

مقرر الهندسة البيئية

Dr.-Ing.Nesreen Khallouf

تمهيد و تعريف

- تعريف البيئة : هي الوسط الذي يعيش فيه الكائن الحي يؤثر و يتأثر به .
- علم البيئة : هو علم يهتم بدراسة الكائن الحي و علاقته بالبيئة .
- النظام البيئي : مجموعة من التفاعلات بين المكونات الحية و المكونات الغير حية لاحداث توازن في البيئة .و هناك العديد من النظم البيئية و من امثلتها : الغابة النهر البحيرة البحر.

الهندسة البيئية (Environmental engineering) : هو مجال يقوم على استعمال التطبيقات الهندسية والعلمية لخدمة البيئة وحمايتها ويشمل مجال واسع من المشاريع ذات العلاقة.

يعمل مهندسو البيئة في القطاعات الصناعية والبحثية لانجاز حلول تهدف للتحكم بالتلوث بالإضافة لتنويع مصادر الطاقة وزيادتها إلى أكبر حد ممكن. كما تشمل اهتمامات مهندس البيئة مواضيع أخرى مثل قطاع المياه وإدارة الملوثات والتحكم بنوعية الهواء والحفاظ على التربة من التلوث والتخطيط المدني .

افكار الهندسة البيئية

❖ الهندسة البيئية الآن تشمل ثلاثة أفكار رئيسية وهي :

- ☐ حماية الناس من الأخطار الناجمة عن سوء نوعية الهواء والماء، بالإضافة إلى حمايتهم من الضجة والإشعاعات.
- ☐ التخلص المناسب من الملوثات.
- ☐ الأمن من تأثير الأضرار الناجمة عن النشاطات البشرية.

أعمال مهندسين البيئة

- إذا فالهندسة البيئية وعلومها تمثل التطبيق المباشر للعلوم الفيزيائية والرياضية لتأمين الحلول لمشاكل كوكبنا.
- إن العلماء والباحثين المهتمين بالبيئة بالإضافة إلى منهدسي البيئة يعملون لايجاد طرق جديدة لحل المشاكل الموجودة في البيئة ولذلك **تتنوع أعمالهم وعادة ما تشمل :**
 - إدارة الملوثات
 - التحكم بالمواد السامة
 - التزود بمياه الشرب
 - إدارة مياه العواصف المطرية
 - التخلص الآمن من الملوثات الصلبة

أعمال مهندسين البيئة

- الحفاظ على الصحة العامة
- إدارة الأراضي
- الحماية من الإشعاعات
- السلامة الصناعية
- التحكم بنوعية الهواء وتلوثه
- معالجة المياه الملوثة المنزلية والصناعية
- حماية المصادر المائية (مسطحات – بحيرات – مياه جوفية... الخ)
- كما أن الهندسة البيئية تشمل مدى واسع من الأبحاث والدراسات والاختصاصات والتطبيقات في مختلف المجالات.

الهندسة الصحية البيئية (صحة البيئة)

- تقوم صحة البيئة هنا بأعمال مراقبة جودة البيئة بكل مكوناتها وذلك من خلال القياسات المستمرة لعناصر البيئة وذلك بطريقة دورية لاكتشاف أي ملوثات أو متغيرات من شأنها أن يكون لها تأثير سلبي على صحة الإنسان :
- مراقبة سلامة الغذاء
 - مراقبة سلامة الهواء
 - التخلص الآمن من النفايات الطبية
 - مكافحة الحشرات
 - مراقبة أعمال الهدم والبناء
 - مراقبة جودة المياه

اهداف المقرر

- يتعرف الطالب في هذا المقرر على مفهوم البيئة ومخاطر تلوثها على حياة الانسان والسبل السليمة للتخلص من النفايات المختلفة.
- ويشدد المقرر على التعريف بأهمية وقواعد إدارة الموارد المائية للاستخدامات المختلفة، وعلى معالجة المياه الرمادية وأوجه الاستفادة منها. يقوم الطالب بتنفيذ مشروع تصميم شبكة امداد بالمياه أو صرف المياه في شقة سكنية.

الفصل الاول : مصادر المياه خواص المياه

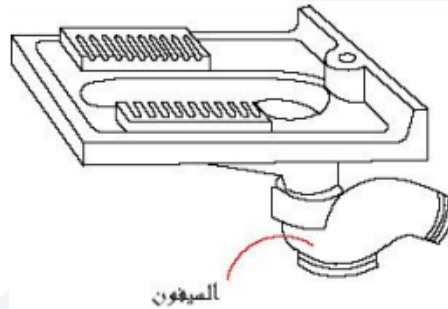
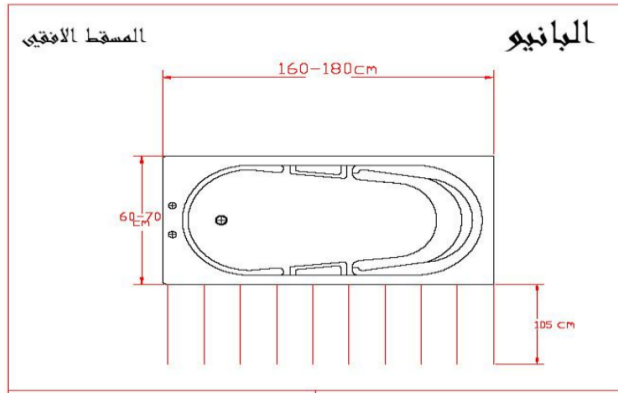
- ☐ مصادر المياه السطحية
- ☐ اعتيان المياه
- ☐ مواصفات المياه
- ☐ الاحتياج المائي لمختلف الاغراض

الفصل الثاني التجهيزات الصحية في الأبنية تتضمن :

- ☐ التعريف بالأجهزة الصحية و توزيعها
- ☐ شبكة الصرف الصحي و تصميمها
- ☐ التصريف المطري
- ☐ الشبكة الخارجية / جور التفتيش/
- ☐ شبكة المياه الحلوة و تصميمها

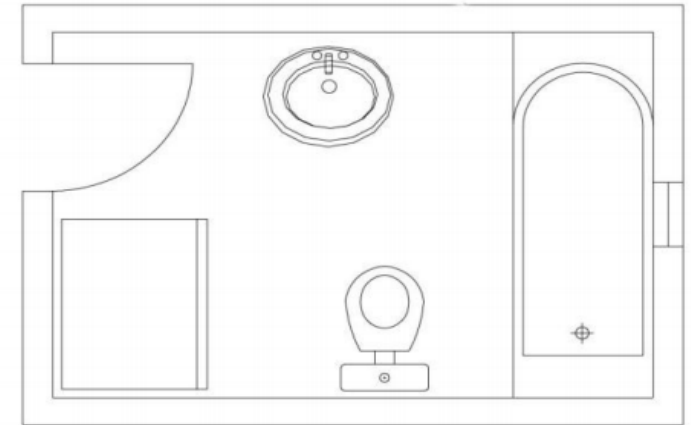
التجهيزات الصحية في الأبنية تتضمن :

□ التعريف بالأجهزة الصحية و توزيعها



WC عربي

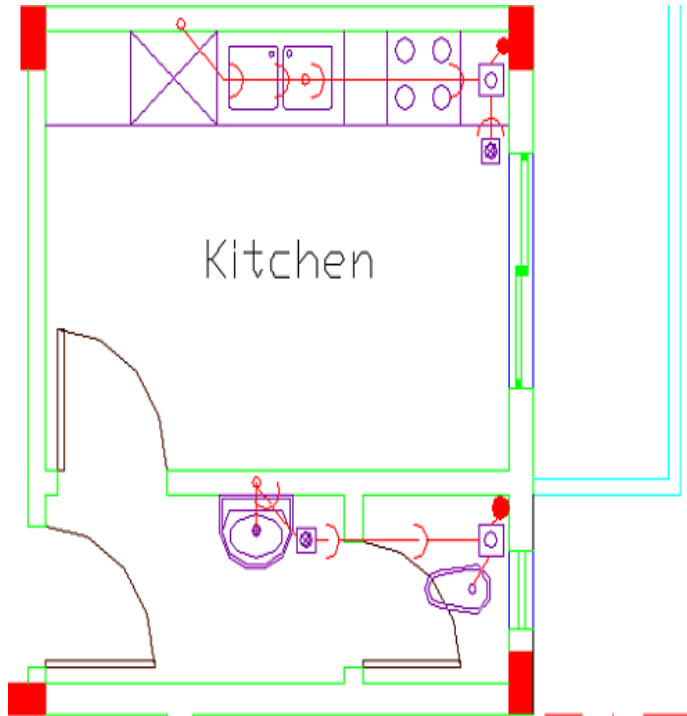
توزيع الاجهزة في الحمام



التجهيزات الصحية في الأبنية تتضمن :

□ شبكة الصرف الصحي و تصميمها

شبكة الصرف في المطبخ و التواليت



التعريف بالقساطل المستخدمة و قطع الوصل



التجهيزات الصحية في الأبنية تتضمن :

□ التصريف المطري

المصرف المطري



ميلول السطح



النوازل المطرية



التجهيزات الصحية في الأبنية تتضمن :

□ الشبكة الخارجية / جور التفتيش/

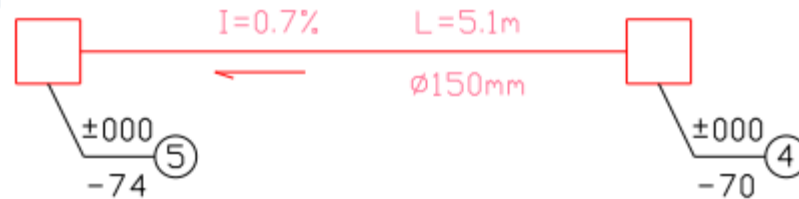
وصل جور التفتيش حول المبنى



النوازل تصب في الجورة



الرموز و المصطلحات على مسقط الجور



التجهيزات الصحية في الأبنية تتضمن : □ شبكة المياه الحلوة و تصميمها

خزانات المياه على السطح



شجرة التوزيع



تمديد الانابيب بالجدران



محتويات المقرر

الفصل الثالث : تركيب و خواص مخلفات المدن و ادارتها

- ☐ تصنيف مخلفات المدن .
- ☐ تركيب و خواص المخلفات المعاشية الصلبة.
- ☐ تكنولوجيا جمع و نقل المخلفات المعاشية الصلبة .
- ☐ الطمر الصحي + الحرق + التسميد

محتويات المقرر

فرز النفايات في حاويات منفصلة



محتويات المقرر

الفرز في الحاويات والطرق (نبش غير صحيح)



محتويات المقرر

مطامر النفايات



محتويات المقرر

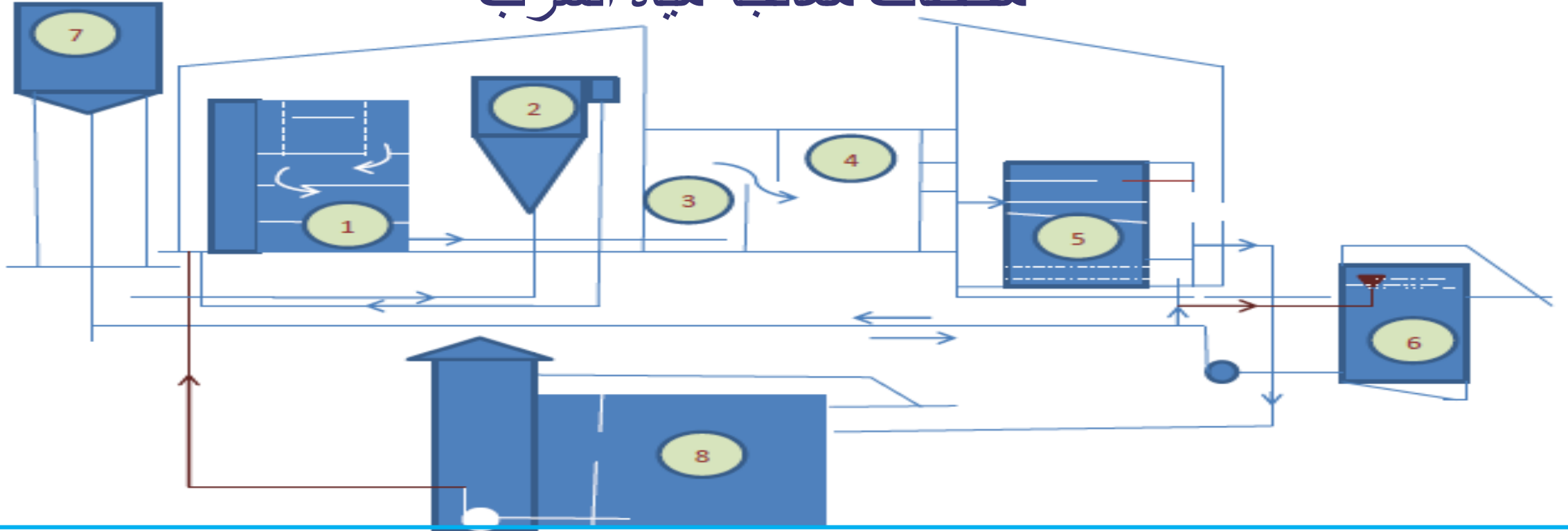
الفصل الرابع : جمل التزويد بالمياه

- عناصر جمل التزويد بالمياه (محطات تنقية مياه الشرب + شبكات)
- تصميم بعض عناصر محطة التنقية (أحواض المزج وتشكل الندف و احواض الترسيب و المرشحات

مخطط شاقولي للمنشآت

١ حجرة التملس ٢ حوض المزج العمودي ٣ حجرة تشكل التدفق ٤ مرسب أفقي ٥ مرشح
سريع ٦ خزان المياه الصافية ٧ خزان عالي لغسل المرشحات ٨ منشآت إعادة مياه الغسل

محطات معالجة مياه الشرب



محتويات المقرر



مرشحات في
محطة معالجة نبع
السن

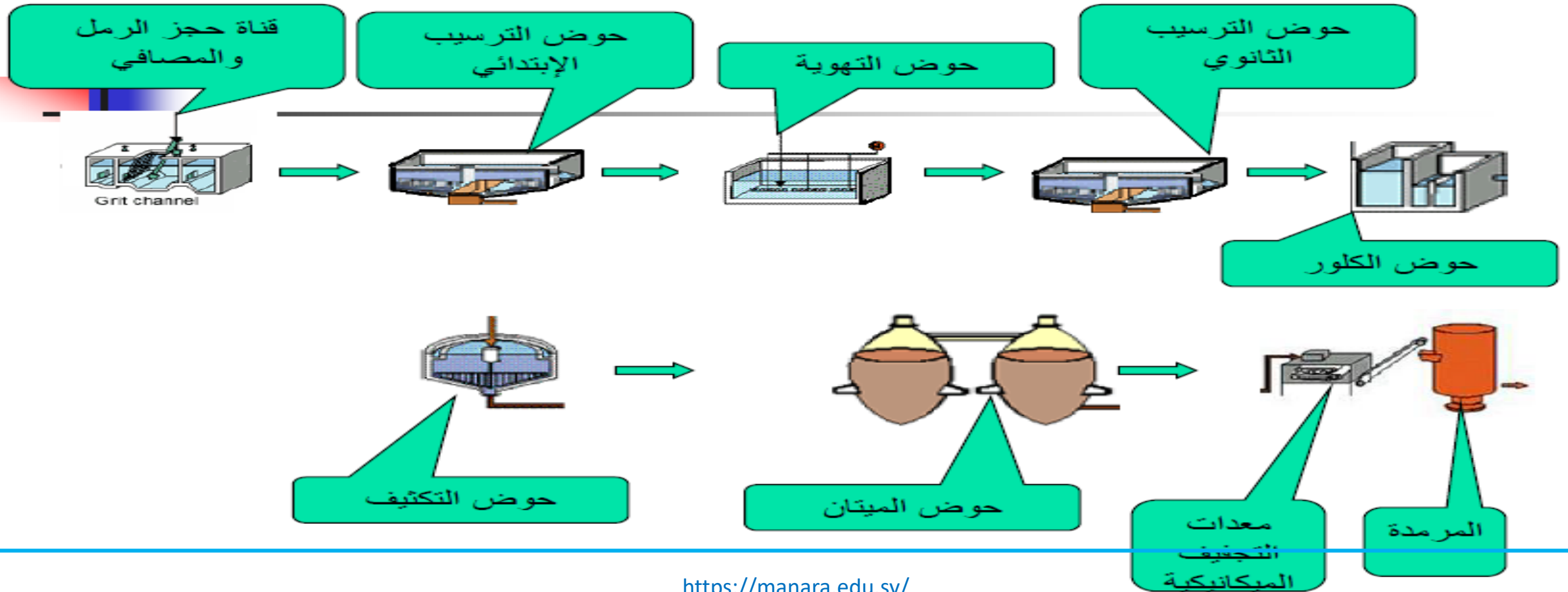
محتويات المقرر

الفصل الخامس : مياه الصرف الصحي ومعالجتها

- ☐ مواصفات مياه الصرف الصحي
- ☐ شبكات مياه الصرف الصحي
- ☐ محطات معالجة مياه الصرف الصحي

محتويات المقرر

محطة معالجة مياه الصرف الصحي



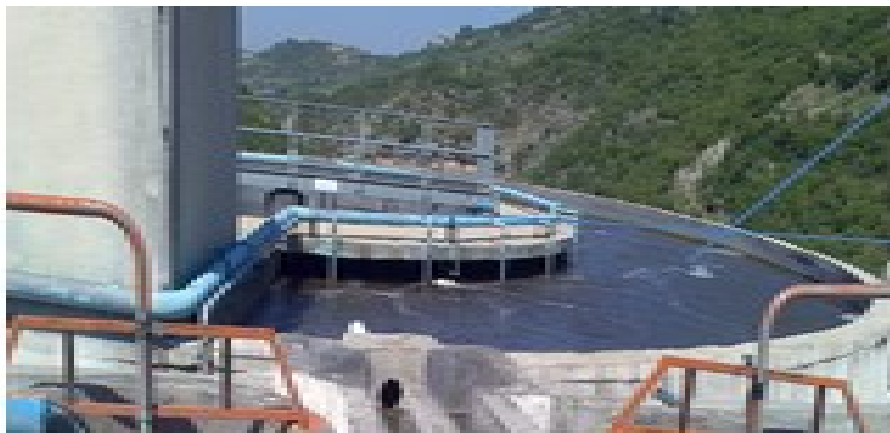
حوض الترسيب الاول



محتويات المقرر



حوض التهوية و
حوض الترسيب
الثانوي



أحواض
التهوية

أحواض
الترسيب
الثانوي



مقرر الهندسة البيئية

Dr.-Ing.Nesreen Khallouf

المياه وخواصها - ١ -

- المياه السطحية هي أحد أهم مصادر المياه العذبة على كوكب الأرض، وتشمل جميع المسطحات المائية الموجودة على سطح الأرض مثل الأنهار، والبحيرات، والجداول، والمستنقعات، وكذلك المياه المخزنة في السدود والخزانات الاصطناعية.
- تعتبر هذه المصادر حيوية لتلبية احتياجات البشر والحيوانات والنباتات، حيث تُستخدم في الشرب، والري الزراعي، وتوليد الطاقة الكهرومائية، ودعم النظم البيئية المائية.

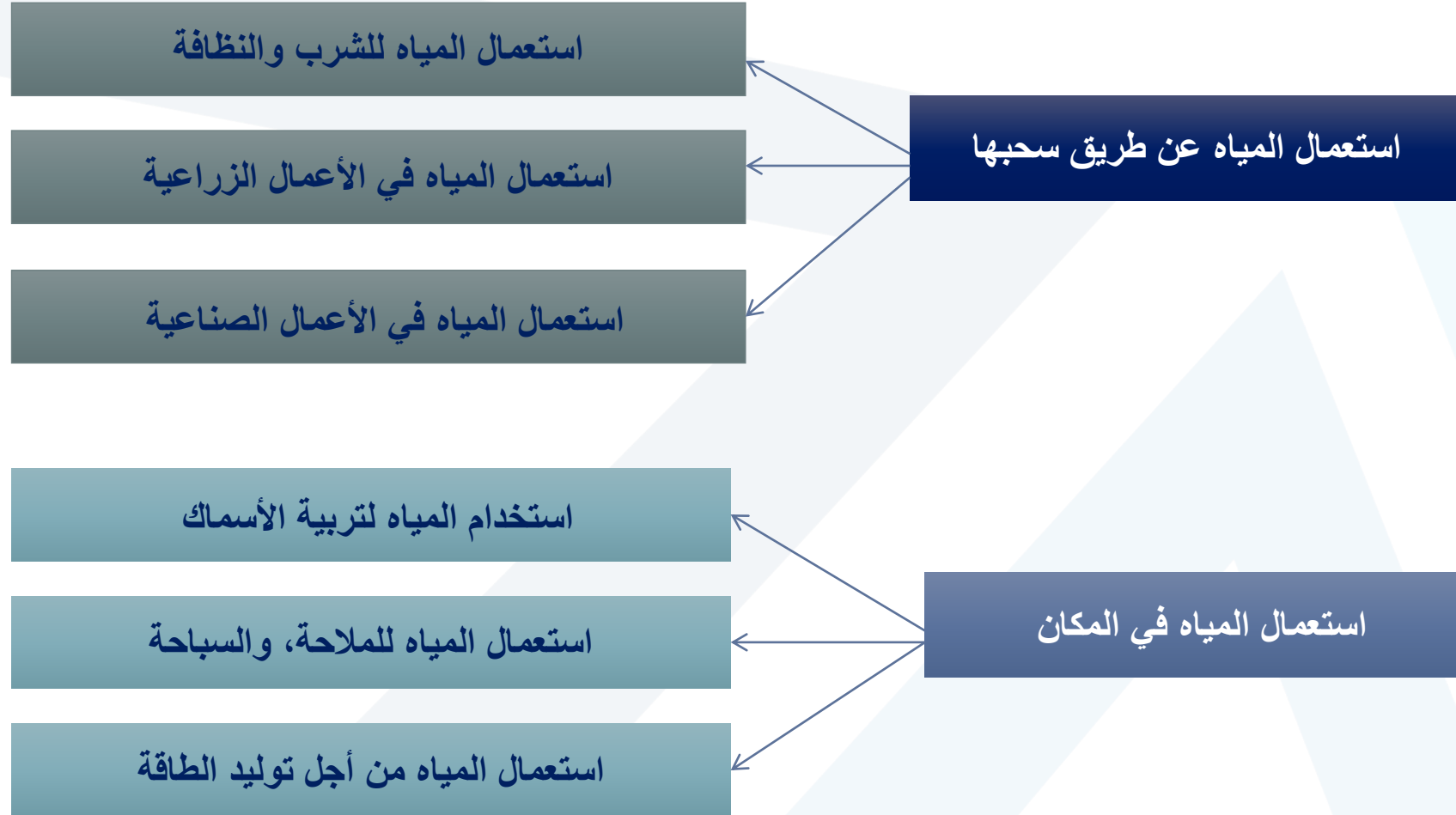
توزيع المياه على الأرض



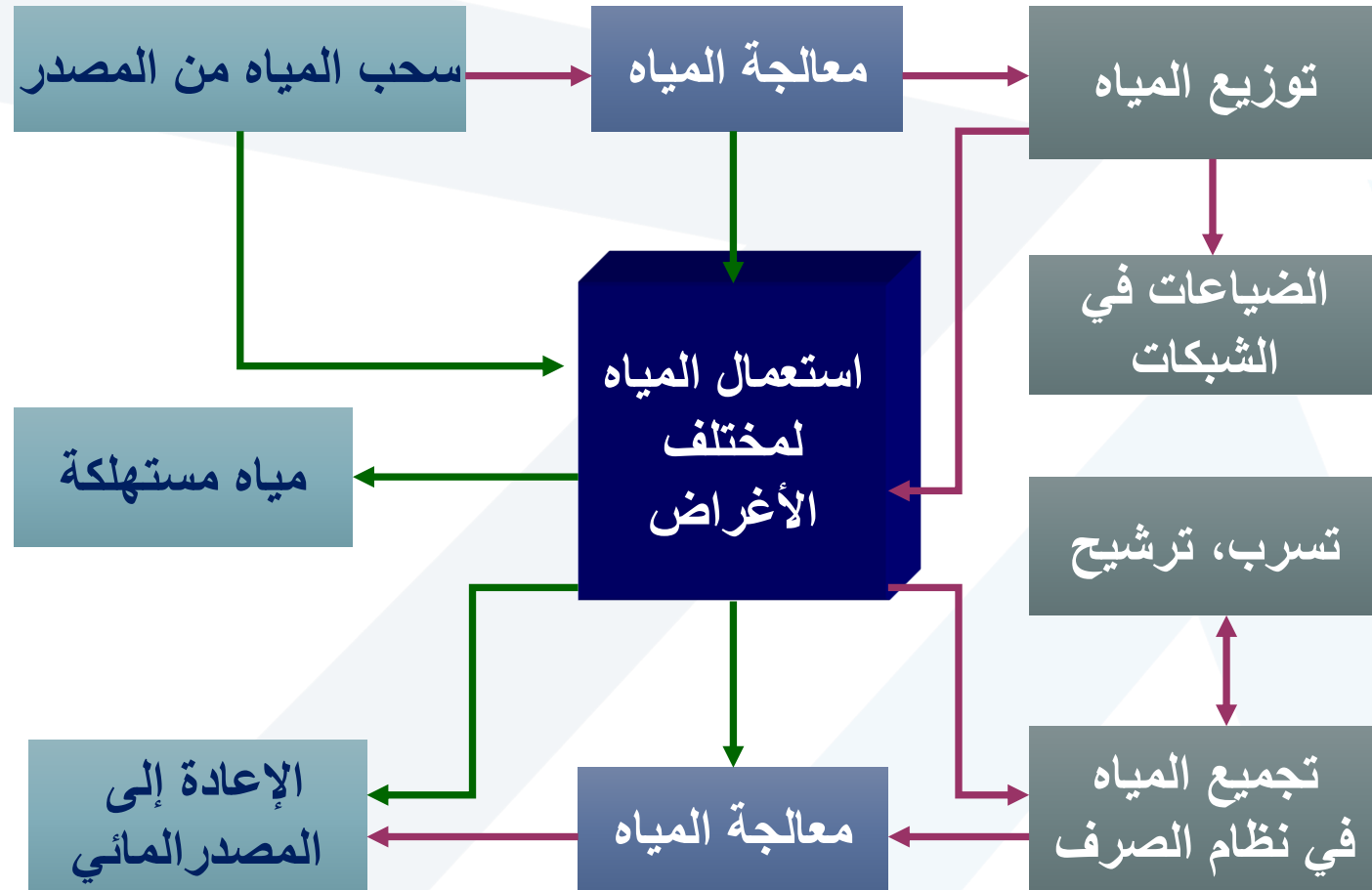
المياه السطحية وأهميتها



استعمالات المياه السطحية



دورة استعمال المياه



استخدام المياه للأغراض المختلفة (شرب، زراعة، صناعة،...) يؤدي إلى تغير خواصها المختلفة ولذا يجب معالجة المياه المستخدمة قبل إعادتها إلى المصدر المائي

يعرف تلوث المياه بأنه إضافة أي مواد أو طاقة تغير في أي من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه وتجعل هذه المياه غير ملائمة للاستخدام للغرض الذي تستخدم من أجله أصلاً

□ مصادر نقطية:

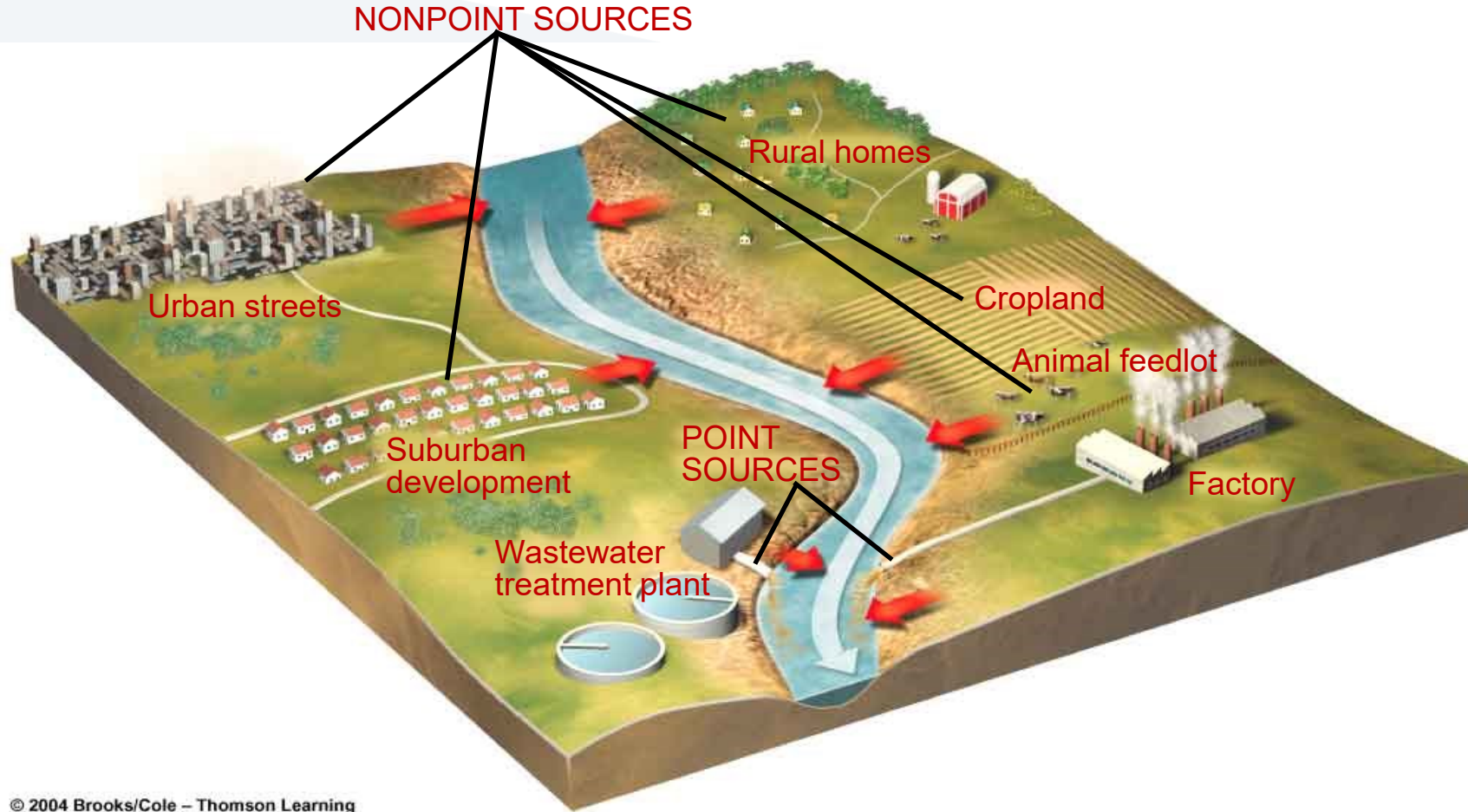
مثالها تدفقات مياه الصرف الصحي والصناعي التي تجمع في شبكة من الأنابيب وتحول إلى نقطة تدفق منفردة تصب في المصدر المائي. (في هذه الحالة يمكن حساب كمية الملوثات المتدفقة إلى المصدر المائي بدقة).

□ مصادر غير نقطية:

مثالها تدفق الجريانات السطحية من الأراضي الزراعية والأراضي المحيطة ذات التربة الملوثة إلى المصدر المائي أثناء الري والهطولات المطرية (هنا لا يمكن حساب كمية الملوثات المتدفقة إلى المصدر المائي بدقة).

□ مصادر مختلطة:

وتجمع الشكلين السابقين (مثالها مطامر النفايات الصلبة).



خصائص أنظمة المياه السطحية

خصائص فيزياء- كيميائية

- العكارة
- الرواسب
- الناقلية
- اللون، الطعم، الرائحة
- PH
- الأملاح الذائبة (عضوية/ غير عضوية)
- درجة الحرارة
- وجود المعادن الثقيلة

خصائص ميكرو- بيولوجية

- الأحياء الدقيقة:
(البكتريا، الفطور،
الطحالب،....)
- المتعضيات الكبيرة:
(أسماك، محار،
وأحياء مائية أخرى)

خصائص هيدرو- مورفولوجية

- التدفق المائي
- سرعة الجريان
- عمق المجرى
- عمق البحيرات
- الحركة الاضطرابية
- زمن البقاء
- التطبيق الحراري في
البحيرات

تتأثر خصائص المياه السطحية بعدة عوامل يمكن تقسيمها إلى:

١- العوامل الطبيعية وأهمها:

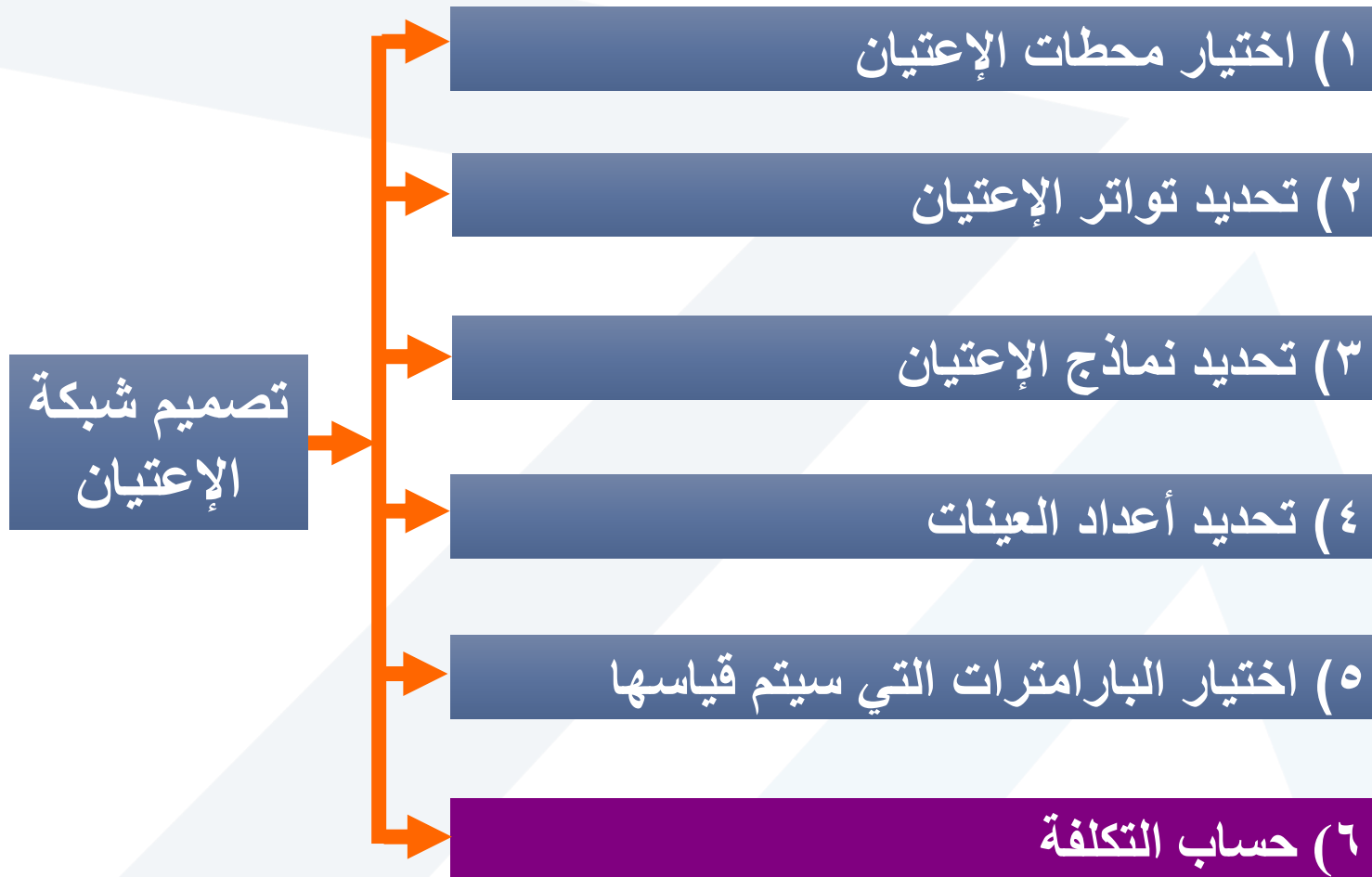
- العوامل الجغرافية (الانحدار، عوامل التعرية،....)
- العوامل الجيولوجية (تركيب الصخور يؤثر على نوعية الأملاح المنحلة)
- العوامل المتروولوجية (ظروف الطقس)
- العوامل الهيدرولوجية (الهطول المطري، التسرب، معدلات الجريان،...)
- العوامل البيولوجية (التنوع الحيوي)

تتأثر خصائص المياه السطحية بعدة عوامل يمكن تقسيمها إلى:

٢- العوامل البشرية وتشمل:

- بناء السدود وتحويل مجرى المياه يؤدي إلى تغيير خصائصها
- صب مياه الصرف الصحي والمياه الصناعية ومياه الصرف الزراعي
- تسرب الملوثات من مصادر عديدة (الأسمدة من الزراعة، النفط أثناء الحوادث،....)

- ❑ تعرف جودة المياه أو نوعية المياه بأنها مجموعة خصائص تحدد مدى ملاءمة هذه المياه لنوع الاستخدام المخصصة له.
- ❑ كل استخدام للمياه له معايير جودة محددة، فمعايير جودة المياه المخصصة للشرب تختلف عن معايير جودة تلك المخصصة للزراعة وهي بالطبع غير معايير جودة المياه المستخدمة للعمليات الصناعية.
- ❑ يعبر عن جودة المياه بمجموعة من البارامترات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والميكروبيولوجية عن طريق القياس المباشر في المخبر أو الحقل أو عن طريق التنبؤ بها عبر نماذج رياضية.
- ❑ عن طريق تحديد قيم بارامترات الجودة يتم الحكم على نوعية المياه فيما إذا كانت تحقق المواصفات المطلوبة منها أم لا.
- ❑ تحدد قيم الجودة المرجعية لكل نوع من المياه المستعملة من قبل السلطات المختصة بالتشريعات المائية والبيئية حسب كل بلد في العالم.





اعتيان المياه

اختيار البارامترات
التي سيتم قياسها

البارامترات البيولوجية	البارامترات الميكروبيولوجية	البارامترات الكيميائية	البارامترات الفيزيائية
١- البلانكتون	١- البدائيات: protozoa	١- PH	١- درجة الحرارة
٢- القاعيات	٢- البكتريا	٢- الأكسجين المنحل DO	٢- العكارة
٣- الطحالب	(E.Coli ، Coliform)	٣- القساوة	٣- الناقلية الكهربائية
٤- الأسماك	٣- الفيروسات	٤- BOD	٤- اللون والطعم والرائحة
		٥- COD	٥- TSS
		٦- TDS	
		٧- مركبات الآزوت N	
		٨- الفوسفور	
		٩- الحديد والمعادن الأخرى	
		١٠- مركبات الكربون	
		١١- الفلور	
		١٢- الكلوريدات والكبريتات	
		١٣- المعادن الثقيلة	

إرشادات عامة للإعتيان

- ❑ يجب غسل زجاجة العينة ثلاث مرات بماء العينة قبل ملئها به.
- ❑ يجب الحفاظ على أجهزة الإعتيان نظيفة من الملوثات وذلك بغسلها وتغطيتها لمنع وصول الغبار إليها.
- ❑ يجب عدم ملء الزجاجات إلى أعلاها من أجل ترك مجال صغير يسمح بمزج مياه العينة أثناء تحليلها.
- ❑ يجب تعريف العينات بكود معين هو عبارة عن بطاقة على كل زجاجة يكتب عليها رقم العينة ومكان العينة وزمان أخذها، واسم الشخص الذي أخذها، وهل خضعت لمعالجة أولية أم لا. ويجب الحفاظ على هذا الكود في المخبر حيث يجرى تحليل العينات.

إرشادات عامة للإعتيان

- ❑ العينات الميكروبيولوجية وعينات الـ BOD يجب أن تحفظ قدر المستطاع مباشرة بعد أخذها في مكان مظلم وبدرجة حرارة أقل من 4C ريثما يتم إيصالها إلى المختبر.
- ❑ هناك بعض العينات يجب أن تحضر وتعالج في الحقل بمحاليل كيميائية على الأغلب حمضية للحفاظ على حالتها أثناء نقلها (عينات الـ COD، عينات النتروجين تعالج بحمض الكبريت).
- ❑ في الأنهار تؤخذ العينات من مناطق جيدة الإمتزاج
- ❑ تؤخذ عينات الأكسجين المنحل باستخدام جهاز اعتيان الأكسجين المنحل، ويمكن تحديد تركيز الأكسجين المنحل إما مباشرة في الحقل أو في أقرب مخبر.
- ❑ يجب أن يقوم بعملية الإعتيان أشخاص خبراء في هذا المجال، ويجب أن يتم التنسيق والتعاون بين مختلف عناصر فريق القياس لإعطاء نتائج جيدة.

شكراً لإصغائكم