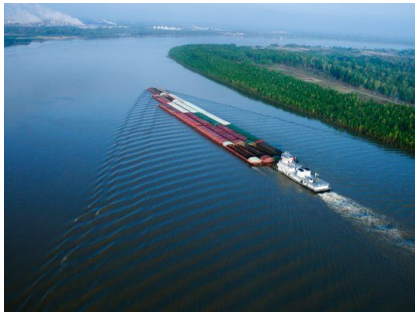
ضائقة الأكسجين (نقص الأكسجين) المستمر في مصب جدول (نهرصغير) إسكندر

الفرق بين النهر، الجدول

الجدول (نهر صغير) : الجداول عبارة عن مصدر مياه طبيعي، ومنها جداول دائمة الجريان، جداول موسمية.

النهر: هو مجرى مائي طبيعي تغذيه مياه الينابيع والثلوج، تتدفق مياهه الى البحيرات أو البحار. النهر أكبر من الجدول، تتدفق المياه من الأماكن المرتفعة إلى الأماكن المنخفضة.

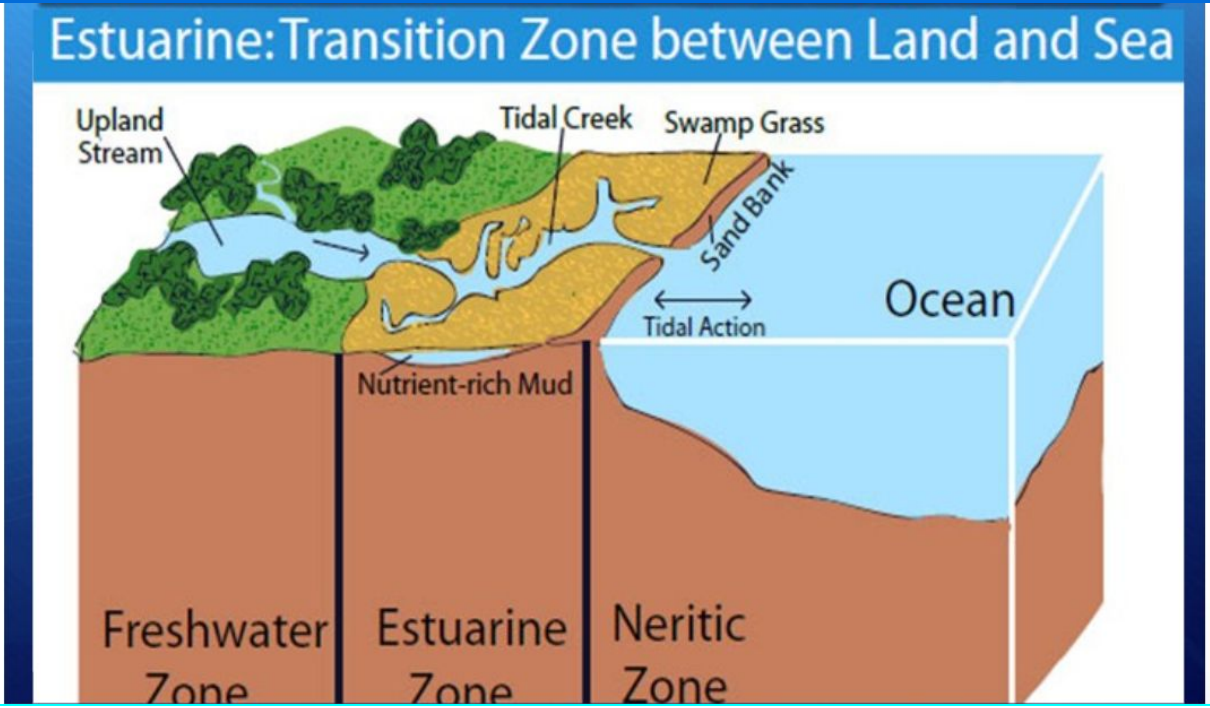


جدول اسكندر

- يتدفق من جبال الضفة الغربية (عيبال وجرزيم) حول نابلس تحديدًا ويصب في البحر الأبيض المتوسط، تحديدًا شمال مدينة نتانيا . ويبلغ طول النهر حوالي 44 كم. منها 34 كم في الأراضي الاسرائيلية والباقي شرقي الخط الاخضر.
- مساحة حوض التجمع 543 كم^2.
- الروافد الرئيسية جدول نابلس وجدول التنين التي تنبع من الضفة الغربية.

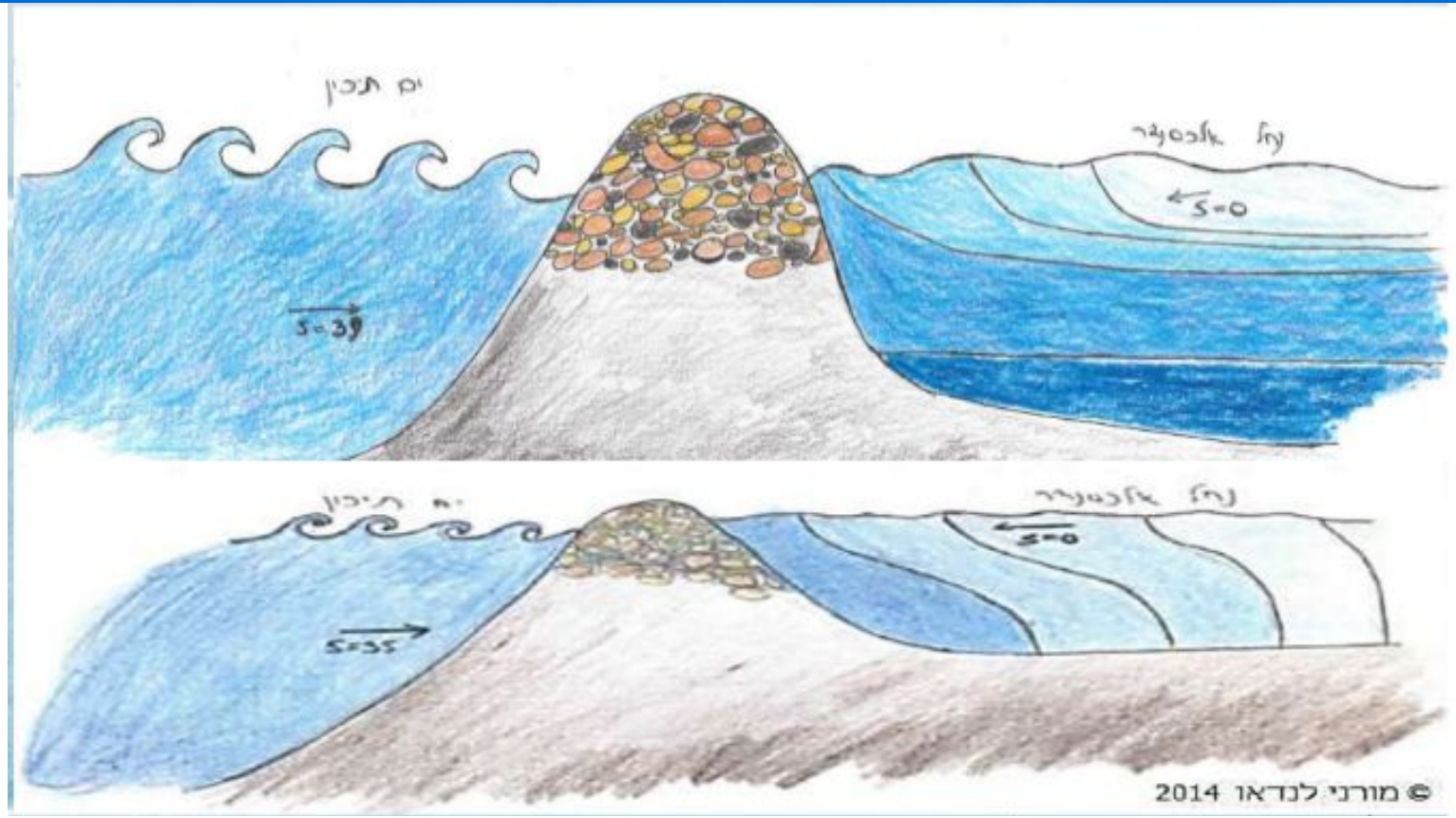
מהנדסים סביבה אחרת
נחל אלכסנדר
משמר השרון - שוויקה
נחל שכם
נחל תאנים
WTP
WTP
WTP
מקרא
עיינות תוגלה
תחנה הידרומטרית
מאגר לתפיסת מים
מט"ש יד חנה
מט"ש תנובות
הקו הירוק
כביש ראשי
ערוצים אחרים
מקטעי נחל
אסטואר
איתן
אכזב
קולחים
רטוב
שפכים
0 .5 1 2
ק"מ

تعريف مصب النهر



مصب الجدول يُعرّف على أنّه مساحة من شاطئ البحر حتّى منطقة في مجرى الجدول التي لا تصل إليها مياه البحر المالحة.

مصب النهر



مميزات مصب النهر من حيث العوامل الاحيائية و اللاأحيائية

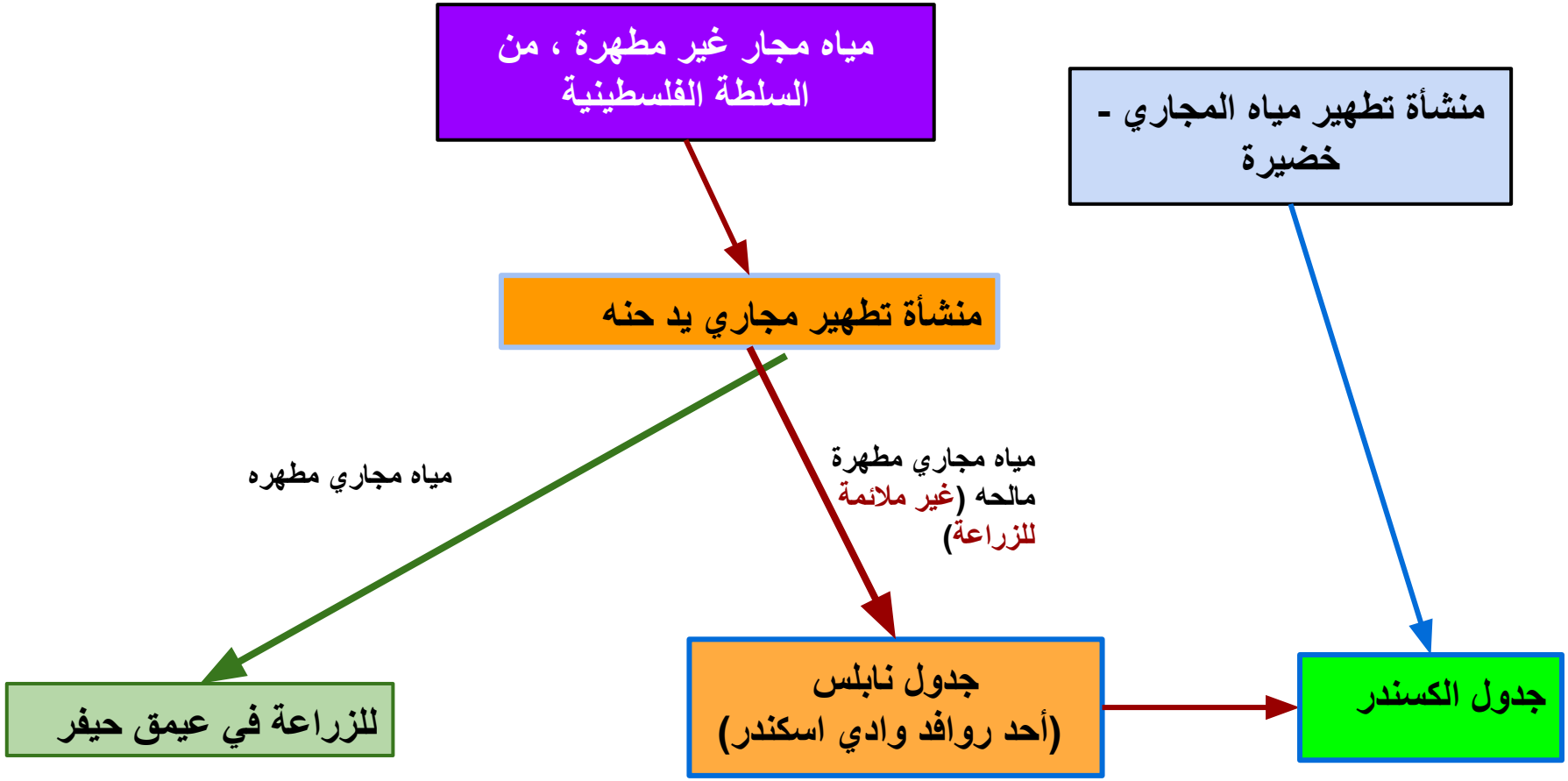
1. تتميز بتغيرات متطرفة في الملوحة.
2. تغييرات متطرفة في تركيز الأكسجين في المساحة على طول المصب وفي أعماقه.
3. تغييرات متطرفة في درجة الحرارة.
4. تغييرات تركيز الأكسجين في الفصول المختلفة وخلال اليوم.
5. بيوت تنمية متنوعة.

منطقة المصب تعتبر موقع استجمام وترفيه للإنسان.

معطيات حول مصب جدول اسكندر

- مصب جدول إسكندر طويل نسبيًا 6.5 كم.
- يمتد من شاطئ البحر باتّجاه الشرق، حتّى شارع 4، بالقرب من كيبوتس معبروت.
- في هذه المنطقة يتراوح عرض الجدول بين 10 إلى 35 مترًا
- يتراوح عمقه بين متر إلى مترين ونصف.
- في نقطة التقاء المصب مع خط الشاطئ هناك منطقة رمال متغيّرة تحد من وتيرة صرف الماء بين المصب والبحر.

مصادر تلوث جدول اسكندر



تلوث عضوي في مقطع من جدول اسكندر مصدره معاصر الزيتون من خارج الخط الأخضر

مشكلة عكر الزيتون في وادي اسكندر

مشكلة عكر الزيتون في وادي اسكندر

خلال سنة 2019, قام المجلس الاقليمي في عيمق حيفر بالتعاون مع السلطة الوطنية في يهودا والسامرة بالتواصل مع قسم من أصحاب معاصر الزيتون الكبيرة وأتفق على أن يتم الدفع لهم مقابل جمع عكر الزيتون وعدم تصريفه الى الوادي. لكن هذا الاتفاق كان بالتعاون مع عشرة معاصر فقط من بين 30 معصرة التي تعمل في المنطقة. لهذا فإن هذه الخطوة تساعد على تقليص تصريف النفايات وليس منعها بشكل تام. ليس هذا فحسب, ان سعة الخزان منخفضة وتكفي للتخزين لمدة 12 يوما فقط. عندما يتأخر المطر, لا يتبقى الا أن يتم تصريف العكر الى الوادي. نتطلع أن يتم في سنة 2020 توقيع اتفاقيات مع المزيد من أصحاب المعاصر بشكل يؤدي الى تقليص التصريف.

דגים מתים בנחל אלכסנדר

موت الأسماك في جدول اسكندر

זיהום חריג בנחל אלכסנדר

تلوث شاذ في جدول اسكندر

مجاري خام

تحتوي مياه المجاري الخام قبل معالجتها على عدة عناصر، يمثل الماء فيها نسبة 99.9%

0.1% عبارة عن ملوثات أهمّها :

1. مواد عالقة
2. مواد عضوية قابلة للتحلل
3. كائنات حية مسببة للأمراض
4. مواد مغذية للنبات النيترات والفوسفات
5. مواد عضوية مقاومة للتحلل
6. معادن ثقيلة
7. أملاح معدنية ذائبة

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والبيولوجية لإزالة المواد الصلبة والعضوية والكائنات الدقيقة أو تخفيضها إلى درجة مقبولة، وقد تشمل هذه الإجراءات إزالة بعض العناصر الغذائية ذات التراكيز العالية مثل الفوسفور والنيتروجين المتواجدة في تلك المياه.
ويمكن تقسيم تلك العمليات حسب درجة المعالجة إلى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية وثالثية متقدمة

مجاري مطهرة - مكرره

أي مياه المجاري (مياه المجاري البيتية أو مياه المجاري الصناعية)، التي تمت تنقيتها بوسائل تكنولوجية مختلفة ، حيث أخرجت منها المواد الملوثة . بعد تنقيتها، يمكن إعادة استعمالها لأغراض مختلفة بحسب درجة تنقيتها .

مقاييس جودة الماء- الملوحة في الماء (كيميائية)

الملوحة

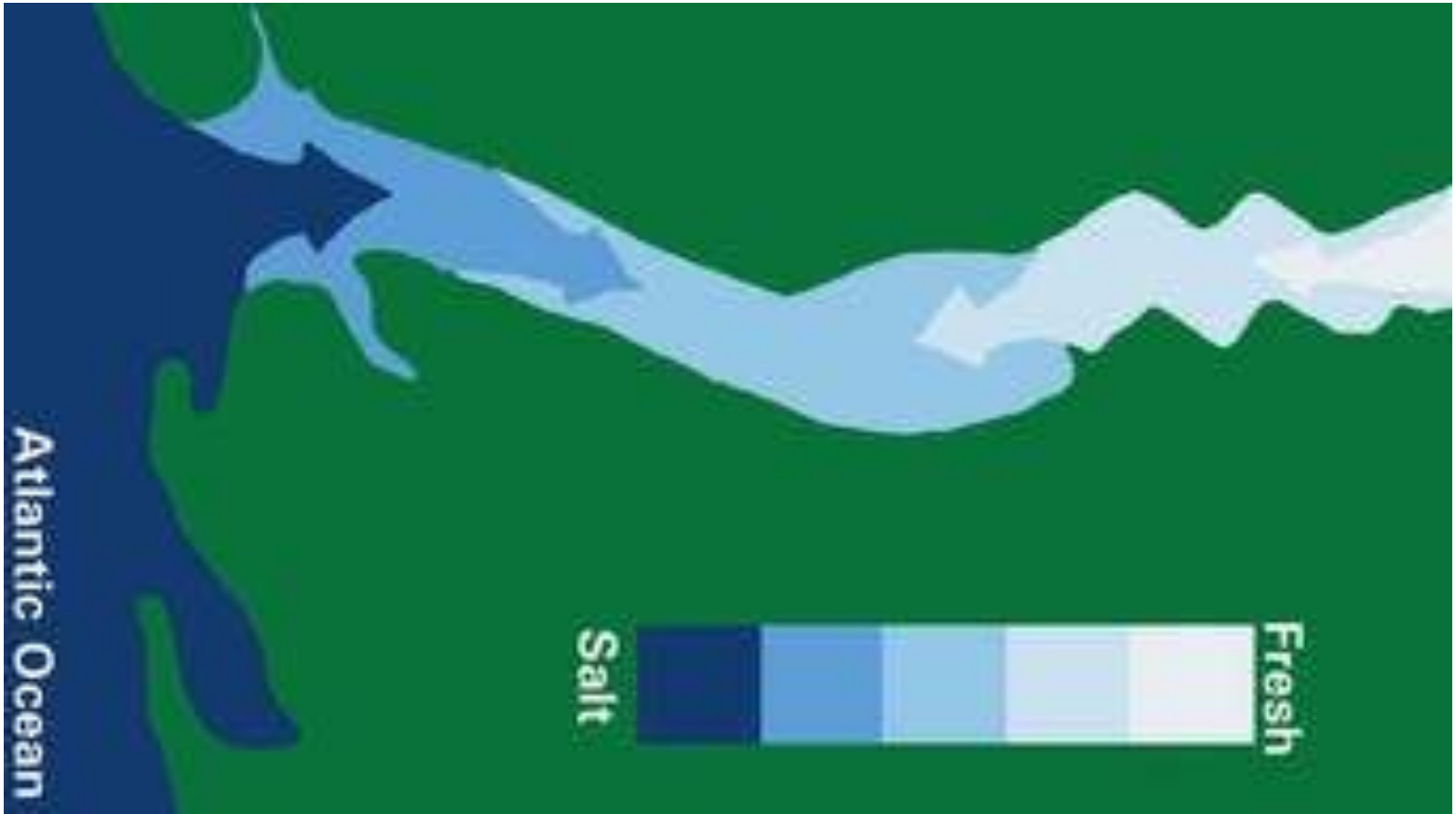
يشير مصطلح الملوحة إلى تركيز الأملاح في الماء أو التربة، إذ تحتوي المياه الطبيعية على أملاحٍ مثل الصوديوم، والمغنيسيوم، و الكالسيوم.

كلوريد الصوديوم يعد من أكثر أنواع الأملاح انتشاراً في الماء، لذلك يعتبر تركيز أيونات الكلوريد مقياسا لملوحة الماء .

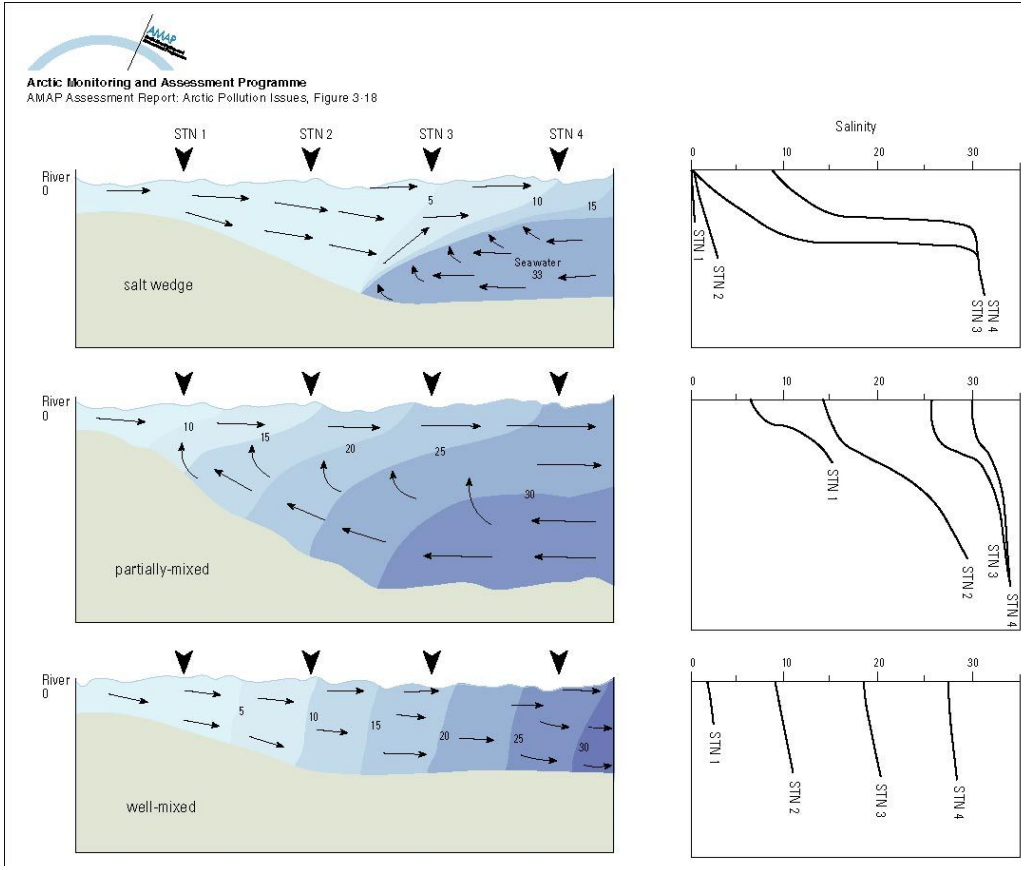
متوسط درجة الملوحة في البحار والمحيطات مياه البحر 35 جرام /لتر

الملوحة -جم/لتر			
ماء مالح جداً תמלחת	ماء المالح מלוחים	مياه قليلة الملوحة מליחים	**مياه عذبه**
> 50	30 – 50	0.5 – 30	< 0.5

أ. **منحدر تراكيز أفقي:** من مياه البحر التي ملوحتها عالية في منطقة مصب الجدول في البحر إلى مياه ملوحتها منخفضة في أعلى النهر



ب. منحدر تراكيز عمودي: من المياه العذبة للسطح العلوي للجدول، في القسم العلوي لمياه الجدول، إلى المياه المالحة والكثيفة في القسم السفلي من الجدول



عندما يتجاوز حجم التدفق وسرعة النهر الذي يصب في البحر تأثير قوى المد والجزر في البحر.
يطفو ماء النهر فوق مياه البحر. يتحرك الأخير إلى الداخل بشكل إسفين

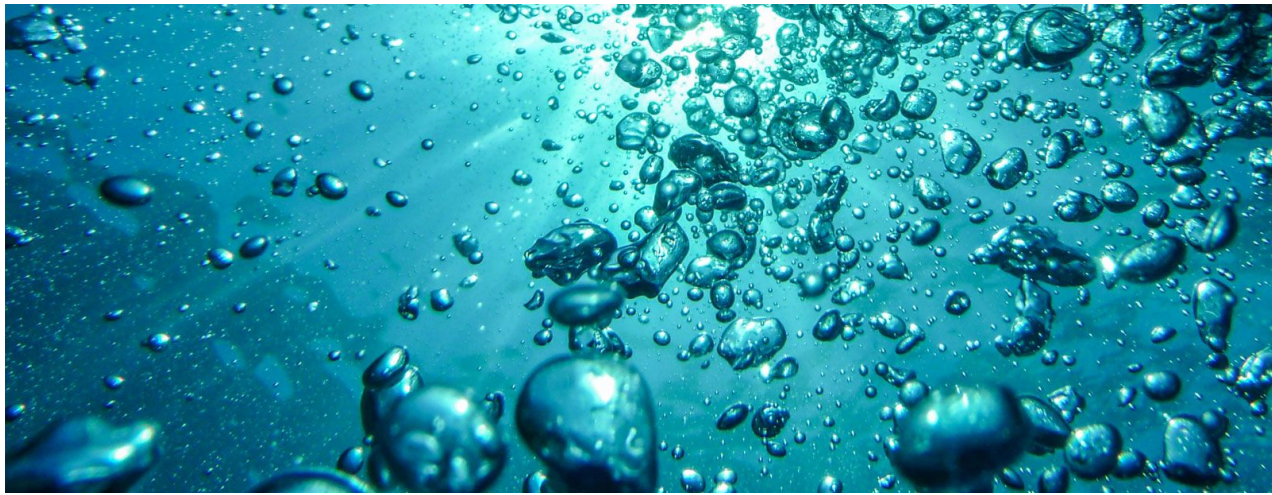
تكون قوة المد والجزر أعلى بشكل معتدل من حجم التدفق وسرعة النهر الذي يصب في البحر، يختلط ماء البحر والمياه العذبة بشكل معتدل **وتتفاوت الملوحة عموديًا قليلاً**

في هذا النوع من المصب ، تتجاوز قوى الخلط الناتجة عن حركة المد والجزر ناتج الأنهار. وبالتالي ، يتم توليد اضطراب شديد يمزج مياه مصبات الأنهار جيدًا بحيث ي**توقف التدرج العمودي عن الوجود تمامًا**

مقاييس جودة الماء- أكسجين ُمذاب في الماء (مقياس كيميائي)

العوامل المؤثرة على تركيز الاكسجين

- درجة الحرارة
- الضغط الجوي
- عمق الماء
- سرعة التدفق
- ساعات اليوم
- الفصول
- تركيز المادة العضوية



نقص الاكسجين (ضائقة الاكسجين)

oxygen stress

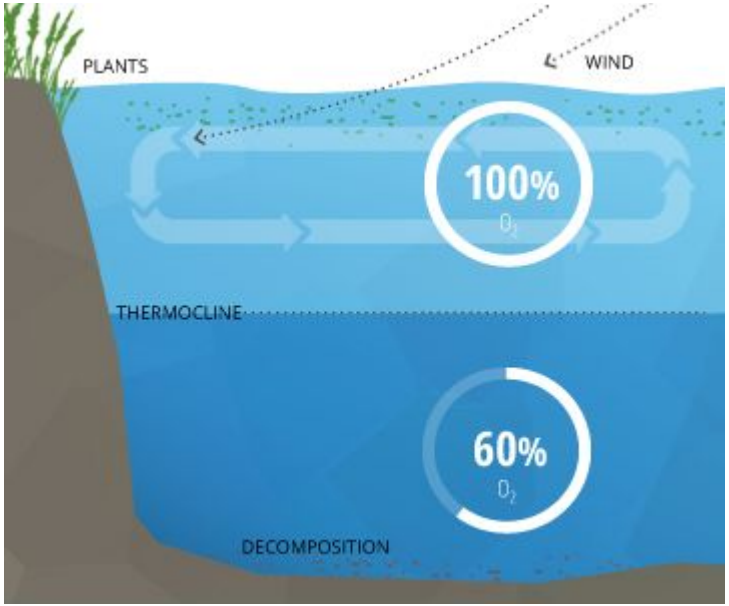
يعّرف عادةً النقص في الأكسجين بمستويين:

نقص معتدل: حيث يكون تركيز الأكسجين أقل من 2mg/l.

نقص حاد: حيث يكون فيه تركيز الاكسجين أقل من 0.5mg/l.

تركيز الاشباع للاكسجين

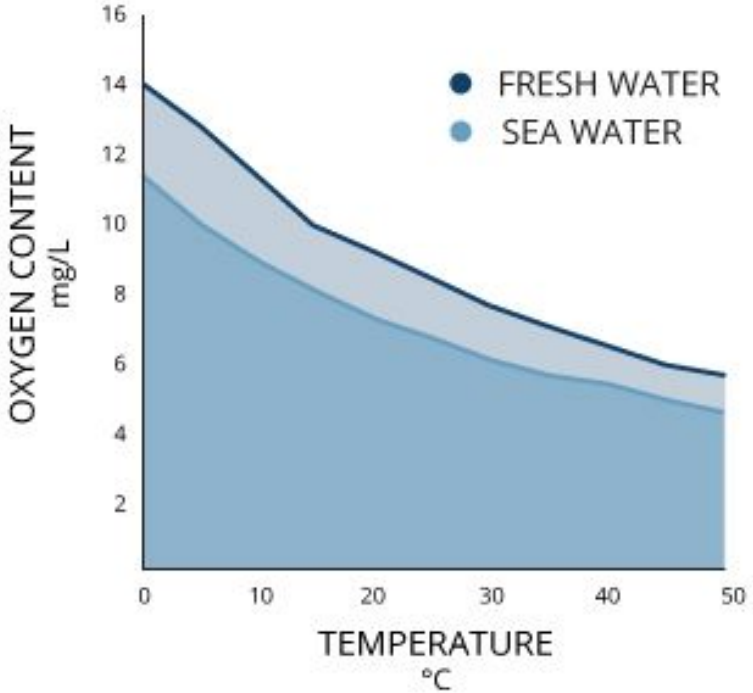
تركيز الإشباع: تركيز الأكسجين الذي نقيسه بالقرب من سطح ماء نقي غير متحرك، ويختلف هذا التركيز في الظروف المختلفة لدرجة الحرارة والضغط الجوي.



الضغط الجوي	درجة الحرارة	تركيز الأشباع ٪100
760 mmHg	4°C	10.92 mg/L
760 mmHg	21°C	8.68 mg/L

تاثير الملوحه على الاكسجين المذاب

- في نفس الضغط ودرجة الحرارة ، تحتفظ المياه المالحة اقل أكسجين (أقل ب 20% من المياه العذبة)
- وجود أملاح في قاع المصب من الممكن ان تمنع خلط المياه من الاعماق مع المياه السطحية مما يزيد من احتمال تكون ظروف نقص اكسجين في القاع .



مقاييس جودة الماء -BOD
(مقياس بيولوجي)

BOD "الاستهلاك البيولوجيّ للأوكسجين"

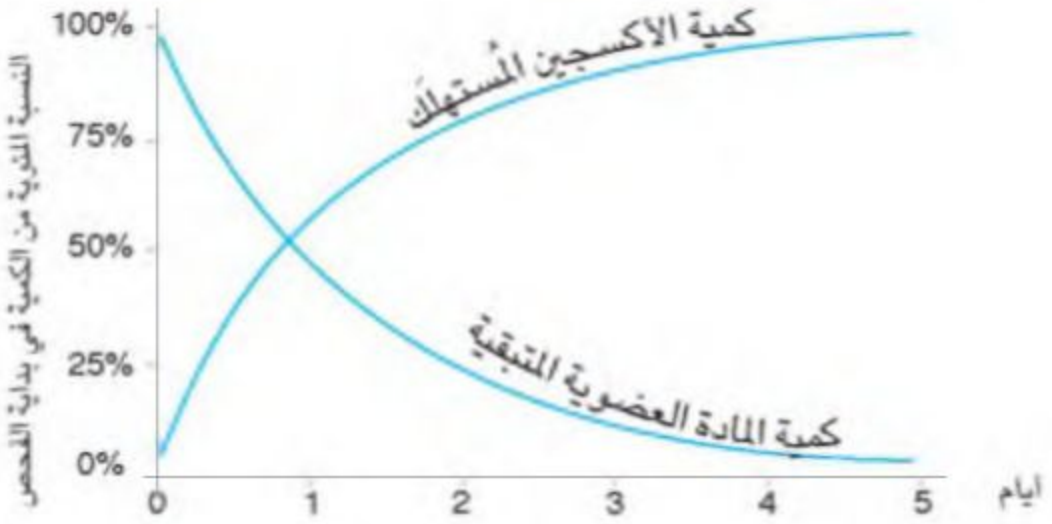
المِقْياس الذي يدلّ على مستوى تَلَوُّث المياه يُسَمّى "الاستهلاك البيولوجيّ للأوكسجين".

إنّ فَحْص الاستهلاك البيولوجيّ للأوكسجين يُحَدِّد كمّيّة الأوكسجين التي تَسْتَهْلِكُها البكتيريا خلال عمليّة تحليل الموادّ العضويّة.

مستوى عالٍ للاستهلاك البيولوجيّ للأوكسجين يُشير إلى مستوى تلوُّث عالٍ.

BOD = (تركيز الأكسجين في الفحص الثاني) – (تركيز الأكسجين في الفحص الأول)

بعد 5 أيام — في اليوم الذي أخذت فيه العينة



الرسمة 1.8: تغيّر في مستوى الاكسجين وكمية المادة العضوية أثناء إجراء فحص الـ BOD

مقاييس جودة الماء- الفوسفات والنيترات في الماء (كيميائيه)

مصادر النيترات بالماء

- عمليات طبيعية تتم أثناء **دورة النيتروجين** تحلل بقايا كائنات حية (اوراق اشجار، جيف) ، مجاري زراعيه، مجاري بلدية.
- الرماد الناتج من حرق الغابات.
- الغبار المنطلق من جبال البركان.
- تسرب فائض الأسمدة من الحقول الزراعية
- المنظفات الكيميائية والمبيدات الحشرية

مصادر الفوسفات بالماء:

- عمليات طبيعية تتم أثناء **دورة الفوسفور** تحلل بقايا كائنات حية (اوراق اشجار، جيف) ، مجاري زراعيه، مجاري بلدية.
- الرماد الناتج من حرق الغابات.
- الغبار المنطلق من جبال البركان.
- تسرب فائض الأسمدة من الحقول الزراعية
- المنظفات الكيميائية والمبيدات الحشرية

الاثراء الغذائي

عبارة عن ارتفاع تركيز العناصر الأساسية لتغذية النباتات النيتروجين والفسفور، مما يؤدي إلى زيادة الطحالب.

الاثراء الغذائي

1

مياه نقية

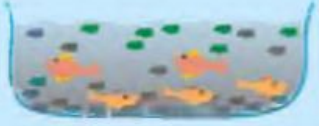
2

عندما تتدفق مياه المجاري إلى مجمّع الماء، فإن ذلك يؤدي إلى فائض في المواد الغذائية

3

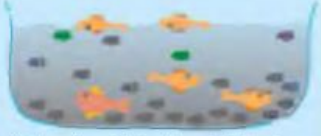
تؤدي المواد الغذائية إلى إزهار الطحالب

4



عندما تنخفض كمية المواد الغذائية، فإن ذلك يؤدي إلى موت الطحالب بشكل كبير

5



عندما تقوم المحللات الهوائية بتحليل الطحالب الميتة، فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض كمية الأكسجين، وإلى بداية موت الأسماك والكائنات الحية الأخرى التي تستهلك الأكسجين

6

لا يوجد أكسجين في الماء، لذا تموت الأسماك وباقي الكائنات الحية التي تستهلك الأكسجين

الرسمة 1.6: عملية الإثراء الغذائي في أعقاب تدفق مياه المجاري إلى مجمّع الماء.

ما هو سبب النقص في الأكسجين؟

مواد عضوية من السامرة

فائض في تركيز العناصر المغذية الفوسفات والنترات.

ازدياد تركيز الكلوروفيل

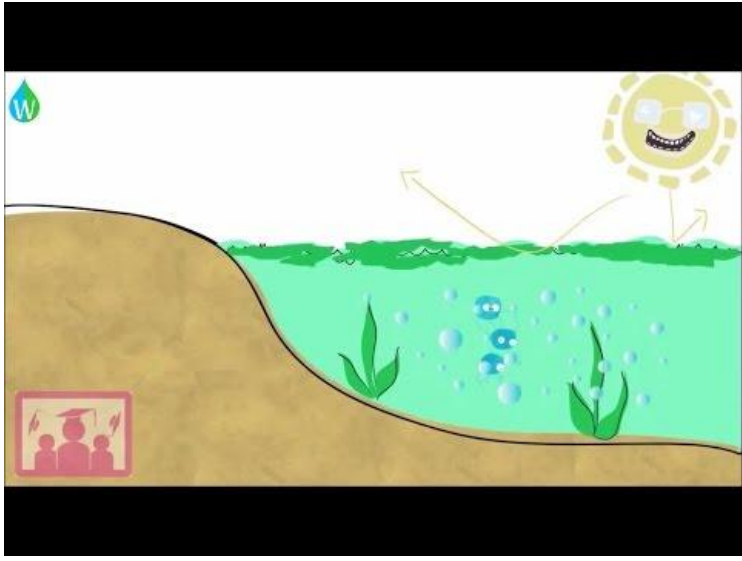
تؤدّي إلى تطور طحالب صغيرة جدًا في مياه مصب النهر

نقص الاكسجين

الضوء لا يصل إلى أعماق الماء

ازدياد استهلاك الأكسجين البيولوجي (من قبل المحللات)

زيادة تركيز النترات والفوسفات



منطقة رمال متغيرة

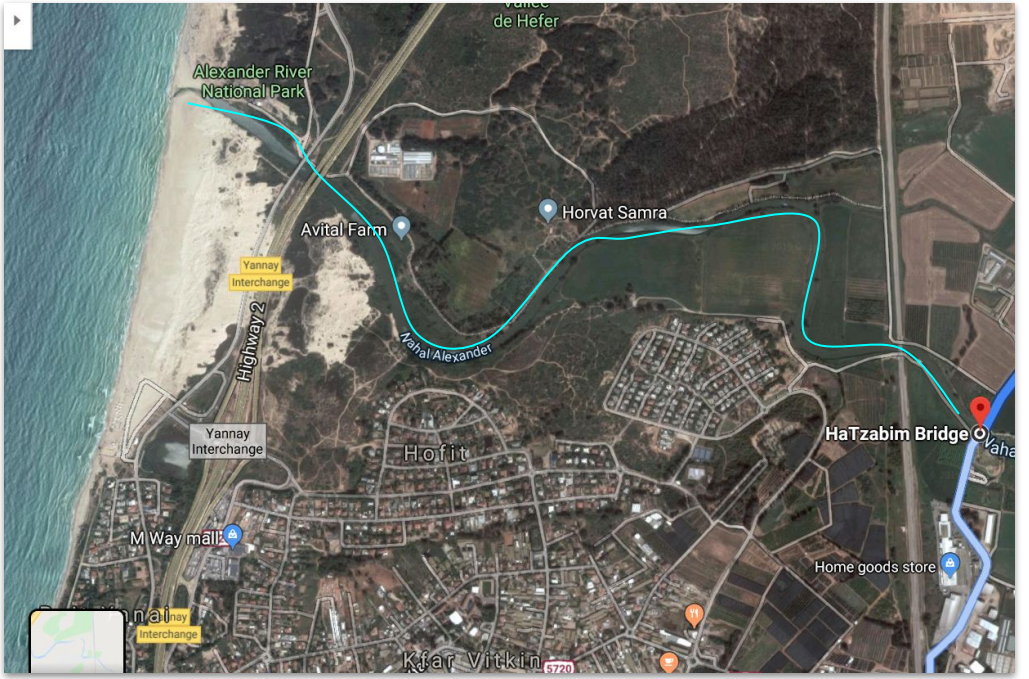
منطقة رمال متغيرة

منطقة الرمال المتغيّرة هي مساحة في أرضية البحر أو الشاطئ، وهي بارزة وأعلى من البيئة المحيطة لها. تَنتج هذه المنطقة بواسطة تيارات الماء التي تجرف الرمال وتَنتج مساحة يابسة جديدة، وتبرز هذه المساحة بمستوى أعلى من سطح الأرض الأصليه. هذه المنطقة متغيّرة لأن تيّارات الماء، الأمواج أو الرياح تستطيع أن تغيّرها.

الهدف من البحث فحص عوامل الإجهاد (الضائقة) الأساسيّة، في النظام البيئي، في جدول إسكندر

وأن يفحص نجاعة تدفق مياه المجاري المكرّرة كأداة لتحسين النظام البيئي، في جدول إسكندر

طريقة العمل1



عينات متواصلة، كل خمس دقائق

تم قياس :1 الملوحه 2: الأكسجين

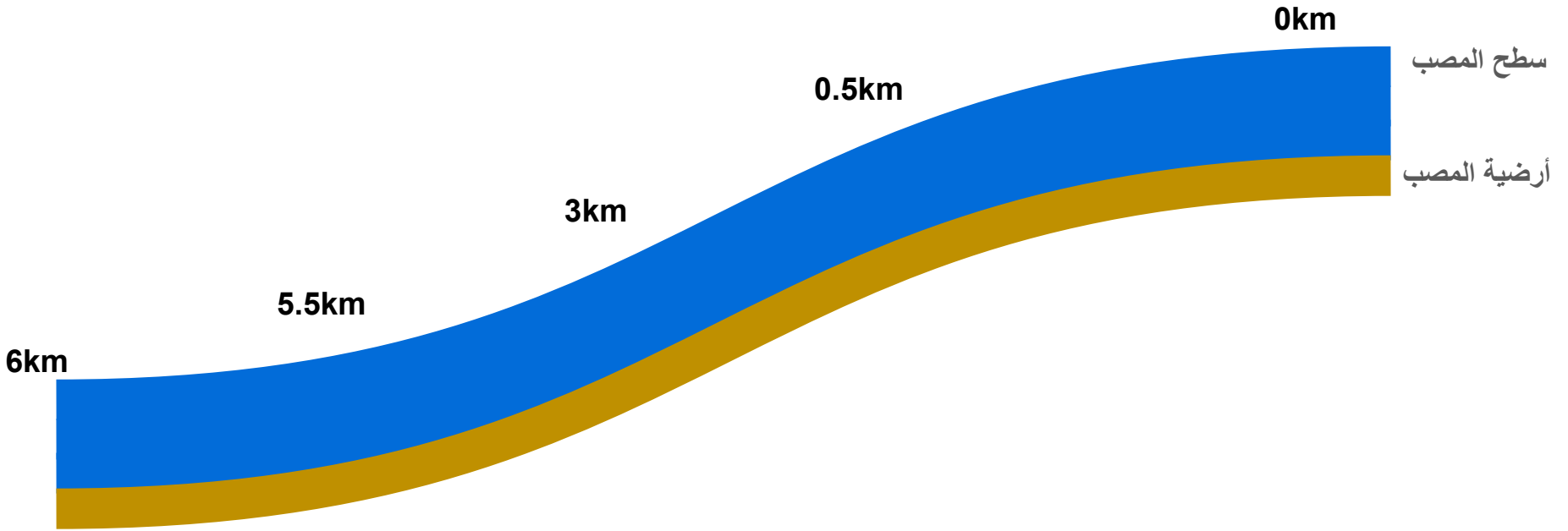
في رأس المصب تحت شارع (4) وفي أسفل المصب (تحت الجسر في الشارع المؤدي إلى بلدة مخمورت)، وقد تم نصب مجسات على السطح وبالقرب من الأرضية. قاست المجسات الملوحة والاكسجين كل خمس دقائق.

طريقة العمل2

عينات شهرية من أعلى المصب وحتّى مخرجه ، تم قياس: الفوسفات، النيترات ، الكلوروفيل، BOD الاكسجين، الملوحة .

في كل محطة أخذت عيّنات ماء من السطح وبالقرب من الأرضية أيضا

أخذت عيّنات مّرة واحدة كل شهر، من خمس محطات، في أبعاد مختلفة عن خط الشاطئ.



تم في هذا البحث فحص الملوحة والأكسجين في نوعين من العينات: في عينات متواصلة وفي عينات شهرية.

1. ماذا يمكن أن تكون سيئات وحسنات كل طريقة من طرق أخذ العينات؟
2. لماذا قاسوا تركيز الكلوروفيل في مياه الجدول؟

الإجابات

1. **العينات المتواصلة**

حسنات: تزود صورة واضحة ودقيقة, تقلل من إمكانية الحصول على أخطاء في العينة

سيئات: معطيات كثيرة, زمن تحليل النتائج طويل, تكاليف عالية

العينات الغير متواصلة

حسنات: من السهل فهمها وقراءتها, طريقة بسيطة لعرض الرسوم البيانية

سلبيات: من الصعب تحديد بشكل دقيق الوقت المناسب لأخذ العينة.

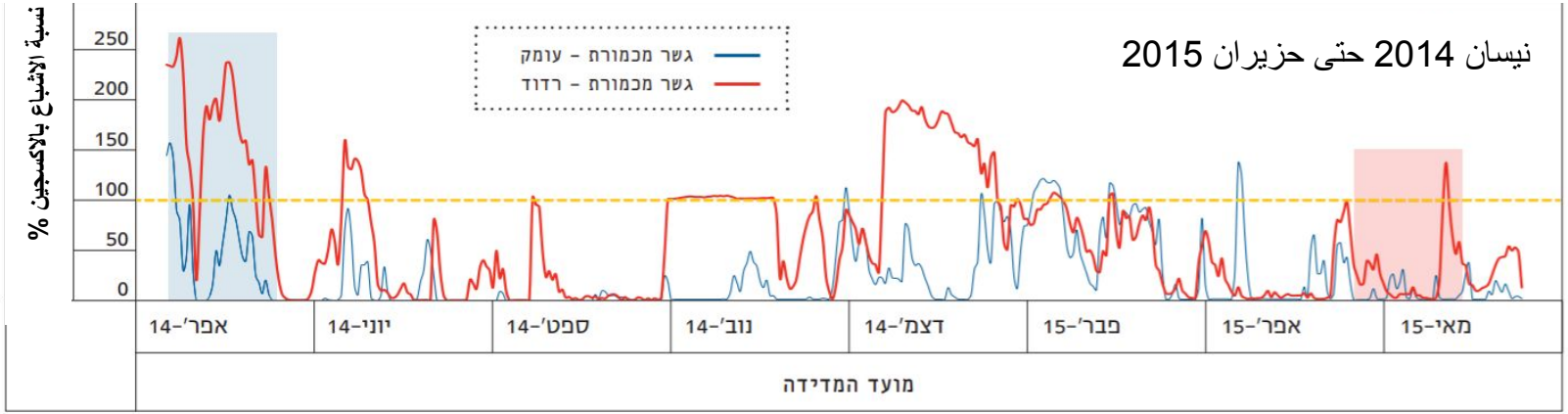
2. تركيز الكلوروفيل هو مقياس لكمية الطحالب في الماء.

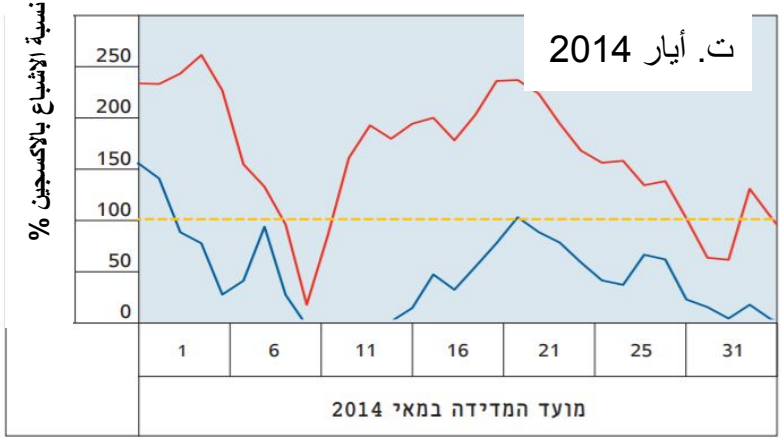
نتائج العينات المتواصله

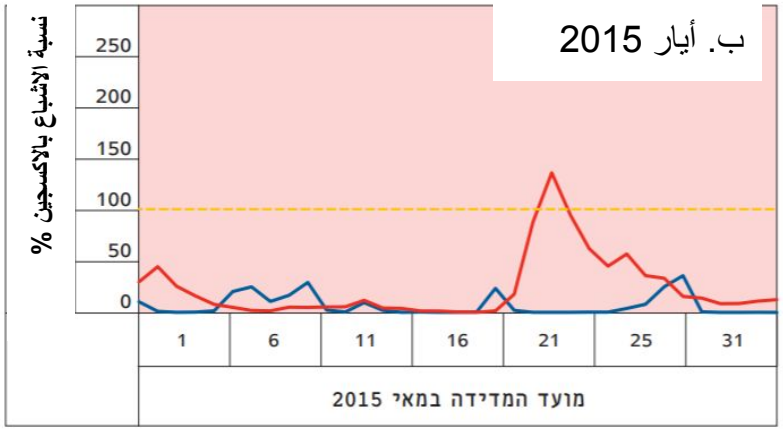
الخط الاحمر
تركيز الاكسجين بعمق 20 سم من **سطح** الماء

الخط الاصفر
المتقطع **تركيز الاشباع**

الخط الأزرق
تركيز الأكسجين **بعمق** 20 سم من فوق الأرضيه







نتائج العينات المتواصله

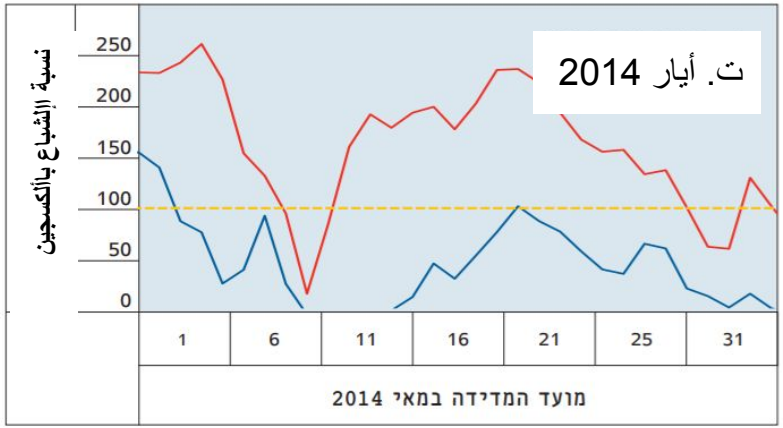
1. يعاني مصب جدول إسكندر **في الأرضية** من كمّيّة قليلة من الأكسجين، **فترات زمنية طويلة** تتراوح بين أيام حتّى اسابيع.
2. تنتشر حالة كمية الأكسجين القليلة حتى **في السطح** أحيانًا.
3. بيّنت المعطيات **فترات زمنية متواصلة لتركيز أكسجين عال** على السطح وفي أعماق المياه أيضًا.

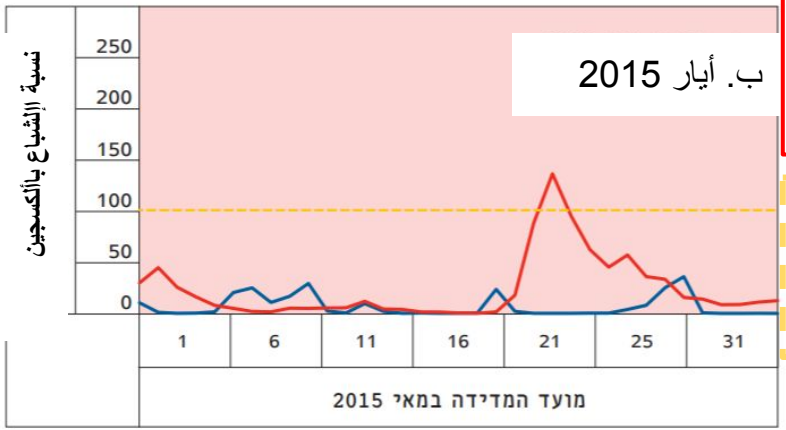
نتائج العينات المتواصله

الخط الاحمر
تركيز الاكسجين بعمق 20 سم من **سطح** الماء

الخط الاصفر
المتقطع **تركيز الاشباع**

الخط الأزوق
تركيز الاكسجين **بعمق** 20 سم من فوق الأرضيه





تركيز الاكسجين في شهر أيار 2014 حيث وصلت الى مصب الجدول كمية قليلة من مياه المجاري المكررة

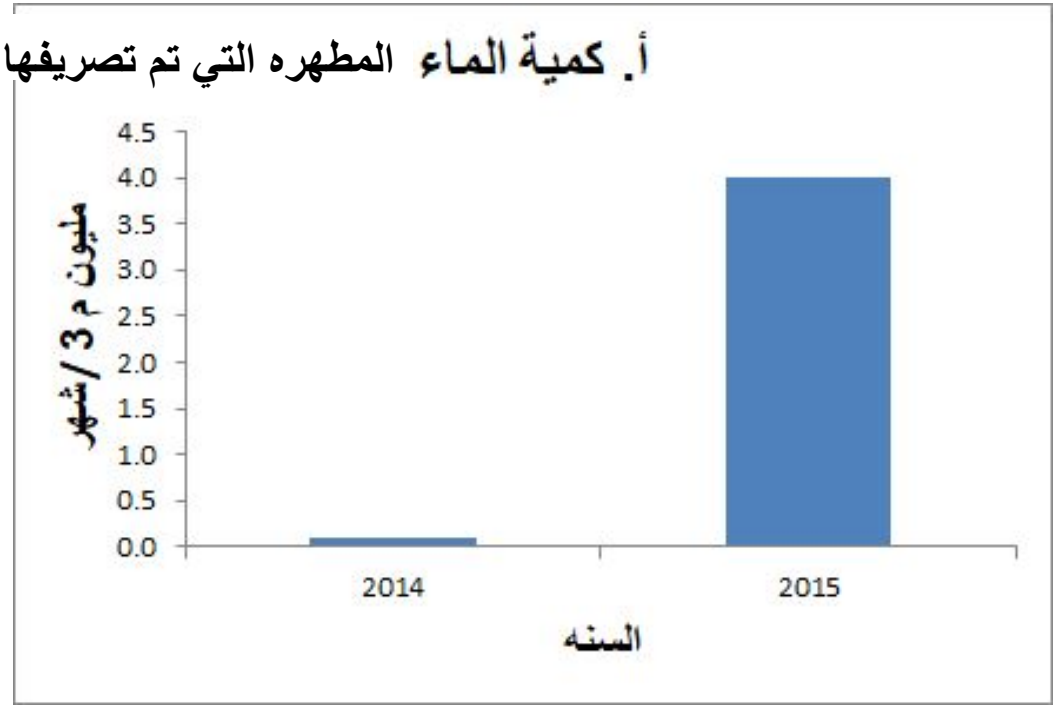
يظهر في الرسمة 1 ث (أيار 2014) أن تركيز الاكسجين في المياه الضحلة معظم الوقت اعلى من درجة الاشباع، فوصل أحيانا فوق 200% من درجة الإشباع، وفي المياه العميقة وصلت بهذا الوقت نسبة الاكسجين لدرجة الاشباع.

تركيز الاكسجين في أيار 2015 حيث وصلت الى المصب كمية كبيرة من المياه مصدرها مجاري مكررة.

في الرسمة 1 ب (أيار 2015) يظهر أن تركيز الاكسجين المذاب في المياه العميقة وأيضا في المياه الضحلة كان معظم أيام الشهر اقل من درجة الإشباع، ومعظم الوقت كان 0% من درجة الاشباع او قريبا منها.

معدل كمية المياه الشهرية في مجرى الجدول عند شارع 4

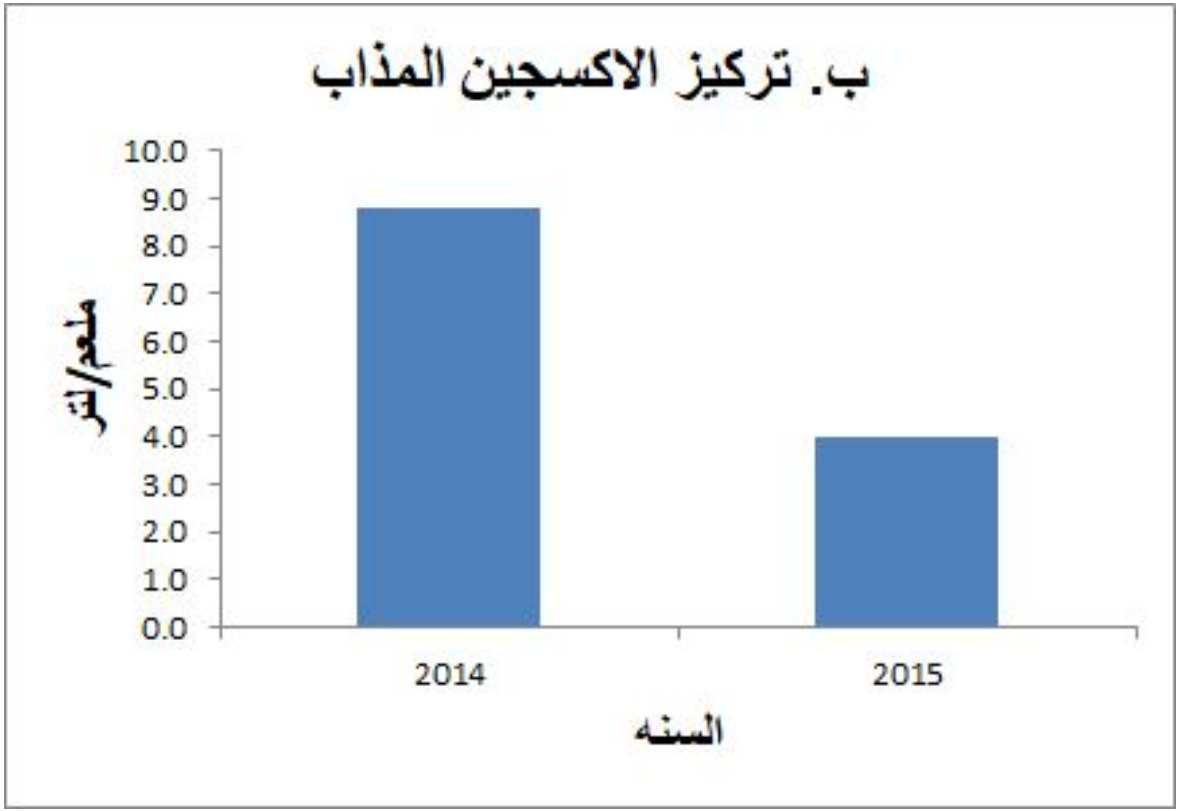
في سنة 2015 تم تصريف كميات **كبيرة** من مياه المجاري المكررة مقارنة بسنة 2014 حيث تم تصريف كميات **قليلة** من مياه المجاري المكررة



في الشهرين شباط - آذار تم تصريف كمية كبيرة من مياه المجاري المكررة (التي تمت معالجتها بمستوى متوسط، من منشأة معالجة مياه المجاري في الخضيرة 22,000 م^3/اليوم) إلى جدول إسكندر. تمت إضافة هذه الكمية إلى مياه المجاري المكّررة المتدفقة من منشأة معالجة مياه المجاري في يد حنا وإلى تدفق المياه العادي - التدفق الأساسي

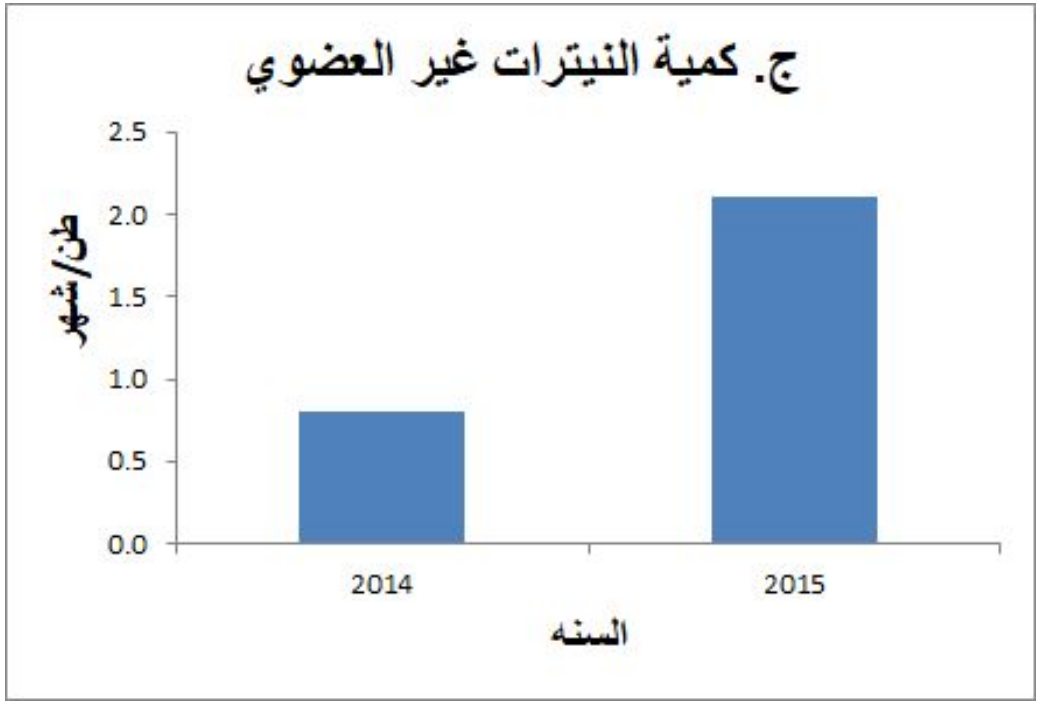
ـ معدل تركيز الاكسجين شهريا في مياه المصب

تركيز الأكسجين المذاب سنة 2014 اعلى بكثير مما في سنة 2015



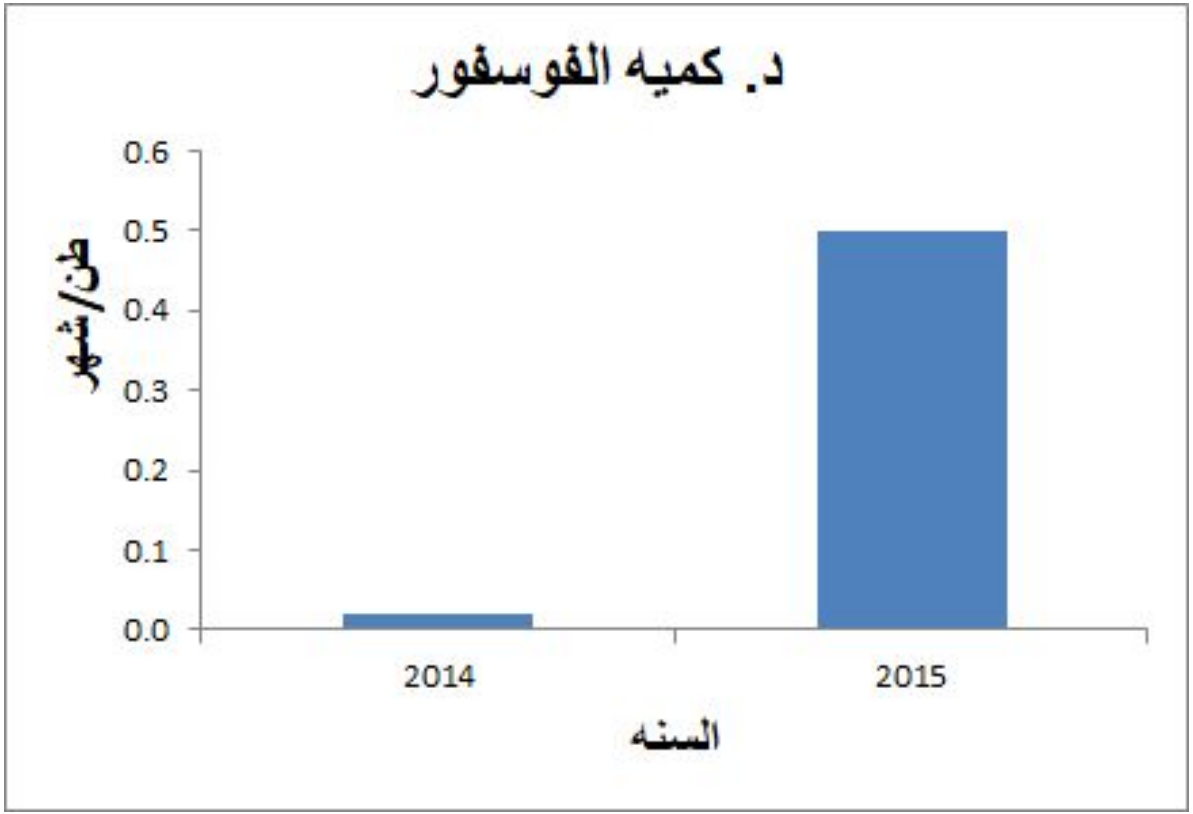
معدل كمية النترات الغير عضوي في المياه شهريا عند شارع 4

تركيز النيترات في المياه في سنة 2015 اعلى بكثير من تركيز النيترات في المياه سنة 2014

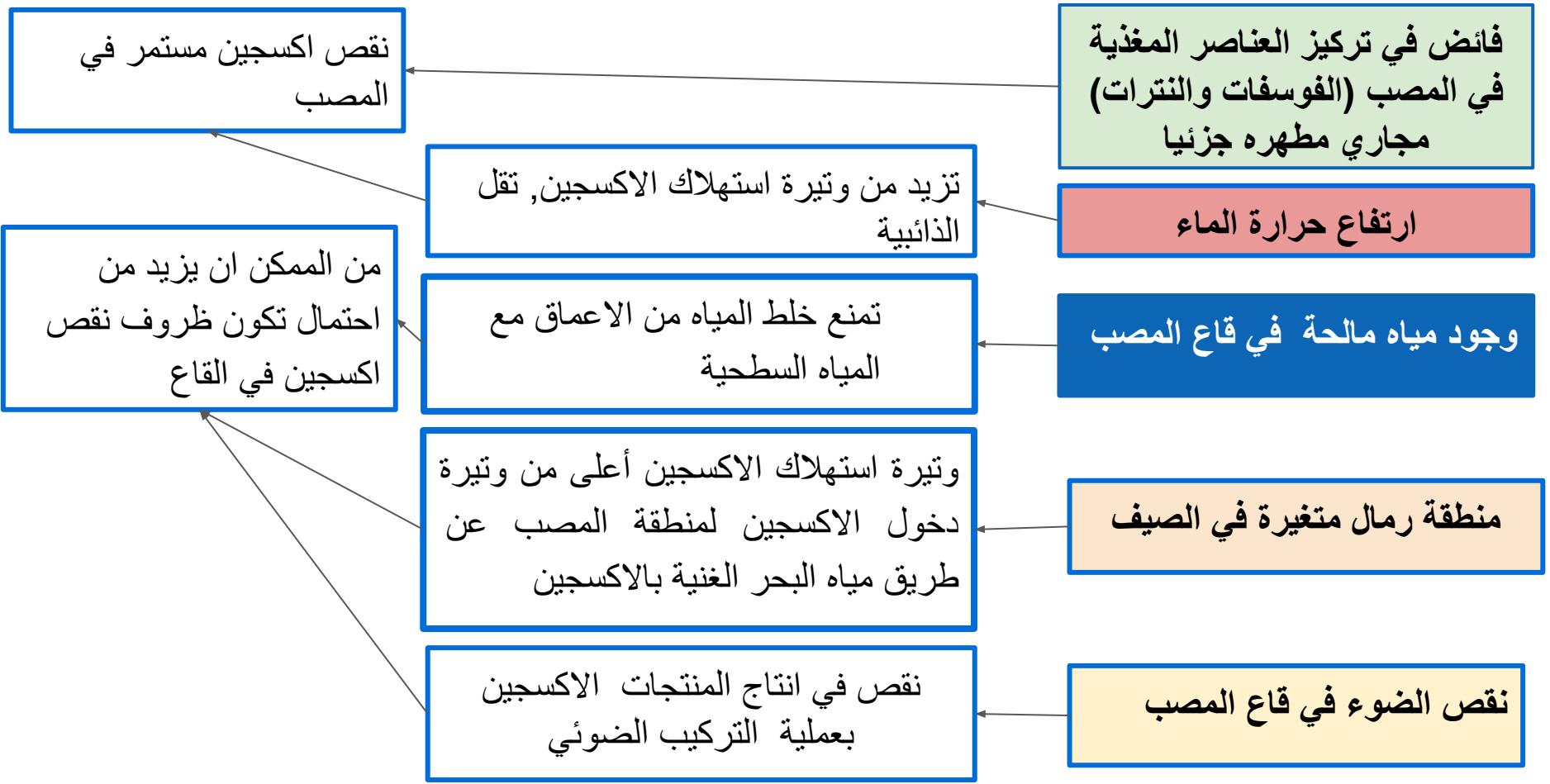


معدل كمية الفوسفات الغير عضوي في المياه شهريا عند شارع 4

تركيز الفوسفات في المياه في سنة 2015 اعلى بكثير من تركيز الفوسفات في المياه سنة 2014



اسباب ضائقة الاكسجين في منطقة المصب



الحلول اجهاد الاكسجين في منطقة المصب

فائض في تركيز العناصر المغذية في المصب (الفوسفات والنترات)

- بواسطة ضخ كمّيات مياه غنية بالأكسجين بجودة جيّدة.
- تقليص التلوث العضوي، خاصة في الفترات ذات **الحرارة المرتفعة**.
- تقليص كمية المياه المطهرة التي يتم تصريفها لمنطقة المصب

منطقة رمال متغيرة في الصيف

فتح منطقة الرمال المتغيّرة كخطة تدخل في فترة ضائقه َالأكسجين الحاد

مما يزيد من خلط مياه البحر الغنية بالاكسجين مع مياه الجدول

نقص الضوء في قاع المصب

تقليص التلوث العضوي

1. ما العلاقة بين ملوحة الماء في مصب الجدول وتركيز الأكسجين فيه?
2. لماذا من المتوقع أن يحدث نقص في الأكسجين في المياه العميقة للجدول مقارنة بالسطح العلوي للجدول?
3. لماذا يؤدي نقص الأكسجين إلى الموت؟
4. مياه المجاري ومياه المجاري المكررة هي مياه تحتوي على تركيز عال من المواد العضوية. ماذا يكون تأثير إضافتها إلى الجدول؟
5. ماذا يمكن أن يكون تأثير منطقة الرمال المتغيرة على مقاييس الماء في مصب الجدول؟
6. ما هي طرق معالجة إجهاد الأكسجين في جدول إسكندر? الجواب في شريحة 52
7. تم تعيينكم مستشارين في لجنة ترميم الجدول، ويجب عليكم تقديم اقتراح حلول لمشكلة تلوث الجدولّ

هل تقترحون تصريف مياه مجاري مكررة مطهرة بمستوى عال؟ أعطوا تعليلا يدعم وتعليلا لا يدعم. ما هو رأيكم الشخصي بالموضوع؟ سؤال (עומ"ר) المهم إعطاء جواب مع التعليل

الإجابات

1. كلما زادت ملوحة الماء يقل تركيز الأكسجين المذاب فيه.
2. نقص في الأكسجين في المياه العميقة يحدث بسبب:

أ. المياه العميقة هي ذات ملوحة أعلى

ب. تلامس أقل بين الهواء وبين الماء في الأعماق

ج. لا يوجد خلط بين الطبقة العليا والسفلى

د. لا يصل الضوء الى الأعماق لذا تقل وتيرة التركيب الضوئي

3. لأن الأكسجين عامل مهم لكافة العمليات الحيوية لدى الكائنات الحية وبدونه لا تستطيع الكائنات الحية البقاء على قيد الحياة.
4. إضافة مياه المجاري ومياه المجاري المكررة يؤدي الى زيادة كمية المواد العضوية في الماء والى ارتفاع تركيز المواد المغذية مثل الفوسفات والنترات وهذا بدوره يؤدي الى ظاهرة ازدهار الطحالب والى نقص الأكسجين في الماء.

الإجابات

5. يُحتمل انه في الشتاء بسبب هدم منطقة الرمال المتغيرة يتم دخول مياه بحر مشبعة بالأكسجين التي تتيح حدوث عمليات ضرورية متعلقة بالأكسجين.

7. مثال لادعاء مؤيد: لا أقترح تصريف مياه معالجة إلى الجدول، حتى لو كان العلاج بمستوى عالٍ نسبيًا. تؤدّي هذه الخطوة إلى خفض الكميات الزائدة من الفوسفات والنترات وإلى ارتفاع تركيز الأكسجين المُذاب في الماء وإلى تحسين أداء النظام البيئي.

من الممكن إضافة ادعاءات اخرى مؤيدة أو معارضة مع الاهتمام بتعليل المقترح.

مهارات البحث العلمي

الفرق بين المشاهدة والتجربة

المشاهدة: الفروق بين العلاجات المختلفة موجودة من الأساس ، ولا يقوم الباحث بتغيير شئ.

التجربة: عندما يقوم الباحث بتغيير المُتغير المستقل (الغير متعلق) من أجل فحص تأثيره على المُتغير المتعلق.

صياغة سؤال البحث وفرضية البحث

يبدأ سؤال البحث بـ : ما هو تأثير... أو ما هي العلاقة...

يجب أن يشمل سؤال البحث المتغير المستقل و المتغير المتعلق

ما هي فرضية البحث؟

لكل سؤال بحث هنالك عدة إجابات ممكنة (مفترضة)، وكل واحدة من هذه الاجابات المفترضة تسمى فرضية. على الفرضية أن تكون قابلة للفحص بواسطة تجربة علمية وذلك بهدف دعمها\ تأكيدها او نفيها. اضافة لذلك على الفرضية أن ترتكز على معلومات مسبقة وردت في المراجع العلمية.

الفرق بين المشاهدة والتجربة

ما هو المتغير المستقل وكيف يتم تغييره؟

المتغير المستقل (الغير متعلق) - العامل المُؤثر

طرق تغيير العامل المستقل تكون بواسطة زيادته أو تقليله (اذا كان متصلا)

ما هو المتغير المتعلق وكيف يتم قياسه؟

المتغير المتعلق - الذي يتأثّر

طرق القياس تتعلق بنوع العامل المتعلق

ما هو الضابط في البحث

هو مجموعة مقارنة هدفها فحص ما يحدث للعامل المتأثر عندما لا يؤثر عليه العامل المؤثر. وذلك لكي نبين ان التغيير الحاصل في العامل المتأثر مصدره في التغيير الحاصل في العامل المؤثر وليس بأي عامل آخر.

الضابط الداخلي: تتم عملية المقارنة بين نتائج مجموعات مختلفة في التجربة والتي تلقت علاجات مختلفة من العامل المؤثر وفيها نعتبر كل مجموعة, كمجموعة مقارنة لباقي المجموعات (العلاجات).

الضابط الخارجي: يتم تنفيذ التجربة على مجموعة مقارنة ولكن بدون تأثير العامل المؤثر.

اشرح ما هي أهمية الاعادات أو تعدد الأفراد في التجربة.

يجب تنفيذ الاعادات و/أو تعدد الافراد – حتى تكون النتائج ذات صحة ومصداقية

العوامل الثابتة وأهمية المحافظة عليها ثابتة

هي العوامل التي يجب أن تبقى ثابتة خلال مسار التجربة أو المشاهدات وذلك لكي يتم فحص تأثير العامل المستقل فقط (المراد فحص تأثيره) على العامل المتعلق. إن عدم المحافظة على العوامل الثابتة يمكنه أن يؤثر على نتائج التجربة.

اضافة للأهمية العامة للعوامل الثابتة، فإن لكل بحث علمي عوامل ثابتة خاصة به ، يجب التطرق لهذه العوامل عند الإجابة وتوضيح أهمية الحفاظ على العوامل الثابته الخاصة بالبحث ذاته.

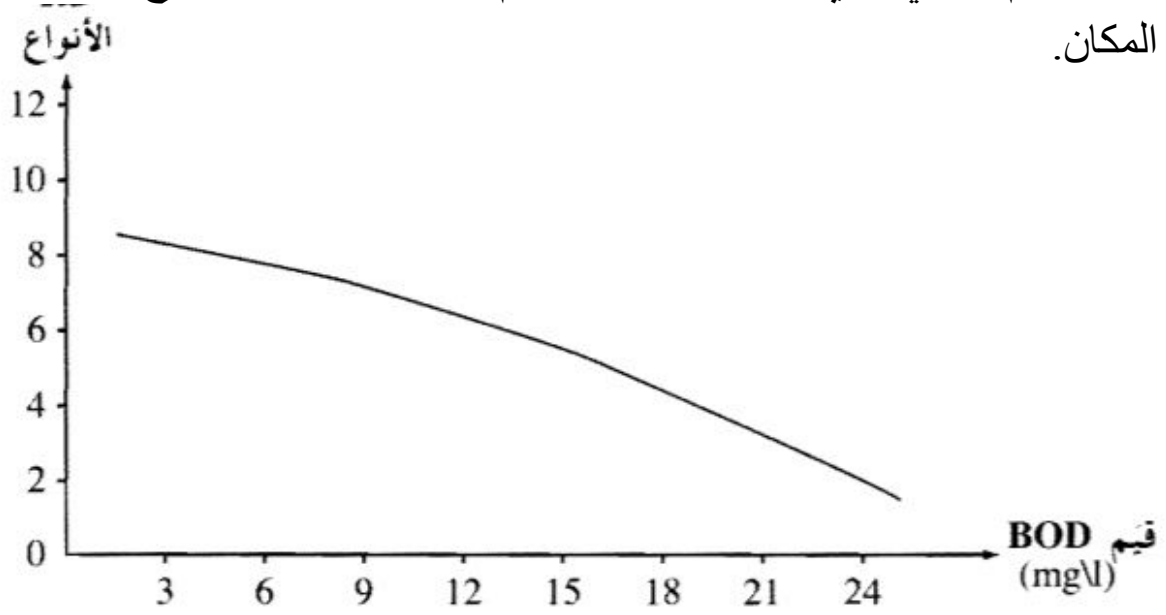
פעילות - להשיב את המים
בתוך: אתר המפמ"ר

להשיב את המים

إعادة الماء باللغة العربية

قيست في أماكن مختلفة على امتداد وادي اليركون قِيَم BOD، وقيس عدد أنواع المخلوقات اللافقارية التي تعيش في هذه الأماكن.

يعرض الرسم البياني الذي أمامك العلاقة بين قِيَم BOD وبين عدد أنواع اللافقاريات التي في نفس المكان.



(معدّ حسب: גזית, א', הרשקוביץ, י', "חברת חסרי החוליות הגדולים כאמצעי לניטור נחלים בישראל:

خطط تجربة تفحص فيها العلاقة بين قيم ال BOD وبين عدد أنواع المخلوقات اللافقارية التي تعيش في هذه الأماكن.

ما هو سؤال البحث؟

ما هي فرضية البحث؟

ما هو العامل المستقل وكيف يتم تغييره؟

ما هو العامل المتعلق وكيف يتم قياسه؟

ما هو الضابط في البحث؟

أذكر عاملين يجب حفظهما ثابتين في مجرى التجربة.
بالنسبة لكلّ واحد منهما، اشرح ماذا يمكن أن يحدث إذا لم يُحفَظ **هذا العامل** ثابتًا.

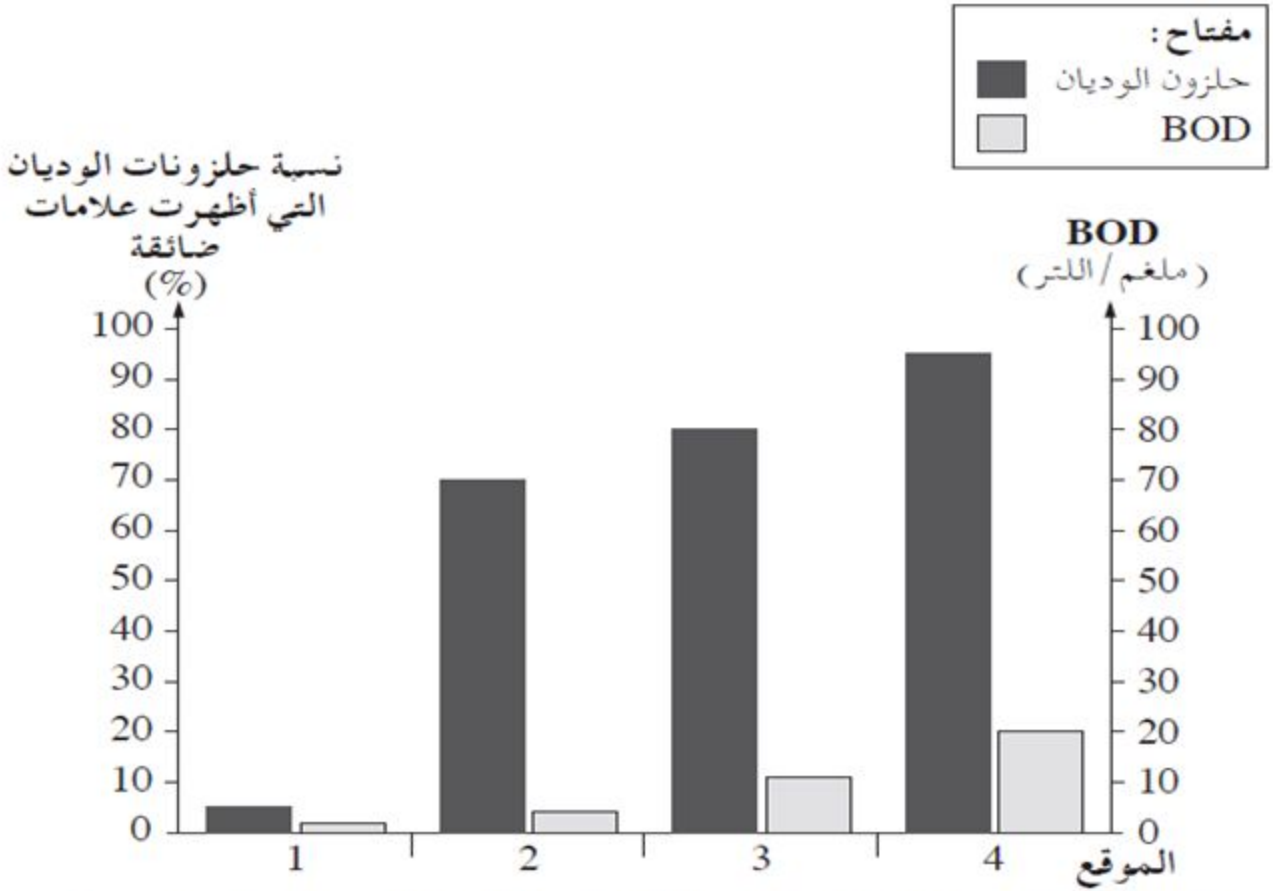
الإجابات:

خطط تجربة تفحص فيها العلاقة بين قيم ال BOD وبين عدد أنواع المخلوقات اللافقارية التي تعيش في هذه الأماكن.

1. ما هي العلاقة بين قيم ال BOD وبين عدد أنواع المخلوقات اللافقارية؟
2. كلما زادت قيمة ال BOD قل عدد أنواع المخلوقات اللافقارية
3. قيمة ال BOD : تتغير حسب الأماكن المختلفة على امتداد الوادي
4. عدد أنواع المخلوقات اللافقارية وتقاس بواسطة العد
5. ضابط داخلي: مقارنة أماكن مختلفة على امتداد وادي اليركون.
6. موعد أخذ العينات \ الفصل

أراد باحثون أن يفحصوا إذا كان حلزون الوديان ملائمًا ليُستعمَل كاشفًا بيولوجيًّا لتحديد جودة المياه. أجرى الباحثون تجربة فحصوا فيها تأثير تعرض حلزون الوديان لمستويات مختلفة ل BOD في اربعة مواقع على امتداد وادي اليركون.حسب نتائج التجربة المعروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك، حدِّد هل حلزون الوديان ملائم ليُستعمَل كاشفًا بيولوجيًّا لتحديد جودة المياه.

فسّر تحديدك



(معدّ حسب: גזית, א' ומילשטיין, ד' [2003]. "שימוש בחילזון המים שחריר הנחלים כביואינדיקטור לבחינת איכות המים בנחלים". תל אביב: אוניברסיטת תל אביב)

تلوث الأودية