

الفصل السادس

Environmental Health صحة البيئة



❖ مقدمة introduction

يشمل مفهوم الصحة العامة على الصحة الشخصية وصحة البيئة والصحة الاجتماعية ومكافحة الأمراض المعدية وتنظيم خدمات الطب والتمريض للعمل على تشخيص مبكر للأمراض، مع تعليم أفراد المجتمع وتثقيفهم على كيفية تطوير الحياة الصحية لذلك عرفت منظمة الصحة العالمية الصحة على أنها: حالة السلامة والكفاية الجسمية والنفسية والاجتماعية وليست مجرد الخلو من المرض أو العجز.



❖ تعريف البيئة: definition of Environment

مجموعة الأنظمة الطبيعية والاجتماعية التي تعيش فيها الكائنات الحية والتي تستمد منها حاجاتها وتؤدي فيها نشاطاتها.

❖ يعرف علم البيئة: Ecology

هو العلم الذي يهتم بدراسة الكائن الحي في أماكن استيطانه الطبيعية، وتأثره بمجموعة العوامل الحيوية والطبيعية والفيزيائية والكيميائية وما ينتج عنها من علاقات سلبية أو إيجابية أو كليهما معا .

❖ تعرف الصحة البيئية: Ecological

بأنها حالة توفر المواطن البيئي السليم والمستقر للكائنات الحية وعلى رأسها الإنسان بحيث يستطيع أن يعيش حياته بشكل سليم و يحافظ على بيئة سليمة.

❖ مكونات البيئة: component of environmental

١. البيئة الطبيعية: تشمل التهوية والإنارة والحرارة والماء والمسكن والفضلات والصوت والرطوبة والإشعاعات.

٢. البيئة البيولوجية: وتشمل الكائنات الحية في المملكتين الحيوانية والنباتية وكذلك الأحياء الدقيقة.

٣. البيئة الاجتماعية: وتشمل التعليم والثقافة والتربية والاقتصاد والعلاقات الأسرية والاجتماعية.



❖ الملوثات البيئية environmental pollution

□ تعريف التلوث : definition of pollution

هو التداخل في نقاوة الماء أو الهواء أو التربة نتيجة اختلاطها بالمواد الضارة التي قد تسبب الضرر وبدرجات مختلفة حسب تركيز ونوع الملوثات.

الملوثات البيئية ثلاثة أنواع: طبيعي، وكيميائي، وبكتيري.

التلوث بشكل عام قسمان:

أولاً: التلوث البكتيري: bacterial pollution

وهو أشد أنواع التلوث خطراً ويتسبب عنه أمراض معدية.

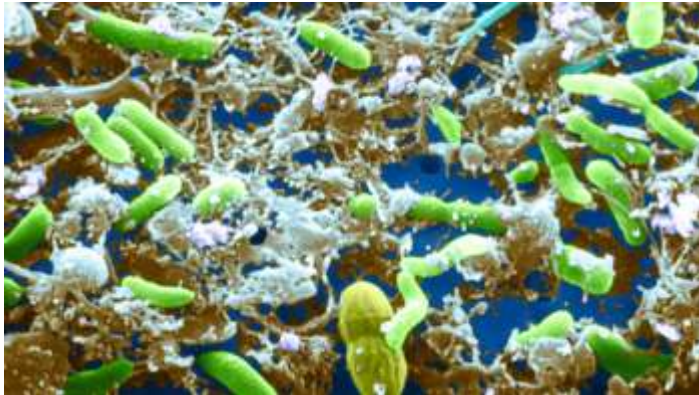
١ - تتلوث مياه الأنهار والجداول والقنوات بنسب عالية من المواد العضوية وغير العضوية العالقة بها وخاصة في موسم الفيضانات وتسبب عكرة المياه.

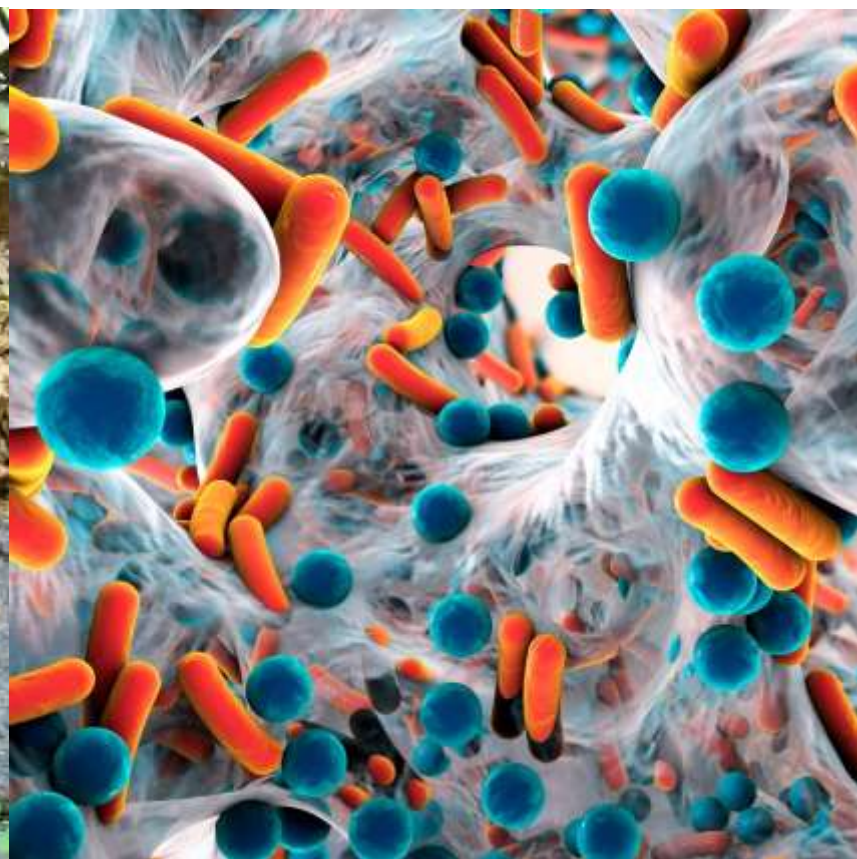
٢ - تتلوث المياه السطحية بالمواد العضوية الناتجة من الأحياء الدقيقة والحيوانات والنباتات.

٣ - يحدث التلوث بمخلفات البشر الناتجة عن مياه الصرف الصحي .

٤ - يحدث تلوث بالفضلات الصناعية من مصانع تكرير النفط، والحديد.

٥ - يحدث التلوث الحراري لمياه الأنهار والجداول والذي يؤثر على الثروة البحرية.





ثانياً: التلوث الكيميائي chemical pollution :

يحدث بسبب وجود مواد سامة (الرصاص، الزرنيخ ، المبيدات الحشرية،)







صحة البيئة وتلوث الهواء

Environmental health & pollution air

❖ مقدمة introduction:

- يحتاج الإنسان العادي يوميا (١٥ كغ) من الهواء تقريبا لتنفسه .
- يحتاج (٢-٣ كغ.) لشربه يوميا
- يحتاج (١ كغ) من. الغذاء يوميا
- لا يستطيع الإنسان التوقف عن التنفس لفترة تزيد في أقصاها عن (٥ دقائق)، حيث أن التنفس عملية مستمرة وبتوقفها تتوقف الحياة.



□ أولاً : صحة الهواء air health :

□ تعريف الهواء definition of air :

- هو الغاز الذي يحيط بنا على ارتفاع 60 كم ويحتاج الشخص منه يومياً إلى 13 متر مكعب.
- وهو أحد الأعمدة الرئيسية لاستمرار الحياة، يقوم الكائن الحي بالتنفس باستهلاك كمية كبيرة من الأوكسجين وطرح غاز ثاني أوكسيد الكربون.
- معنى ذلك لو أخذنا سكان الكرة الأرضية والحيوان والنبات لوجدنا الكمية الكبيرة المستهلكة من الاكسجين والكمية القليلة المطروحة من CO2.

سؤال : ما الذي يجعل استمرارية الحياة ممكنة في هذا المحيط المليء ب CO2 ؟

- (حكمة الله في خلق النباتات التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي نهاراً حيث تستهلك ثاني أوكسيد الكربون وتطلق في الجو الأوكسجين)
- نباتات الكرة الأرضية تستهلك سنوياً من غاز ثاني أوكسيد الكربون حوالي 650 ألف مليون طن وتطلق من الأوكسجين ما يعادل 350 ألف مليون طن (بهذا التكامل يبقى تركيب الهواء ثابتاً غير ملوثاً مالم يلوثه الإنسان).
- إن تغير تركيب الهواء يؤدي إلى اضطرابات فيزيولوجية مرضية من أجل فهمها لا بد من دراسة صفات الهواء الفيزيائية من ضغط جوي وحرارة ورطوبة وإشعاعات.... إلخ. وصفاته الكيميائية أي محتواه الكيميائي.



□ الصفات الفيزيائية للهواء physical proprieties of air

➤ الضغط الجوي Aerial pressure :

❖ تعريف definition :

هو ضغط معادل لقوة ارتفاع عمود من الزئبق بقطر 1 سم وارتفاع 760 سم عن سطح البحر.

❖ يرتفع في المنخفضات ويسبب مرض كيسون ومن أعراضه:

- ✚ ألم حاد في المفاصل والعضلات.
- ✚ ظهور رسوم المرمر (شقوق في البطن) في البطن.
- ✚ شلل في الأطراف السفلية.
- ✚ صداع وشعور بالدوران.
- ✚ اختلال في الكلام.

من أخطرها: انسداد غازي في القلب يؤدي إلى الوفاة.

❖ ينخفض في المرتفعات ويسبب مرض المرتفعات أو الجبال ومن أعراض نقص الأوكسجين:

- ✚ عدم الاهتمام والشعور بالنوم والنعاس.
- ✚ ضعف عقلي، دوار، إقياء، رعاف.
- ✚ سرعة تنفس وفقدان الوعي.
- ✚ ألم في العضلات والمفاصل.
- ✚ ألم في الجيب الجبهي.



➤ حرارة الهواء heat of air:

- تؤدي اشعة الشمس الى تسخين التربة و التي بدورها تسخن الهواء
- ٣٧% من حرارة التربة لتسخين الهواء.
- اما حرارة الجسم فهي ثابتة بفضل:

➤ المنظم الكيميائي (استيل كولين-ادرينالين-سيروتونين).

➤ المنظم الفيزيائي (التعرق).

زيادة حرارة الهواء تؤدي إلى:

١. ارتفاع حرارة الجسم.
٢. سرعة النبض
٣. ضعف عمل جهاز الدوران والقلب
٤. انخفاض عمل الجهاز الهضمي
٥. الحمى: تنجم عن الحرارة البسيطة بسبب توسع وعائي موضعي وتزول بزوال العامل المسبب
٦. حروق جلدية.
٧. ضربة شمس

انخفاض حرارة الهواء تؤدي إلى:

١. تقلص الأوعية.
٢. شدة الضيق الحروري.
٣. البرودة وانخفاض الحرارة.
٤. عضة البرد: نتيجة نقص في التروية الدموية موضعياً (أذن-أنف-خد-أصابع).
٥. تشقق الجلد



هي مقدار ما يحويه الهواء من بخار الماء ويختلف تأثيرها حسب ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة.

❖ **رطوبة مرتفعة وحرارة منخفضة:**

الشعور بالبرودة (الشرث) يحدث نتيجة سوء التروية الدموية حيث تظهر على الجلد فقاعات وتقرحات.

❖ **رطوبة مرتفعة وحرارة مرتفعة:**

(الساحل) اختلال التنظيم الحراري وفقدان شوارد البدن.

❖ **رطوبة منخفضة وحرارة منخفضة الأفضل:**

ليس أي تأثير يذكر.

❖ **رطوبة منخفضة وحرارة مرتفعة الأسوء:**

(الصحراء) جفاف الجلد والأغشية المخاطية سعال جاف تعرض للإنتان.



➤ حركة الهواء: Air movement:

تقاس بكيلو متر /ساعة وعندما تكون سرعتها صفر كيلو متر /ساعة تسمى هواء ساكن و لا نشعر بها وعندما تكون ٢٥ كم/ساعة تسمى رياح معتدلة وعندما تكون أكثر من ٣٥ كم/سا تسمى بالرياح النشطة .
و تؤثر حركة الهواء على صحة الإنسان من خلال:

- تجديد الهواء
- تخفيض الرطوبة
- تعديل الحرارة
- تخفيف الجراثيم

➤ وقد تكون ضارة عندما توجد سحب بمناطق اشعاعية حيث تجرها إلى مناطق أخرى وتتساقط الإشعاعات مع الأمطار وتتلوث التربة والمزروعات . (الخ)
هذا ما حصل للمناطق المجاورة لتشرنوبل عندما حصل الانفجار وقد جر الهواء الغيوم حتى إلى دول مجاورة (1986/ 4/26).

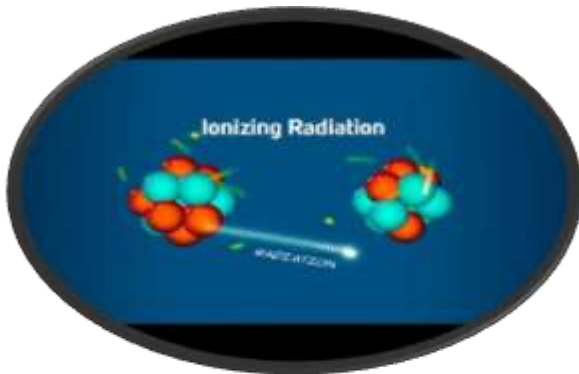


وتقسم إلى:

١. الأشعة المؤينة (الأشعة السينية) Ionizing radiation

□ تأثيراتها البيولوجية:

١. على الخلايا الطبيعية
٢. على أنسجة الجسم (الجلد، الدم، الغدد التناسلية، الأمعاء، الكبد، القصبة الهوائية، العظام)
٣. على الجنين
٤. آثار مستقبلية: الإصابة بالسرطان، قصر العمر، إعتام عدسة العين
٥. على المادة الوراثية



٢. الأشعة غير المؤينة Non-ionizing radiation:

مصدرها : من الشمس والسماء والأقواس الكهربائية والمقاومات الليزر الخ

➤ أشعة الشمس sun rays: ولها ثلاث أنواع:

- تحت حمراء نسبتها ٥٩% تؤدي الى حماسة جلدية تصبغات جلدية أو حروق
- مرئية نسبتها 40% ليس لها تأثيرات ضارة
- فوق بنفسجية نسبتها ١% ومن الآثار الحيوية لها:
 - ذات طول الموجة 265 نانومتر تستخدم لقتل الجراثيم.
 - أكثر من 300 نانومتر تبدأ تأثيراتها المسرطنة
 - تؤدي إلى تصبغ الجلد.
 - تحدث اضطرابات عينية كالتهاب القرنية.

٣. الأشعة الراديوية Radiography:

- تنطلق نتيجة التفجيرات الذرية والهيدروجينية ومن أنواعها: ألفا، بيتا، غاما
- أقلها خطراً وقدرته على النفوذ إلى جسم الإنسان ألفا أما بيتا وغاما أشد قابلية على اختراق الأجسام
- تصل إلى الإنسان عن طريق الهواء والماء والغذاء
- يأخذ الإنسان خلال 24 ساعة 0.005-0.015 رونتجن وزيادة هذه الكمية تؤدي إلى أضرار لا تختلف عن سابقتها الأشعة السينية بل أشد ضرراً
- أحياناً (السرطان-إصابة الجهاز العصبي والتناسلي ونقي العظام وكل أجزاء الجسم)
- ملاحظة: كلما قصر طول الموجة زادت النفوذية والخطورة.



□ الصفات الكيميائية للهواء chemical proprieties of air

١. الأوكسجين O₂:

- يحتاج الإنسان منه إلى 13م 24/3 ساعة وتشكل نسبته في الهواء 20%
- تضعف نسبته في المرتفعات مما يؤدي إلى قلته في الأنسجة وحدوث الاخلال بعملية الأكسدة (طبيعي 20% يصبح 6.8%)

٢. غاز الفحم CO₂:

- نسبته في الهواء 0.04%
- عندما تصل نسبته أكثر من 0.7 % في الهواء يشعر الإنسان بالانزعاج
- عندما تصل نسبته إلى ١% يشعر الإنسان بضيق النفس
- إذا وصلت نسبته إلى 4-5% تظهر أعراض مرضية من تخريش في الأنسجة المخاطية التنفسية وسعال وصداع وتسرع النبض وارتفاع الضغط

٣. غاز الآزوت N₂:

- من غازات عدم المبالاة نسبته في الهواء 78% ويسبب فقدان الذاكرة، اختلال التوازن، تصور أشياء غير موجودة، وعند ذوبانه بالدم والأنسجة نتيجة ارتفاع الضغط الجوي يؤدي إلى أمراض خطيرة.

٤.-بخار الماء:

ضروري لترطيب الأغشية المخاطية والجلد ينجم عن تبخر البحار والمياه وتنفس الكائنات الحية وأكسدة المواد العضوية.
- وغازات أخرى مثل الأمونيا NH_3 : ينجم عن تفسخ المواد العضوية في التربة وثاني أكسيد الكبريت SO_2 وكبريت الهيدروجين H_2S ينجمان عن الصناعات .

- ملاحظة:

بشكل عام اختلال نسب التراكيب الطبيعية للهواء تؤدي إلى حالات مرضية

٤.-الأوزون O_3 :

- يكثُر في الهواء في الربيع والخريف ويتكون من الهواء بواسطة الذبذبات الكهربائية أثناء الرعد
- ينتشر غاز الأوزون O_3 ضمن طبقة الأستراتوسفير والتي تعلو طبقة التروبوسفير وتوجد على ارتفاع 5-55 كم فوق سطح البحر وهو عبارة عن طبقة غازية قوامها الأوكسجين الثلاثي الذرات O_3 ولونها مائل للأزرق أدنى كثافة له فوق القطب الجنوبي 15 دبسون أو أقل (ثقب الأوزون).

❖ أهمية:

١. حماية حياة الإنسان والحيوان من تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية الضارة
٢. يستحضر صناعياً ويستخدم كمبيد للجراثيم ولتعقيم مياه الشرب
٣. يستعمل كمادة مخدرة تزيل الروائح الكريهة وفي معالجة الحالات الحثلية والتقرحية
٤. زيادته تؤدي لتخريش الأغشية المخاطية التنفسية.



❖ ملوثات الأوزون:

- A. التفجيرات النووية 20-70%
- B. الايروسول والكلور والفلور والكربون 11-12
- C. الطائرات النفاثة والأسمدة الأزوتية

❖ من الأضرار الناجمة عن تلف الأوزون:

- دمار العوالق
- سرطان الجلد
- ضعف جهاز المناعة
- تناقص المحاصيل الزراعية حتى 30%
- صعوبة تكرير المياه وتصفيتها
- تحطيم خلايا الكائنات الحيوانية والنباتية
- تغيرات جذرية في المناخ وارتفاع درجة الحرارة
- 4-5 درجات

ثانيا : تلوث الهواء : pollution of air



- توجد عدة أسباب لفساد الجو وتحوله إلى جو ضار بالصحة ، أهمها:
 - ١ - الغازات الناتجة عن تنفس الإنسان والحيوان والنبات.
 - ٢ - التخمر واحتراق وتعفن المواد العضوية.
 - ٣ - مخلفات المصانع من أبخرة وغازات ضارة.
 - ٤ - بقايا الاحتراق من وسائل المواصلات.
 - ٥ - وجود الميكروبات والفطريات المسببة للأمراض المعدية المنتقلة عن طريق التنفس.
- يعتبر الهواء فاسدا -إذا قلت فيه نسبة الأكسجين عن ١١ % و زادت نسبة بخار الماء عن المحتمل أو وجدت به غازات ضارة بالصحة مثل (أول أكسيد الكربون و الإيثيلين..)

- بعض هذه المواد يمكن الشعور بها إذا وجدت في الهواء مثل زيادة نسبة الرطوبة أو وجود غازات ذات رائحة أو وجود أتربة.
- بعضها الآخر لا يحس بها الإنسان مثل الميكروبات وغاز أول أكسيد الكربون، لذلك يكون من الصعب الوقاية منها.



- هناك عوامل طبيعية تساعد على تنقية الهواء أو تقليل فساده مثل:

- النباتات الخضراء عن طريق عملية التركيب الضوئي,
- وكذلك الأمطار تغسل الجو مما يكون عالقا به من أتربة وتذيب الغازات
- وكذلك الرياح تحرك الهواء فتنتقل الغازات والمواد الضارة إلى أماكن بعيدة

□ الشروط الواجب توفرها في الهواء الصالح لكي يكون مناسباً للإنسان

- ١- درجة الحرارة أقل من درجة الجسم وتتراوح بين (١٥-١٨) درجة مئوية.
- ٢- نسبة رطوبة معتدلة حتى يمكن للجسم أن يتخلص من حرارته الزائدة عن طريق العرق.
- ٣- هواء متحرك وليس ساكن حتى تتجدد طبقة الهواء الملامسة للجسم
- ٤- نقى، خال من الأتربة والغازات الضارة مع ضرورة تهوية وتجديد الهواء في المصانع.
- ٥- خلو الجو أو تطهيره من المكروبات الضارة (طريقة غير عملية)



□ أنواع ملوثات الهواء: Types Of Pollution

١. الجزيئات الصلبة solid molecular:

- من أصل حجري (الرمل)
- من أصل معدني (الحديد)
- من أصل أملاح (أملاح الرصاص)
- من أصل نباتي (الطحين)



■ يتراوح قطرها من ميكرون إلى (١٠٠) ميكرون.

■ تنتج الجزيئات الصغيرة من الدخان والاحتراق وتتطاير فتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة

■ بينما تتساقط الجزيئات الكبيرة من الهواء الساخن أو الهادئ في منطقة قريبة من مصدر نشوئها.

■ تنتشر الجزيئات الصغيرة وتسبح في الهواء وتتجمع وتمتص بخار الماء فتشكل ستارا رقيقا من الغيوم التي تمتص الضوء وتساهم في تكوين الضباب وهذا يؤثر على وضوح الرؤية.

■ الهواء المحمل بالغبار ضار للنباتات ، يسد المسام ، يؤدي إلى انخفاض في التركيب الضوئي وإعاقة التنفس

■ يؤثر الغبار مباشرة في الحالة النفسية عند الإنسان ويشعر بالانقباض النفسي وعدم الرغبة في العمل.





٢. جزيئات المعادن السامة: poising mineral molecular

(الأسبستوس، الرصاص، الزئبق، الفحوم الهيدروجينية، المبيدات الكيميائية،)

□ الأسبستوس: Asbestos

- تشكل جزيئاته غبارا يتطاير في الهواء نتيجة استخدامها في مكابح السيارات و القطارات و المصاعد و يستخدم كعازل حراري و غلafa واقيا من الحريق
- يعتبر غباره ساما و ضارا بالصحة يسبب سرطان الرئة و القصبات و تكثر الإصابة به بين عمال المناجم و المصانع. لذا يصنف في خانة الأمراض المهنية.



□ الرصاص : lead

- أكثر المعادن السامة انتشاراً في الهواء بشكل أكاسيد الرصاص، هو يستعمل في أنابيب مياه المنازل، مواد الدهانات، أوعية المعلبات، أحرف الطباعة الرصاصية.
- ينتشر الرصاص في الهواء بشكل أساسي من دخان السيارات، ومع ازدياد تلوث الهواء بالرصاص تزداد نسبة المصابين بأمراض الجهازين الهضمي والتنفسي، ويبدو هناك علاقة واضحة بين زيادة تركيز الرصاص في أجسام الأطفال وانخفاض مستوى الذكاء والقدرات العقلية.
- وينتقل الرصاص للجسم عن طريق الأطعمة ويسبب تسمم الرصاص أعراضاً منها: الإسهال والتعب والصداع والتخلف العقلي.

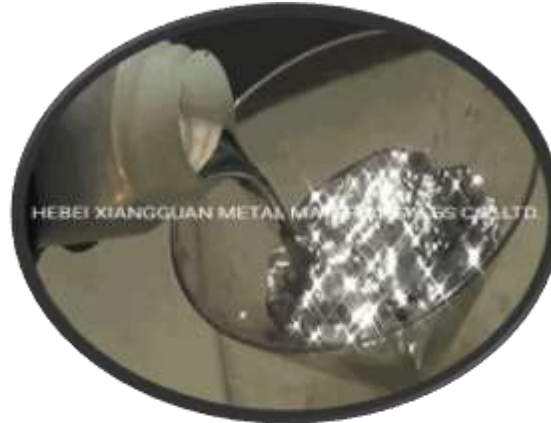


□ الزئبق: Mercury

- من الملوثات السامة وينتشر بشكل بخار مسببا اثارا سلبية على الجهاز العصبي ، وأهم مصادره في الهواء محطات الطاقة الكهربائية ومعامل تصنيع الزئبق .

□ الفحوم الهيدروجينية:

- هذه مركبات من الكربون والهيدروجين مثل: الميثان والإيثان الناتجة عن تكرير النفط وعن الاحتراق غير الكامل للوقود في المحركات ووسائل النقل، وتزداد نسبة انتشارها عند سير السيارات ببطء وتقلل نسبتها بالسرعة المثلى التي تبلغ (٨٠ كم) في الساعة، من أكثر هذه المركبات البنزوبيرين الذي يعتبر من مسببات السرطان
- تنبعث من الاحتراق غير الكامل من الوقود غازات ومركبات مختلفة تلوث الهواء وتختلف هذه الملوثات تبعا للمحركات التي تستعمل البنزين أو المازوت.
- إن السرعة المثلى للسيارات التي تعمل على البنزين تقلل من انتشار أول أكسيد الكربون والفحوم الهيدروجينية لكنها تزيد أكاسيد النتروجين، أما الإبطاء في سير المحرك فيؤدي إلى انتشار أقل أكاسيد النتروجين وارتفاع في انتشار الفحوم الهيدروجينية وأول أكسيد الكربون



المبيدات الكيميائية: Chemical pesticides □

منها المبيدات الزراعية والحشرية : وهي مركبات سامة خصوصاً تلك المحتوية على عنصر الكلور هذه المبيدات تفيد في زيادة إنتاج المحاصيل لكنها تشكل في التربة مركبات سامة تنتقل إلى الإنسان والحيوان، و تنتقل أيضا وتتسرب إلى المياه الجوفية والأنهار والبحر وتسممها.





٣. التلوث الإشعاعي radiation pollution:

□ الإشعاع الطبيعي normal radiation :

➤ مصادره:

- ✓ الإشعاع الكوني 30 ميلي راد سنوياً
- ✓ الإشعاع الأرضي: راديوم-ثوريوم 40-45 ميلي راد سنوياً
- ✓ النظائر المشعة في جسم الإنسان: كربون 14 وبوتاسيوم 04، 25-30 ميلي راد سنوياً

□ الإشعاع الصناعي artificial radiation :

➤ مصادره:

١. الصناعة التقليدية كصناعة محركات الطائرات 3 ميلي راد سنوياً
٢. الصناعة النووية 0.001 ميلي راد سنوياً ووصلت عام 2000 إلى 0.2 ميلي راد.

المواد المشعة والغبار الذري: Radioactive materials and atomic dust:

- من أخطر أشكال التلوث ذات التأثير العالمي.
- عند انفجار قنبلة ذرية واحدة ينتشر نحو (٢٠٠) عنصر مشع ويتلوث الهواء والماء والتربة والنبات والحيوان والإنسان.

ويقع الغبار الذري بأشكال متفاوتة:

- ١- غبار ذري ذو جزيئات كبيرة يقع في منطقة التفجير.
- ٢- غبار ذري ذو جزيئات صغيرة يقع في الطبقات السفلى والغلاف الجوي ويمكن أن ينتقل بواسطة الهواء حيث تلعب سرعة الرياح دوراً في ذلك.
- ٣- غبار ذري دقيق يبقى متعلقة في الطبقات المتوسطة والعليا من الغلاف الجوي ليترسب على الأرض خلال سنوات.

- وتسبب المواد المشعة والغبار الذري أمراضاً تنتقل إلى الأبناء مؤديةً لتشوهات جسمية وعقلية مثل سرطان الدم وأمراض الجلد وسقوط الشعر وأمراض الجهاز الهضمي والتقرحات المعدية والتقيؤ وفقدان الشهية

❖ الوقاية من الاشعاعات : prevention of radiation

- دراسة تأثير الاشعاعات على جسم الإنسان
- دراسة نسبة الاشعاعات في أماكن العمل والسكن والمرافق العامة
- إيجاد وسائل الوقاية العامة والفردية
- تطوير قوانين وطرائق حفظ البيئة من الإشعاعات وأخطارها.
- استقصاء إمكانية استخدام هذه المواد في المجال العلمي ولمصلحة السلم.



تصنيف ملوثات الهواء :Classification of air pollutants

□ ملوثات ميكانيكية (طبيعية)

بخار الماء (الضباب) – غبار الطلع – البكتريا والجراثيم – الأملاح الناجمة عن رذاذ البحار والمحيطات – التفسخات الحيوانية والنباتية (منشآت الدواجن والابقار) نواتج الاحتراق الطبيعية

□ ملوثات كيميائية (صناعية)

ⓧ أول أكسيد الكربون: من احتراق الوقود ووسائل النقل ويؤدي إلى تسمم حاد عندما تبلغ نسبته 22 ملغ / م³ هواء خلال 2- ساعات وتسمم مزمن عندما تبلغ 10-50 ملغ / م³ هواء

ⓧ ثاني أكسيد الكربون: أعلى نسبة مسموح بها 0.5 ملغ / م³ هواء ينجم عن احتراق الفحم الحجري أو عن المشتقات البترولية. يؤثر على الجهاز التنفسي ويعتبر من مسببات أمراض الربو كما يعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعين وتهيج الجلد

□ أكاسيد الآزوت NO₂:

ينجم عن نواتج احتراق السيارات، تؤدي نسبة 7% إلى تخريش في الطرق التنفسية والعيون، فقر الدم .



□ كبريت الهيدروجين H₂S:

- غاز عديم اللون قابل للاشتعال كريهه الرائحة، رائحته تشبه عفن البيض، وهو غاز أثقل من الهواء.
- ينتج من تخمر المخلفات البشرية السائلة ومن صناعة الجلود والمطاط وتكرير النفط يدخل عن طريق التنفس ويؤثر في الجهاز العصبي ويشبط عملية الأكسدة الخمائية ويؤثر في القدرة على التفكير إضافة إلى تخریش والتهاب الطرق التنفسية وملتحة العين ويؤدي تركيز 1.5 ملغ / م³ هواء الى فقدان الوعي خلال ساعة من التعرض له
- وهناك غازات الهيدروكربونات ومركبات الفلور والرصاص والزنك والبنزوبيرين ٠.٠٠٠ الخ



التلوث المنزلي household pollution

- ❖ من الخطأ الاعتقاد بأن الإنسان إذا جلس في منزله فإنه سوف يتفادى المؤثرات الكيميائية التي تطرقنا إليها أو غيرها من أنواع تلوث الهواء فقد يكون التلوث المنزلي أكثر خطراً من التلوث الخارجي .
- ❖ في عام 1979 قام جايمس ريباس المحلل في الوقاية الأمريكية لوقاية البيئة بحمل جهاز متطور لرصد الهواء وأخذ يتنقل به طوال النهار في المنزل وفي العمل ووضع بجانبه وهو يقود سيارته في وقت ازدحام السير في واشنطن العابقة بالدخان وتبين للباحث ان الجهاز تلقى اكبر مقدار من التلوث الهوائي حين كان في مطبخ منزله

مصادر التلوث المنزلي Sources of household pollution

- المبيدات الحشرية التي ترشق في المنزل والتدخين CO
- مواد البناء مثل الصوان والاجر والإسمنت قد تكون مشبعة طبيعياً بالرادون المشع ومشتقاته كالبونيوم 218 والرصاص 214 والبرموث 214
- المواقد-مجففات الثياب -الأفران التي تحرق الغاز.
- لهب الغاز عند درجة 177م فينبعث نسبة من غاز اول أكسيد الكربون توازي ما في مدينة لوس انجلوس في يوم عابق بالدخان (النسبة الطبيعية للتعرض لغاز CO هو 9 جزء بالمليون).



❖ أثر تلوث الهواء

١. انخفاض كمية الأشعة فوق البنفسجية الداخلة الى سطح الأرض
٢. انخفاض كمية الإضاءة الطبيعية.
٣. زيادة الضباب المحتوى على كميات كبيرة من المواد الصناعية الكبريتية الخطرة على الحياة.
٤. تأثير مثبط على النباتات الطبيعية
٥. ازدياد كلفة المحروقات لعدم الوصول الى الاحتراق الكامل.
٦. ازدياد نسبة المواد المسرطنة في الهواء.
٧. ازدياد نسبة الإصابات والوفيات بالأمراض التنفسية.



➤ تلوث الفضاء ببقايا الصواريخ والأقمار الصناعية والمركبات التي تنفجر

➤ استخدام مواد مشعة لتشغيل بعض الأقمار الصناعية

➤ منذ عام 1957-1988 الاتحاد السوفيتي أطلق 547 قمر ومركبة منها 39 يعمل بالنظائر المشعة سقط منها 4 وكذلك الولايات المتحدة أطلقت 23 قمر ومركبة يعمل بالنظائر المشعة فشل منها 11 وتم تفجيرها خارج الفضاء

❖ الوسائل الأساسية للوقاية من تلوث الهواء

- الفحص الدائم لمكونات الهواء الفيزيائية والكيميائية
- استبعاد جميع ملوثات الهواء من المناطق السكنية
- استبدال أنواع الوقود السيئة بأنواع أسلم
- الاهتمام بزراعة الأشجار والمساحات الخضراء خاصة حول المصانع الملوثة للهواء
- التنقيف الصحي عن تلوث الهواء وأضراره



صحة البيئة وتلوث الماء

Environmental health & pollution water

أولاً: صحة الماء water health



❖ مقدمة introduction

- يعد الماء من عوامل البيئة الطبيعية المحيطة بالفرد ، وله أثر كبير على حياة الانسان والحيوان والنبات.
- هو عنصر ضروري لاستمرار الحياة على الكرة الأرضية.
- تختلف كمية الماء في الجسم حسب العمر ، فعند الوليد تبلغ ٨٤ % من وزنه وبازدياد العمر تتناقص الكمية
- الماء يملك أهمية كبيرة في حياة الإنسان فهو يشكل من 50-65 أو 70% من وزن الجسم (شخص وزنه 65 كغ يشكل الماء حوالي 40 ليتر).

- تفقد كمية من المياه من الجسم الوليد خلال الأشهر الأولى 80%
- 70-73% ثم الى 65% عند الرضع بعمر أسابيع وبدءاً من عمر 5 شهور يبقى محتوى الماء ثابتاً

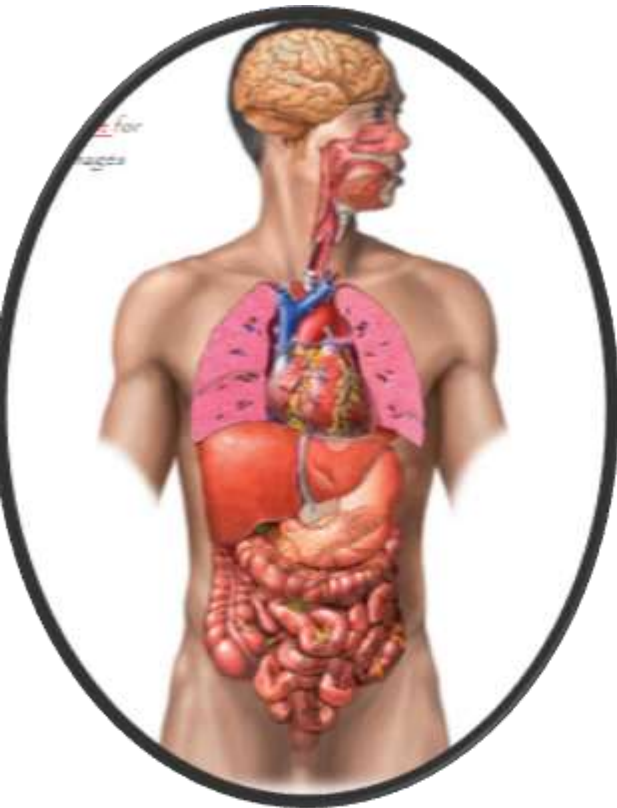
■ يوجد الماء بنسب مختلفة في الأعضاء:

العضلات 75%	الدماغ 80%	الدم 83%
النسيج الدهني 10%	العظام 30%	العضلات 75%

ملاحظة:

- أعلى نسبة في الدم.
- أقل نسبة في النسيج الدهني.

• تقدر الكمية المطلوبة من الماء للجسم خلال ٢٤ ساعة (٢,٥ - ٣ ليتر)



، و تأتي هذه الكمية من خلال:

١. تناول الشراب

٢. العمليات الكيماوية للجسم فعند:

- حرق (١٠٠ غ) بروتين يتكون (٤١ غ) ماء.

- حرق (١٠٠ غ) دسم يتكون (١٠٧ غ) ماء.

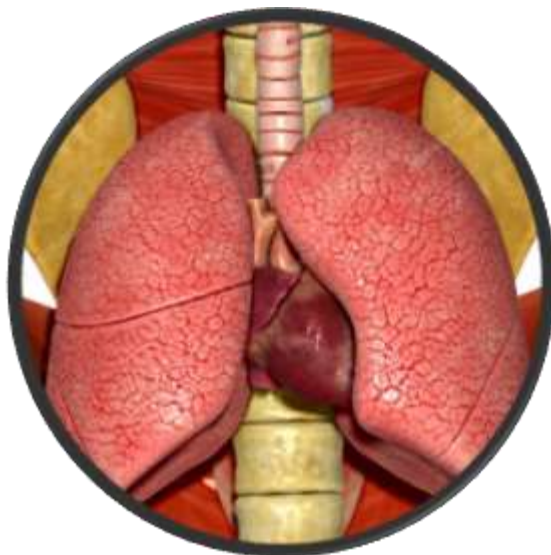
• يطرح الماء عادة من الجسم:

- عن طريق الكلى بكمية : (١,٤ لتر)

- عن طريق الرئتين بكمية : (٠,٤ لتر)

- عن طريق الأمعاء و الجلد بكمية ٠,٥ لتر

• يؤدي فقدان الماء من الجسم لحدوث تأثيرات سيئة عليه حيث يحدث الشعور بالعطش عند فقدان (١-١,٥ لتر) من الماء فيتنبه مركز الشرب في الجهاز العصبي المركزي الذي يقوم بتنظيم معادلة الماء في الجسم.



❖ أهمية الماء role of water

١. يلعب الماء دوراً كبيراً في المبادلات الخلوية كوسيط حال وناقل للشوارد والمواد الغذائية.
٢. يشارك باستقلاب مواد غذائية مختلفة عن طريق تفاعلات الاماهة.
٣. يتدخل في تنظيم الحرارة عن طريق التعرق.

مصادر الماء	اطراح الماء
عنصر غذائية سائلة 1000 غ	البول 1500-1000
عنصر غذائية قاسية 900-750 غ	الجلد 500
ماء استقلابي 36 غ	الرئتين 400-300 البراز 100
المجموع 2260-2110	2500-1900

■ محتوى العضوية من الماء أساسي جداً للحياة حيث تضعف العضوية جداً حين فقد 10% من مائها.

■ ويحصل تحديد في الحركة وينجم الموت عن فقد 50% من كتلة الماء في حين يمكن للعضوية أن تفقد كل مدخراتها السكرية والدمية و 50% من مدخراتها البروتينية دون خطورة ملحوظة.

❖ الأعراض السريرية لفقد الماء :clinical symptoms for deficiency of water



- هبوط القدرة في العمل.
- ارتفاع حرارة الجسم.
- اختلال ضغط خلايا الأنسجة.
- بقاء مركبات الأوزون في الجسم.
- اختلال كمية الأملاح-الماء في الجسم.
- زيادة عمل القلب.
- زيادة عمل الجهاز البولي.



مصادر المياه الطبيعية sources of normal water

١. المياه الجوية: Aerial water :

- مياه الأمطار والثلوج ، ونادرا ما تستعمل للشرب و الاحتياجات اليومية إلا في المناطق قليلة المياه.
- تحتوي على المعادن بصورة ضئيلة جدا ، وتحتوي على مواد عضوية قليلة وخالية من الجراثيم.

٢. المياه الجوفية: Ground water :

- تتواجد في أعماق الأرض (١-٢م) أو عشرات الأمتار
- تستعمل في الشرب لعدم تلوثها ولشفوفيتها الجيدة.
- تتعلق كمية أملاحها بمدى عمقها.
- لا تتلون بتلون التربة ، إلا إن تلوث التربة يشكل خطورة في تلوث الماء.

٣. المياه السطحية (المفتوحة) : Surface (open) water :

- تجري فوق سطح التربة على شكل أنهار.
- معرضة للتلوث باستمرار و غالبا بسبب قربها من التجمعات السكانية و قد تحمل خطورة وبائية.
- فقيرة في نسبة الأملاح المعدنية.





الصفات الفيزيائية للماء physical proprieties of water

١- شفافية الماء: Water transparency:

- يجب أن يكون الماء الصالح للشرب شفافا، وتتعلق شفافيته بمدى احتوائه على الأملاح والمواد العضوية الأخرى.
- تتم طريقة تحديد الشفافية بأخذ وعاء زجاجي نظيف فيه ماء بارتفاع ٣١ سم ثم نضع ورقة مثقوبة بأحرف خلف الزجاج و يتم قراءة الورقة عن طريق الماء ،فإن كانت الحروف واضحة كان الماء شفافا وجيدا ، و إن كان غير شفاف فهو غير جيد ويهيئ الظروف الملائمة لنمو الطفيليات و بيوضها

٢- اللون: color

- يجب أن يكون الماء الصالح للشرب عديم اللون.
- تحدد درجة التلوث من خلال فحص الماء مخبريا عبر استخدام محلول (كروم كولايت) ، الحد المسموح به ٢٠-٣٠.
- تكون معظم مياه المستنقعات ذات لون أصفر ، بينما تكون مياه الآبار ملونة باللون الأخضر بسبب الكالسيوم.

٣- الطعم و الرائحة:

- يجب أن يكون الماء الصالح للشرب عديم الطعم و الرائحة ، و بتلوثه يؤدي لوجود الطعم والرائحة.
- التلوث يكون بالمواد العضوية
- يتعلق طعم الماء:

١- باحتوائه على الأملاح المعدنية وحرارة الماء والغازات المذابة

٢- بتغير تركيز بعض الأملاح المعدنية ، مثال:

- * زيادة نسبة أملاح الحديد عن (٠,٣ - ٠,٥ ملغ / لتر) يعطي الماء طعما معدنيا
- * يظهر طعم الكلور بالماء عندما يكون (١-٢ ملغ / لتر)
- إذا أردنا تحديد طعم الماء فيجب أخذ عينة من مصدره بدرجة حرارة (١٥ - ٢٠ م)
- تقسم طبيعة المياه إلى : مالحة ، مرة ، حامضة ، حلوة ، كلوري ، معدني ، سمكي

- يحدد طعم الماء حسب الدرجات التالية:

- | | |
|--------------|--------------|
| (٠) بدون طعم | (١) ضعيف جدا |
| (٢) ضعيف | (٣) ظاهر |
| (٤) بارز | (٥) قوي جدا |



٤- حرارة الماء : Heat Of Water

- لها أثر فيزيولوجي كبير على عضوية الجسم وصحته ، حيث تؤثر على الجسم عن طريق الفم والمعدة وبالتالي على الجهاز العصبي المركزي مما يسبب حدوث منعكسات لأجهزة الجسم
- إن أفضل درجة حرارة للماء هي ٧-١٢ درجة ويفقد نكهته الطيبة عندما تكون درجة حرارته أكثر من ١٥
- أثبت علمياً أن المياه المبردة تقوي عمل الغدد اللعابية والمعدية وتسبب تبريد الغشاء المخاطي للفم والمري
- في الأوقات الحارة يتطلب الجسم شرب المياه الباردة
- الماء بدرجة حرارة لا تقل عن ٥ درجات يكون خطراً على الصحة وقد يحدث إصابات معينة (كالرشح والتهاب اللوزات)
- كما أن شرب الماء البارد جداً بعد أخذ الأغذية الساخنة مباشرة يؤدي إلى أذية ميناء الأسنان



الصفات الكيميائية للماء chemical properties of water

١. $PH=(6.5-9.5)$

٢. الأملاح المعدنية وهي:

➤ الحديد:

نسبته الطبيعية 0.3 ملغ /ل وزيادتها أكثر من 0.3-0.5 ملغ /ل تلوّنه وتمعدنه.

➤ الكلور:

نسبته الطبيعية 0,2-0,3 ملغ /ل وزيادته تعطي الماء طعماً مالحاً.

➤ السلفات:

نسبته الطبيعية أقل من 500 ملغ /ل تعطي الماء طعماً مالحاً ومرّاً.

➤ النترات:

توجد عادة بمياه الآبار وزيادتها أكثر من 30-40 ملغ /ل تعد خطيرة جداً لأنها تسبب أمراض الدم للأطفال.

➤ الفلور:

نسبته 1 ملغ /ل تقي من نخر الأسنان وزيادتها تسبب التبقع الفلوري.

مصادر الماء في الطبيعة: (يجب أن يكون الماء نقياً تماماً من جميع الجراثيم والطفيليات. لكن يوجد 100 طفيلي وجراثوم في كل لتر ماء يصل لصنابير المياه في المنزل).

الصفات الجرثومية للماء: bacterial proprieties of water

- يجب ألا تحوي مياه الشرب النقية على الطفيليات و الجراثيم المسببة للأمراض.
- قد تتعرض المياه المفتوحة كالبحيرات و المستنقعات إلى التلوث كيميائيا نتيجة رمي فضلات المصانع و عضويا نتيجة تفسخ و تخمر المواد الملقاة فيها.

□ الأوبئة التي ينقلها الماء: diseases transmitted with water

- مثل : الكوليرا ،التيفوئيد، الزحار الأميبي ،الملاريا، البلهارسيا، التسمم الكلوي.
- حسب احصائيات اليونسكو :يموت في الأقطار النامية كل عام حوالي ١٥ مليون بسبب عدم توفر المياه النقية و نظافة السكن.
- حسب احصائيات منظمة الصحة العالمية : ٨١ ٪ من الأمراض المنتشرة في الدول النامية يعود سببها إلى المياه الملوثة.





ثانياً: تلوث الماء water pollution

❖ **تعريف definition:** هو عبارة عنى تغير في صفاته الفيزيائية أو الكيميائية.

❖ وقد عرفته منظمة الصحة العالمية عام 1961:

يعتبر المجرى المائي ملوثاً عندما **يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته** بطريق مباشرة أو غير مباشرة بسبب نشاط الانسان بحيث تصبح المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية أو لبعضها.

• **التلوث الطبيعي:** المواد العضوية والجراثيم والطفيليات والفطور ومخلفات أجسام الكائنات الحية.

• **التلوث الحرارى:** محطات توليد الطاقة والمصانع مثال: المحطات التي كانت موجودة على سد الفرات.

• **النفط:** وينتشر حتى 300 كم عن مصدره.

• **المخلفات الصناعية:** فضلات المناجم وإنتاج النفط والغاز (كالرصاص والزنبق والنحاس والزنك) ومخلفات صناعة الورق (الالياف الخشبية وقشور الأشجار).

• **المواد المشعة:** التجارب النووية والمفاعلات ومحطات الطاقة النووية وحفظ النفايات المشعة في البحار.

• **المبيدات:**

• **المخلفات البشرية السائلة:** المنظفات ومخلفات المشافي ومصانع الأدوية وعيادات طب الاسنان.



□ اصلاح الماء الفاسد: Fix bad water :

□ ويتم ذلك بطريقتين :

- حفظ الماء في أماكن تتوفر فيها الشروط العلمية.
- التعقيم: Sterilization ويتم بطريقتين :
 ١. طرق فيزيائية: غلي، ترشيح، أشعة فوق بنفسجية.
 ٢. طرق كيميائية: *كلور 2-5 ملغ /ل *أوزون: أقوى من الكلور 2-4 ملغ /ل لمدة أربع دقائق.

ينقل الماء العديد من الأمراض بدءاً من الاسهال والزحار والكوليرا وانتهاءً بإحداث السرطانات.



❑ الوقاية من المياه الملوثة: Prevention of contaminated water :

❖ الوقاية من تلوث المياه مسؤولية تقع على عاتق الدولة والأفراد تتضمن:

- الفحص الدوري للماء.
- منع المؤسسات العلمية من رمي مخلفاتها بالمياه.
- معالجة المياه الصناعية الملوثة قبل رميها في المسطحات المائية.
- تطبيق أحدث الطرق لتصفية وتنقية المياه.
- وضع مواصفات خاصة يجب أن تتوفر في المياه تبعاً للغاية المستخدمة لأجلها.
- تطوير القوانين المنظمة لاستخدام المياه وأحكام الرقابة على تطبيق تلك القوانين بدقة وحزم.



□ المياه ستصبح قضية البيئة الأولى؟

الياس سلامة أحد الباحثين في اتحاد موارد المياه العالمية يقول: ستتضاعف حاجتنا الى الماء ضعفين عام 2020 وعندها سيصبح الماء لا البترول المورد الأول الذي يتحكم بمصير الشعوب في العالم وفي الشرق الأوسط.

- تناقص مياه النيل والمياه الملوثة،
- أزمة الماء في الأردن وسرقة إسرائيل لمياه الأردن.
- مشكلة الفرات وتجاوز تركيا للقوانين الدولية في إنقاص حصة سوريا والعراق وبناء السدود وعلى رأسها سد اتاتورك.



دور العيادة السنية فى تلوث البيئة

role of dental clinic for environmental pollution

- ينتج عن الممارسة اليومية في العيادة السنية طيف واسع من المخلفات ومنها **hazardous wastes**.
- تؤدي هذه المخلفات الى تلوث بيئي معتبر إذا لم تسلم وتعالج بالشكل السليم حيث تنطلق منها المواد السامة كالزئبق والرصاص.
- هناك عدة طرق للتخلص من النفايات السنية ولكن أفضلها هو المعتمد على البرامج المرشدة الصادرة عن منظمة الصحة العالمية.
- عام ١٩٨٧ أصدرت **centers of disease control** تحذيرات عامة للوقاية من امراض الدم
- عام ١٩٩٦ عدلت التحذيرات لتشمل الأمراض المنقولة بالدم او أي سائل مطروح أو مفرز من الجسم (عدا العرق) بغض النظر عن احتوائها على الدم.

نلاحظ مما سبق جدية التعامل مع المخلفات السنية التي قد تحتوي سوائل من الجسم **Biohazardous Wastes** وسبب هذا التشديد هو زيادة خطر الإصابة بـ **HIV** وعدم رغبة المرضى بالافصاح عن الحالات الانتانية لديهم.



❖ نفايات عيادات طب الإنسان

تضم نفايات عيادات طب الإنسان ما يلي:

□ الزئبق و بقايا حشوات الأملغم و المعادن الأخرى



نستخدم حشوات الأملغم Amalgam وهي مزيج من الزئبق الذي يشكل ٥٠ ٪ من حجمها، بالإضافة إلى الفضة و القصدير و الرصاص و معادن أخرى، كحشوات في الفم منذ ما يزيد على ١٦٠ سنة، و تشكل الآن حوالي ٧٥ ٪ من الترميمات المختلفة المطبقة في طب الأسنان بسبب صلابتها و سهولة تطبيقها و ديمومتها و تكلفتها القابلة للتحمل. إلا أن وجود صفات غير مقبولة فيها كان سبباً في ابتعاد العديد من أطباء الأسنان و المرضى عن تطبيقها في العقدين الأخيرين، مثل

✓ الحاجة إلى قطع كمية كبيرة من نسيج السن السليمة،

✓ مظهرها غير التجميلي في الفم،

✓ إمكانية حدوث حالات تحسسية منها لدى بعض المرضى،

✓ بالإضافة إلى الجدل الكبير الذي بدأ منذ بداية تسعينات القرن الماضي، و ما زال، حول الأملغم و دوره في إمكانية التسبب في حدوث بعض الأمراض في الجسم بسبب وجود الزئبق فيه و انطلاق أبخرته الضارة أثناء تحضير الحشوة و حشو الأسنان بها، أو أثناء إزالتها لسبب ما،



وقد أدى الإعلام دوراً كبيراً في إثارة الخوف و الهلع بين الناس، و **ظهر ما يسمى ((مرض الأملغم))** حيث ازداد عدد من طلبوا من أطباء الأسنان استبدال حشوات بلون الأسنان و لا تحوي الزئبق، بهذه الحشوات الموجودة بأفواههم، رغم صدور تقارير علمية عديدة عن منظمة الصحة العالمية و جمعية طب الأسنان الأمريكية و مؤسسات موثوقة أخرى تؤكد سلامة استخدام الأملغم، و لا خطر منه على صحة الأسنان. و بسبب الجدل القائم حول الأملغم و الزئبق، بدأت الأمم المتحدة بدراسة هذا الموضوع و وضعت في عام، ٢٠١٣ مسودة **((مشروع سياسة استخدام الزئبق))** الذي يهدف إلى

• قيام جميع دول العالم بتوقيع اتفاقية تطلب تعزيز تطبيق طرق بديلة عن الأملغم و خالية من الزئبق بشكل تدريجي و استعمال ترميمات بلون الأسنان. و ستكون هذه الاتفاقية البداية في انتهاء الأملغم على مستوى العالم للمحافظة على البيئة و صحة الإنسان. وقد تبني **((طب الأسنان الأخضر))** أسلوب الابتعاد عن استخدام حشوات الأملغم كإجراء حالي و مستقبلي



□ النفايات الناتجة عن التصوير بالأشعة

تعتبر أفلام الأشعة و المحاليل الكيميائية المستعملة في معالجتها بعد التصوير من النفايات الخطرة لاحتوائها على كميات مرتفعة من الفضة حيث يمنع طرحها في المجاري العامة و مع النفايات العادية و تصنف كذلك صفائح الرصاص التي تغلف افلام الاشعة كنفايات خطرة يمكن ان ترشح في التربة و تحدث تلوثا في المياه الجوفية تضر بالانسان و المزروعات



□ النفايات الفموية الخمجية المعدية infectious

شمل هذه النفايات ما يلي:

- الاسنان المقلوعة و نتاج الاعمال الجراحية من النسيج اللينة و الصلبة و النصابة و الدم و القيح و الترسبات القلحية و القطن و الضمادات الملوثة بالدم و سوائل الفم و المطهرات الكيميائية و بقايا الادوية
- الادوات الحادة مثل رووس الابر و شفرات المشارط و البطاريات و لمبات الاجهزة المستعملة
- النفايات العامة ذات النموذج المنزلي : مناديل ورقية و قفازات و اقنعة الفم و رؤوس بلاستيكية و واقيات الصدر الورقية او البلاستيكية و غيرها



❖ التخلص من النفايات الخطرة في عيادات طب الاسنان

١. يجب على العاملين في العيادة فرز النفايات السنية ووضعها في اوعية او اكياس ذات الوان مختلفة معترف بها عالميا يدل كل منها على محتواها و درجة خطورتها و طرق معالجتها
٢. و تقوم شركات متخصصة بجمعها و التخلص منها بطرق علمية و تحت اشراف الهيئات الصحية المسؤولة
٣. يجب عدم رمي الادوات الحادة و القاطعة و النفايات الصلبة الخطرة التي تشكل المواد البلاستيكية الجزء الاكبر منها في مكبات النفايات العامة
٤. عدم طرح السوائل الكيميائية و بقايا الاملغم في المجاري العامة حفاظا على سلامة البيئة



❖ آلية التعامل مع النفايات البلاستيكية

تعتبر النفايات البلاستيكية من المشاكل الكبيرة التي تواجه الحكومات و المجتمعات بسبب عدم تحللها و بقاءها في كوكبنا الى مالا نهاية و منذ ظهور مرض الايدز في اوائل الثمانينات و تزايد انتشار التهاب الكبد الخمجي الانتاني ازداد الاهتمام بتطبيق طرق الوقاية لمنع انتقال الامراض الخمجية المعدية بين العاملين في المهن الطبية و المرضى و التي تعتمد غالبا على استعمال الوسائل و المواد النبوذة التي تستعمل لمرة واحدة و المصنعة من البلاستيك ثم ترمى من النهايات disposable ويمكن اتخاذ بعض الخطوات كاسلوب للتقليل من النفايات البلاستيكية :

١. تمديد دورة الحياة قدر الإمكان للادوات و الاشياء المستعملة قبل الاستغناء عنها
٢. استعمال ماصات اللعاب المعدنية بعد غسلها و تعقيمها بدلا من البلاستيكية
٣. استبدال الأغذية البلاستيكية بالأغذية القماشية القابلة للغسل و التعقيم
٤. القيام بمسح كرسي المريض و اجزاء الجهاز بالمواد المطهرة بدلا من تغطيتها بالأغذية البلاستيكية



❖ تطبيق التقنيات الحديثة في طب الأسنان الأخضر

يهدف استخدام هذه التقنيات إلى الإقلال من النفايات والاقتصاد في النفقات عن طريق تطبيق الإجراءات التالية:

1. استخدام النظام الرقمي في التشخيص المبكر لآفات الأسنان وأمراض الفم.
2. الانتقال إلى استخدام التصوير الرقمي الفوري للأسنان والفكين والرأس، بدلاً من التصوير بالأشعة، حيث يُحسّن ذلك من نوعية الصورة، ويعزز من فعالية التشخيص، وينقص من التعرّض للإشعاعات الضارة إلى الحد الأدنى، مع انعدام إنتاج نفايات التصوير الشعاعي التقليدي، وإمكانية حفظها بسهولة وتحويلها إلى أي مكان آخر عن طريق الإنترنت.
3. استخدام نظام «كاد- كام» الذي يقوم بأخذ الطبقات وتصميم وصنع الأعمال التعويضية والترميمية بنوعية عالية من السيراميك ومواد أخرى متطورة بلون الأسنان في جلسة واحدة باستخدام الكمبيوتر ومن دون نفايات..



٤. **تنظيف وتبييض الأسنان بالليزر.**
٥. **التوسّع في استخدام الليزر في معالجة اللثة، والمحافظة على صحة النسج الداعمة للأسنان.**
٦. **تطبيق الليزر في معالجة تسوس الأسنان وأمراض الفم الأخرى.**
٧. **التعقيم بالبخار الذي يؤمن الكفاءة في الوقت والموثوقية والفعالية في النتائج، والامتناع عن استعمال المواد الكيميائية التي تطلق الأبخرة السامة**
٨. **استخدام النظام الرقمي في التسجيل وإصدار الفواتير والتقارير وتحديد المواعيد والاقتصاد في استعمال الورق**



جامعة قاسيون الخاصة للعلوم والتكنولوجيا

