

الدرس الثالث : الماء الشروب ودورة الماء ذ.جلول

تقديم: نظرا للدور الحيوي الذي يحتله الماء في حياة الإنسان فإنه من حق كل شخص أن يحصل على حصته الكافية من هذه المادة ، شريطة أن تتوفر فيها مواصفات الجودة ، مما يستدعي تدخل مصالح مختصة تعمل على توفير المنشآت الضرورية لتجميع المياه وتنقيتها و الحفاظ على جودتها إلى حين توصيلها إلى السكان .

قال تعالى : **"وأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا ، لِنَحْيِي بِهِ بَلَدًا مَيِّتًا ، وَنَسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنْعَامِي كَثِيرًا"** سورة الفرقان

- كيف يتم تزويد المجمعات السكنية بالماء الشروب؟
- ماهي معايير جودة الماء الشروب ؟
- ماهي التقنيات المستعملة في تنقية المياه؟
- ما المقصود بدورة الماء؟

المحور الأول : تزويد المجمعات السكنية بالماء الشروب

I. تزويد المجمعات السكنية الحضرية بالماء الشروب

يتعاون على تزويد المجمعات السكنية الحضرية بالماء الشروب الجيد عدة هيئات (الجماعة المحلية، وزارة التجهيز، وزارة الفلاحة والمكتب الوطني للماء الصالح للشرب أو بعض الشركات التي تحل محله) حيث تساهم كل من جهتها حسب تخصصاتها في توفير الماء الصالح للشرب ثم توزيعه على السكان إما بشكل فردي (البيوت) أو جماعي(السقايات العمومية) وتتلخص أدوار هذه الهيآت فيمايلي :

- التنقيب عن الماء إذا كان جوفيا، أو جلبه (الضخ أو الجر) إذا كان سطحيا.
- معالجة المياه وتحسين ومراقبة جودتها في محطات المعالجة والتطهير .
- تخزين الماء في خزانات ملائمة، ثم توزيعه على الساكنة عبر شبكة صالحة.

و 5 ص 48 = خطأة

II. تزويد المجمعات السكنية القروية بالماء الشروب

1. خصوصيات العالم القروي:

يتميز السكن القروي بعزلته (35% يصعب الوصول إليها و22% معزولة تماما) نظرا لغياب البنيات التحتية الضرورية (الطرق،السكك الحديدية، القناطر، الكهرباء ،...) كما يتميز بتشتت المساكن (6% فقط يشكلون تجمعات سكنية تتجاوز ساكنتها 1000 ساكن) وكل هذه العوامل تؤثر في كلفة التزود بالماء ،خصوصا وأن نقله قد يتم أحيانا لعدة كلمترات (7 كلم في المعدل الوطني) مما قد يضطر السكان إلى جلب الماء لمسافات كبيرة بمساعدة الدواب.

2. مصادر التزود بالماء بالوسط القروي:

- الآبار: وهي الأكثر استعمالا في التزود بالماء الشروب وتوريد الماشية، وتُشترط فيه بعض المواصفات الصحية (و15 ص 51)
- المطفيات: وتشيد عادة لجمع مياه التساقطات قصد الانتفاع بها خارج فصل الشتاء ولها أيضا مواصفات صحية خاصة (و16 ص 51)

- **المصادر** : تقوم الدولة أو بعض جمعيات المجتمع المدني بتشديد خزانات لجلب مياه بعض المصادر لتقريبها من الساكنة القروية وتتميز كذلك بمواصفات صحية خاصة (و17 ص51)

المحور الثاني: الثوابت المحددة لجودة المياه

I. **ثوابت جودة الماء الشروب وحدود قيمها :**

لتحديد جودة المياه يتم الإعتماد على مجموعة من الثوابت الخاضعة للمعايير الدولية : (و1 ص53)

الوحدات	حدود قيم الجودة	أمثلة	ثوابت
وحدة اصطلاحية	15	اللون	فيزيائية
°C	25 ⁰	الحرارة	
-	9-6.5	PH	
mg /ℓ	250	=Cl الكلور	كيميائية
.....	150	=Na الصوديوم	
.....	0.2	=Al الألمنيوم	
وحدة اصطلاحية	0	سالمنيلات معوية	إحيائية
.....	0	مكورات عنقودية	
.....	0	مكورات عقدية	
mg /ℓ	0.1	= NO ₂ النتريت	مواد غير مستحبة
....	0.5	= NH ₄ الأمونيوم	
....	1	= Cu النحاس	
µg/ℓ	5	= Cd الكاديوم	مواد سامة
....	1	= Hg الزئبق	
....	0.5	المبيدات الحشرية	

II. **تصنيف المياه حسب جودتها**

1. بعض معايير التصنيف (و5 ص55)

اعتمادا على قيم الثوابت المحددة سابقا يمكن تصنيف المياه إلى درجات ذات جودة تناقصية :

درجات جودة الماء				معايير الجودة
ممتازة	جيدة	متوسطة	رديئة	
20	22	25	>30	درجة الحرارة
6.5	7.5	8.5	>9.5	PH
< 3	5 - 3	10 - 5	25 - 10	D.B.O.5
<100	100 - 200	200 - 400	400 - 1000	كلور (Cl)
0	-	5000	-	بكتيريات قولونية N/100ml

2. بعض استعمالات الماء تبعا لدرجة جودته

رأينا سابقا أن للماء مجالات كثيرة ومختلفة للاستعمال (المنزل، الصناعة، الفلاحة،) لكن درجة جودة الماء المستعمل تختلف كذلك باختلاف المجال المستعمل فيه ، فكلما كان المجال حيويا كلما كانت جودة المياه المستعملة فيه عالية (و6 ص56)

المحور الثالث : التقنيات الحديثة لمعالجة المياه

تقديم: تفاديا للإصابة ببعض الأمراض والأوبئة، أصبح من الواجب معالجة المياه قصد تخليصها مما تحتوي عليه من شوائب مختلفة (مواد صلبة عالقة، مواد ذائبة، متعضيات مجهرية..). وذلك باعتماد مجموعة من التقنيات و في مراكز مختصة

I. معالجة الماء الشروب :

(1) تقنيات المعالجة في الوسط الحضري:

تختلف أساليب معالجة مياه الشرب حسب مصدرها ونوعية تلوثها ودرجته:

+ / المياه الجوفية : تخضع لعملية تطهير بسيطة لأنها تعتبر ذات جودة مقبولة .

+ / المياه السطحية : لكي تصبح قابلة للاستهلاك تخضع المياه السطحية لعمليات متنوعة ومعقدة يمكن إجمالها في مايلي :

- معالجة فيزيائية : وتضم **الغربلة** لإزالة المواد الكبيرة (غرايل)، **الترشيح** لإزالة العناصر الدقيقة (بالرمل، بالأغشية المجهرية، بالأغشية فوق مجهرية) و**التخثر** لإزالة الجزيئات المشحونة (صفق و تسبخ)
- معالجة كيميائية : وتشمل **أكسدة المواد العضوية** (بالكلور) **ضبط PH** و**الطعم واللون** (بالجير أو الفحم المنشط أو الأوزون)
- معالجة بيولوجية : وتضم **تحليل المادة العضوية** (بالبكتيريا)، **تحويل المواد المعدنية** (بالنباتات المائية)

(2) تقنيات المعالجة في الوسط القروي

تعتمد نفس أساليب الوسط الحضري لكن بشكل مبسط وفردى (نادرا جماعي):

(a) المعالجة الفيزيائية:

- الترسيب أو الصفق: بعد سكون حركة الماء تتوضع العناصر الصلبة والعالقة في قعر الإناء أو الحوض
- الترشيح : إذا استمر وجود مواد دقيقة عالقة في الماء بعد الصفق نلجؤ لعملية الترشيح التي تتم كمايلي (و9ص60)

(b) المعالجة الكيميائية:

وئستعمل فيها مطهرات خاصة منها:

- كلورور الجير بتركيز 30% (5g في 1m³ من الماء) وذلك بالطريقة المبينة في الوثيقة 12 ص61
- ماء جافيل بتركيز 12⁰ (50ml في 1m³ من الماء) أو بتركيز 24⁰ (25ml في 1m³ من الماء)

II. تحلية الماء الأجاج

وهي عملية تقوم بها بعض المناطق التي تشكو من نقص في الماء الشروب ، وتقتضي هذه العملية إزالة المواد المعدنية من الماء الأجاج لتحسين جودته وجعله صالحا للشرب ويتم ذلك اعتمادا على عدة تقنيات منها :

- **مبدأ التنافذ** : تحت الضغط تنفذ جزيئات الماء عبر غشاء نفوذ لها فقط وتتحصر جزيئات الملح .
- **مبدأ التقطير**: ويقتضي تبخير الماء (100⁰) ثم تكثيفه.
- **مبدأ التبلور**: ويقتضي تجميد الماء (0⁰) ثم عزل بلوراته عن بلورات الملح و صهرها .

III. تنقية ومعالجة المياه العادمة

وهي عملية تتم على عدة مراحل في محطات تنقية خاصة مكونة من عدة أحواض (و18 ص63) انقل المراحل في دفترك.

المحور الرابع : دورة الماء

تقديم : يتخذ المخزون المائي في كوكب الأرض الحالات الفيزيائية الثلاث (السائلة، الصلبة والغازية) حيث يتنقل جزء منه باستمرار وبشكل دوري بين خمس خزانات رئيسية موزعة بين الأرض وغلافها الجوي فننكم عن دورة الماء .

➤ فكيف تتغير الحالات الفيزيائية للماء ؟

➤ وما هي مراحل دورة الماء ؟

I. حالات الماء في الطبيعة وخزاناته

(1) التحولات الفيزيائية للماء

نقل و1 ص65

(2) الخزانات الرئيسية التي يعبرها الماء خلال دورته (و2ص65)

تختلف المدة التي تقضيها المياه خلال دورتها في كل خزان: فهي تقدر ببضع ساعات في الغلاف الإحيائي وبضعة أيام في الغلاف الجوي ، وبمئات السنين في السدائم الجوفية ، وبآلاف السنين في الجليد القطبي والمحيطات.

II. مراحل دورة الماء

تقديم : يمكن تقسيم دورة الماء حسب الخزانات التي تمر منها إلى طورين : جوي و أرضي

(1) الطور الجوي :

يؤدي كل من النتح (= ظاهرة بيولوجية تحدث في أجسام الكائنات الحية) والتبخر(= ظاهرة فيزيائية تتعرض لها جميع مكونات الطبيعة وعلى رأسها المحيطات) اللذان يحدثان على سطح الأرض إلى تراكم الماء في الغلاف الجوي على شكل بخار، ليتبرد بعد ذلك ويتكثف فيشكل سحبا تتحول بعد ذلك إلى ماء سائل (مطر) أو متجمد (بلورات ثلجية) وذلك حسب طبيعة المناخ والعوامل الجوية التي أدت إلى تشكله، فتساقط بعد ذلك بفعل الجاذبية لتعود إلى الأرض.

(2) الطور الأرضي :

يمر الماء خلال هذا الطور من جميع الحالات الفيزيائية تبعا للوسط الذي يوجد فيه فتميز بين ثلاثة أجزاء :

- الجزء الأول : تحتجزه النباتات فيعاد تبخره من جديد .
 - الجزء الثاني : بعد وصوله إلى سطح التربة يتعرض للجريان تبعا للميلان ، فيترشح جزء منه عبر الطبقات الصخرية ليصل إلى السدائم وقد يظهر جزء منه على السطح من جديد ليتعرض للجريان أو التبخر، فتنتقل دورة جديدة.
 - الجزء الثالث : ويتشكل من الثلوج التي تختلف مدة بقائها حسب المناطق، لتتعرض في الأخير للانصهار فتتحول إلى مياه سائلة تضاف إلى المياه الجوفية أو تستغل من طرف الكائنات الحية أو تتبخر قبل وصولها إلى المحيط أو بعد ذلك.
- ملحوظة :** تعتبر الطاقة الشمسية هي المحرك الأساسي لدورة الماء من خلال ظاهرة التبخر.