณะของแบบ สป.1 แบบ สป.5 และสำเนาคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง การตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544 เพื่อใช้เตรียมความพร้อมในการขออนุญาตผลิตน้ำบริโภค แสดงในภาคผนวก ง

นอกจากนี้ ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งของการบริหารจัดการระบบน้ำดื่มสะอาด คือการ จัดทำบัญชีรับ-จ่าย ให้ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ และควรเปิดโอกาสให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง หรือ ชุมชนโดยรอบ มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ

ตัวอย่างรูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านและการบริหารจัดการระบบปรับปรุง คุณภาพน้ำบาดาลให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก ซึ่งประสบความสำเร็จ แสดงในภาคผนวก