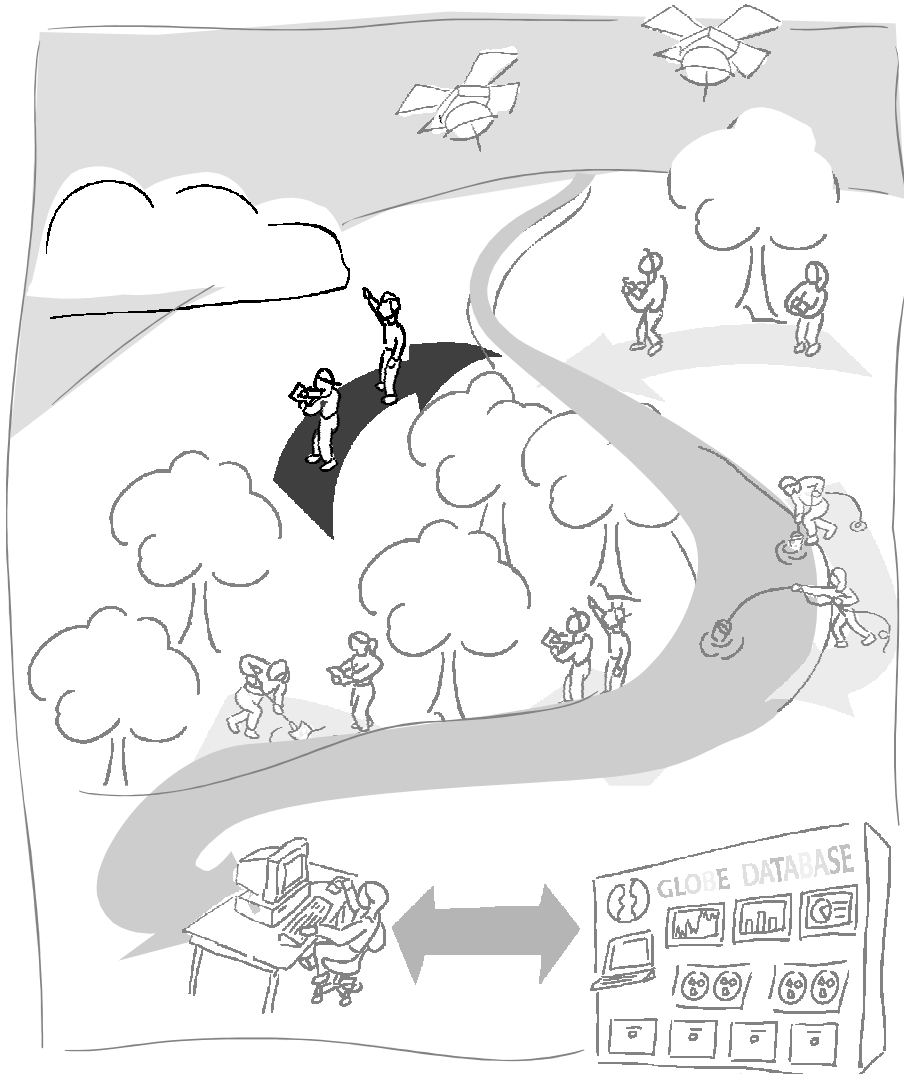


بحث الهيدرولوجيا



بحث تعليمي خاص ببرنامج GLOBE



لمحة سريعة عن البحث المتعلق بالهيدرولوجيا

البيروتوكولات	القياسات الأسبوعية
القياسات الاختيارية	الأساسية
معايرة الملوحة (أسبوعياً)	الشفافية
اللافقاريات الكبيرة الحجم في المياه	حرارة الماء
العذبة (مرتين في السنة)	الأكسجين الذائب
	الموصلية الكهربائية
	الملوحة
	الأس الهيدروجيني
	القلوية
	الذئترات

التسلسل المقترح للخطوات

- إقرأ المقدمة، لا سيما الأقسام المتعلقة بنوعية القياسات المطلوبة والبدء بتنفيذها.
- يضع النشاط التعليمي الخاص بالنزهة المائية الأسس الخاصة بتطوير المعرفة الأساسية والاهتمام بموقعك الهيدرولوجي.
- يزود النشاط التعليمي لإعداد نموذج عن حوض التجميع الطلاب بصورة واضحة عن حوض الأمطار والمياه ودراسة الموقع المرتبط بحوض الأمطار هذا.
- إعداد خارطة عن موقعك الهيدرولوجي. في بداية الدراسة، وكجزء من تحديد الموقع، ومرة كل سنة بعد ذلك، قم بإعداد خارطة للموقع الهيدرولوجي والنقط صوراً فوتوغرافية لإرسالها إلى GLOBE.
- يرشد النشاط التعليمي الخاص بالتدريب على البيروتوكولات الطلاب من خلال تعلم كيفية استخدام الأجهزة واتباع البيروتوكولات وبالتالي كيفية جمع بيانات موثوق بها.
- البدء بأخذ عينات ميدانية. اذهب إلى الموقع وابدأ بقياسات الماء أسبوعياً.
- استخدم مراجعة البيانات في نهاية كل بيروتوكول للتحقق من بياناتك، اطرح أسئلة وحل ما وجدته. إبدأ بربط بيانات المياه مع قياسات GLOBE الأخرى.
- ركز على الأفكار العلمية الأساسية عبر تأدية النشاطات التعليمية التالية.
- التحري المائي ولعبة الأس الهيدروجيني تعطيان الطلاب مقدمة عن المتغيرات الكيميائية الأساسية للمياه وعن الحاجة لاستخدام الأجهزة في أخذ بعض القياسات.
- إعداد نموذج للميزان المائي يدع الطلاب يستكشفون كيفية استخدام بياناتهم في إعداد النموذج.

جدول بالمحتويات مقدمة

مقدمة 1	الغاية من البحث حول الهيدرولوجيا
مقدمة 2	الصورة الشاملة
مقدمة 3	قياسات GLOBE
مقدمة 7	مباشرة العمل

البروتوكولات

بناء الجهاز، اختيار الموقع، توثيق الموقع وإعداد خرائط له، آليات القياس
بروتوكول شفافية الماء
بروتوكول حرارة الماء
بروتوكول الأكسجين الذائب
بروتوكول الموصلية الكهربائية
بروتوكول الملوحة
بروتوكول الأس الهيدروجيني
بروتوكول القلوية
بروتوكول النترات
البروتوكولات الاختيارية
بروتوكول اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة*
المواد الصخرية في المياه الجارية
المواطن المتعددة (أخذ عينة من بحيرة، مستنقع، أو مجرى مائي ذي قعر رملي أو موحل)
بروتوكول اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه المالحة*
بروتوكول معايرة الملوحة *

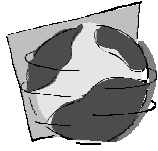
النشاطات التعليمية

نزهة مائية*
إعداد نموذج عن حوض تجميع
إعداد نموذج عن حوض الأمطار
التدرب على البروتوكولات*
التحري المائي*
لعبة الأس الهيدروجيني*
إعداد نموذج عن الميزان المائي

ملحق

الملحق 2	استمارة تعريف الموقع الهيدرولوجي
الملحق 4	استمارة بيانات آلية مراقبة النوعية
الملحق 5	استمارة بيانات البحث الهيدرولوجي
	تحديد اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة
الملحق 9	استمارة بيانات
الملحق 11	إعداد خارطة للموقع الهيدرولوجي
الملحق 12	المسرد

* يرجى مراجعة النسخة الالكترونية لدليل المعلم على الموقع الالكتروني لبرنامج GLOBE والقرص المدمج.



مقدمة

المصادر المائية. يمكن طرح هذه الأسئلة: هل أن مستويات الأكسجين الذائب هي دائما في الحدود القصوى التي تسمح بها درجة حرارة الماء؟ أم أن هذه المستويات تتدنى خلال فترة معينة من السنة؟ إذا كانت هذه المستويات منخفضة يجب معرفة السبب. يمكن أن تتم مراقبة انخفاض مستوى الأس الهيدروجيني بعد هطول الأمطار مباشرة أو عند ذوبان الثلوج بشكل كبير بما يسمح بتدفق المياه إلى البحيرة أو المجرى المائي. إذا لم نجد انخفاضا في مستوى الأس الهيدروجيني فإننا نتوقع أن تكون المياه ذات مستوى قلوي متدنٍ. في الواقع يجب توقع أن تكون المياه المنخفضة القلوية هي أيضا ذات أس هيدروجيني منخفض بعد هطول الأمطار أو ذوبان الثلوج، إلا أنه من الواجب القيام بالقياسات المطلوبة لتأكيد هذا الأمر. إن إعداد قاعدة بيانات تتعلق بقياسات الماء ستسمح بالإجابة عن هذه الأسئلة.

بمعزل عن وفرة الماء لا يمكننا استخدام معظم كميات الماء المتوفرة على سطح الأرض. إذا افترضنا أن المياه الموجودة على سطح الأرض هي 100 ل فإن 97 ل منها هي مياه مالحة (بحار ومحيطات) والنسبة الكبيرة من اللترات الثلاثة المتبقية ستكون على شكل ثلوج. حوالي 3 ملل من إجمالي ال 100 ل ستكون مياهًا عذبة يمكن استهلاكها، وهذه المياه يتم ضخها من جوف الأرض أو استعمالها مباشرة من الأنهار والبحيرات.

في معظم البلدان يتم الأخذ بعين الاعتبار في برامج القياس المطبقة لعدد قليل من المصادر المائية، ولفترات زمنية قليلة ومحددة خلال السنة. نأمل من خلال القياسات التي سيتم القيام بها في GLOBE تغطية هذه الثغرة وتحسين الفهم المتعلق بالمصادر المائية الطبيعية على سطح الأرض، إذ أنها تساعد على اتخاذ قرارات ذكية تتعلق بكيفية استعمال هذه الموارد وإدارتها والتمتع بها.

ما هي حالة معظم المياه السطحية الموجودة على سطح الأرض- الأنهار، المجاري المائية، البحيرات والبحار والمحيطات؟ كيف تختلف ظروف تلك المصادر المائية من سنة إلى أخرى؟ هل تختلف تلك الظروف من سنة إلى أخرى؟

ضمن البحث الهيدرولوجي في برنامج GLOBE يمكنك المساعدة في الإجابة عن هذه الأسئلة عبر مراقبة المياه القريبة من مدرستك. إن معرفتنا للأنماط العالمية في قياسات الماء تعتمد على أخذ العينات في مواقع قليلة محددة. تم أخذ تلك العينات مرات قليلة على سبيل المثال، إن المعلومات المتوفرة عن العديد من البحيرات تعتمد على أخذ القياس مرة أو مرتين فقط في السنوات العشر الماضية.

بهدف تقييم تغيرات الماء يجب الوصول إلى معلومات موثوقة حول الظروف الراهنة والماضية. إذا كانت التغيرات قد حدثت بالفعل فإن مقارنة عدة مواقع ضمن مختلف الأنحاء يؤمن المساعدة في فهم ما يجري.

ما الهدف من دراسة المياه السطحية؟

إننا لا نشرب الماء فقط، وإنما نحن مكوّنون من الماء، إذا أن الماء يشكل حوالي 50-90% من وزن كافة الكائنات الحية. إنه أكثر وفرة وأهمية على الأرض، وهو يدعم حياة النبات والحيوان ويلعب دورا مهما في تكون الحالات الجوية (الطقس) ويسمح بتشكيل سطح كوكب الأرض من خلال التآكل (جرف التربة) وغيرها من العمليات، وهو يغطي أيضا حوالي 70% من سطح الأرض.

إن قياس الأكسجين الذائب والأس الهيدروجيني يشير بشكل مباشر إلى مدى ملاءمة المصدر المائي للحياة المائية. من المفيد اتباع مؤشرات parameters الدورة السنوية للمياه، مثل الأكسجين الذائب، القلوية والأس الهيدروجيني؛ كما والقيام بمقارنات بين مختلف

الصورة الشاملة

الدورة الهيدرولوجية

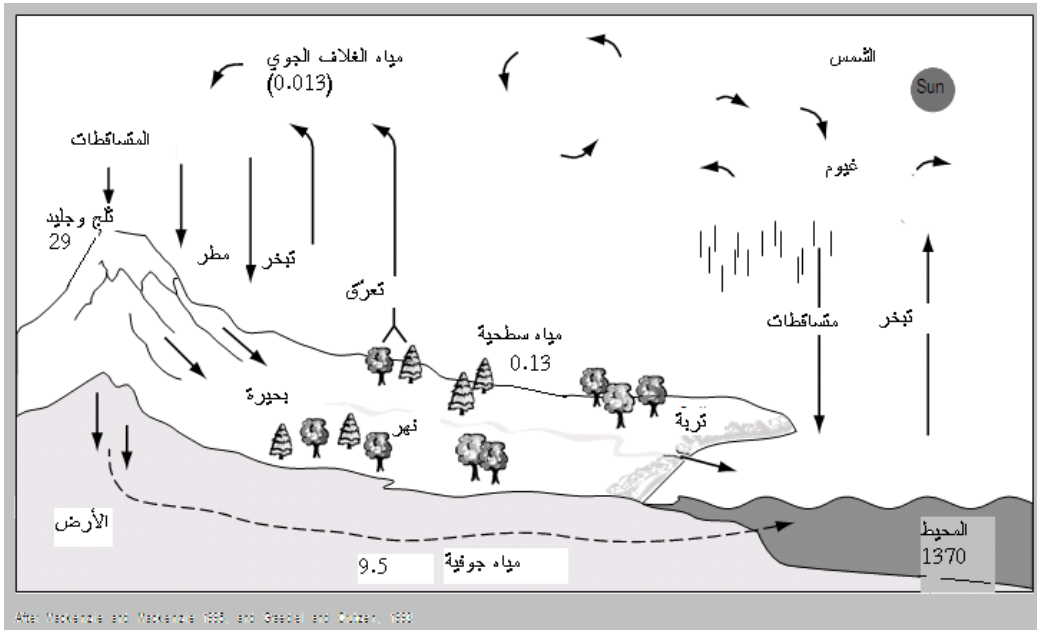
تنتقل المياه بشكل مستمر بين سطح الأرض وغلانها الجوي وهذا ما يعرف بالدورة الهيدرولوجية. إن الدورة الهيدرولوجية أو دورة الماء هي إحدى العمليات الطبيعية الأساسية. تستجيب المياه الموجودة في المحيطات والأنهار والبحيرات والتربة والنبات إلى حرارة الشمس وغيرها من التأثيرات فتتبخر في الهواء وتصبح بخار ماء، يرتفع في الغلاف الجوي، فيبرد ثم يتحول مجدداً إلى ماء سائل أو ثلج ليشكل الغيوم. عندما يكبر حجم قطرات الماء أو بلورات الثلج، فإنها تتساقط على سطح الأرض على شكل أمطار أو ثلوج، فتتغلغل في التربة ويتم امتصاصها من قبل النباتات أو تتسرب إلى خزانات المياه الجوفية. وفي حال عدم تغلغلها في التربة، فإنها تجري في جداول مائية وأنهار لتصب في البحار أو المحيطات، في حين أن البعض منها يتبخر.

Deleted: الذي

إن الماء المتوفر في البحيرات والثلوج الموجودة على الجبال والهواء الرطب أو قطرات الندى الصباحية، جميعها تشكل جزءاً من النظام نفسه والذي ينص على إن الخسارة الإجمالية السنوية في المياه السطحية تعادل الكمية الإجمالية السنوية للمتساقطات على الأرض. إن تغيير أي جزء في هذا النظام، مثل كمية النباتات أو عددها في منطقة معينة أو الغطاء النباتي، يؤثر على الأجزاء الأخرى من النظام.

تشارك المياه في التفاعلات الكيميائية المهمة وهي تعتبر مذيباً جيداً. نادراً ما يمكننا إيجاد مياه نقية كلياً في الطبيعة، لأنها تحمل بعض الشوائب أثناء انتقالها في الدورة الهيدرولوجية. تلتقط المتساقطات (الأمطار والثلوج) الرذذات من الهواء. تذيب المياه الحمضية الصخور ببطء وتضع المواد الصلبة الذائبة في الماء. كذلك، يمكن رؤية قطع صخرية صغيرة وتربة عالقة في الماء تجعل من بعض المصادر المائية متعكرة. عندما تتسرب المياه داخل الأرض، تذوب المواد المعدنية في المياه. إن الشوائب الذائبة أو العالقة هي التي تحدد التركيبة الكيميائية للماء.

الصورة 1-1-HY: الدورة الهيدرولوجية. (الرقم بين الهالين هي كميات المياه المتوفرة (مليون كلم مكعب)).



قياسات GLOBE

ما هي القياسات التي سيتم أخذها؟

في هذا البحث، سيقوم الطلاب بقياس الآتي:

الشفافية
حرارة الماء
الأكسجين الذائب
الموصلية الكهربائية
الملوحة
الأس الهيدروجيني
القلوية
النترات

اختيارياً (البروتوكولات المتوفرة على موقع GLOBE الإلكتروني): معايرة الملوحة، اللاقاريات الكبيرة الحجم الموجودة في الماء

القياسات الفردية

الشفافية

يعتبر الضوء عاملاً أساسياً لنمو النباتات وهو يخترق الماء النقي لمسافات أكبر من تلك التي يخترقها في الماء العكر الذي يحتوي على مواد صلبة عالقة، أو في المياه الملونة. إن الشفافية هي مقدار اختراق الضوء للماء. توجد طريقتان شائعتان لقياس الشفافية وهما طريقة قرص Secchi وطريقة أنبوب الشفافية. تم استخدام طريقة قرص Secchi أول مرة في العام 1865 من قبل الأب بيترو انجلو سنتشي، وهو المستشار العلمي لقدامى البابا. إن القياس الأبسط المستخدم بشكل شائع هو وضع قرص أبيض وأسود بسماكة 20 سنتم في الماء حتى يختفي عند نقطة ما (عمق) ويظهر مباشرة عند رفعه. أما الطريقة البديلة لقياس الشفافية فهي تتم عبر سكب الماء في أنبوب له النمط نفسه لقاعدة قرص Secchi، ومعرفة عمق الماء في الأنبوب عند اختفاء النمط عن الرؤية. يستخدم قرص Secchi للمياه العميقة والراكدة، في حين يستخدم أنبوب الشفافية للمياه الجارية أو الضحلة، ويمكن استخدامه لقياس المياه القليلة العمق أو الطبقة السطحية للمياه العميقة.

حرارة المياه

ترتبط درجة حرارة المياه بشكل كبير بالطاقة الشمسية التي تمتصها المياه وكذلك بالتربة والهواء المحيطين بها. كلما ازدادت حرارة الشمس، كلما ارتفعت درجة حرارة الماء، كما يساهم الماء المستخدم في العمليات الصناعية الذي يتم تصريفه في المصادر المائية في درجة حرارة المياه أيضاً. يمكن لتبخر المياه من سطح المصادر المائية

تخفيض درجة حرارة المياه ولكن لطبقة رقيقة جداً من سطح المياه. يمكن أن تكون درجة حرارة المياه مؤشراً لمصدرها. تكون حرارة المياه على مقربة من المصدر مشابهة لحرارته (تكون الثلوج الذائبة باردة في حين تكون بعض المياه الجوفية دافئة). أما حرارة المياه بعيداً عن مصدرها، فهي تتأثر بشكل كبير بحرارة الغلاف الجوي. تتأثر المؤشرات الأخرى، مثل الموصلية الكهربائية والأكسجين الذائب، بدرجة حرارة المياه، وهي تشكل عاملاً مهماً في أنواع الكائنات الحية التي يمكنها العيش في هذه المياه.

الأكسجين الذائب

الماء هو عبارة عن جزيئة تتألف من ذرتي هيدروجين وذرة واحد من الأكسجين H_2O . أيضاً يحتوي الماء على جزيئات غاز الأكسجين الذائب فيه، الذي يعتبر من الشوائب الطبيعية الموجودة في الماء. لا تنتشق الحيوانات المائية - مثل السمك والعوالم التي تتغذى عليها- ذرة الأكسجين الموجودة في جزيئات الماء إنما تنتشق جزيئات الأكسجين الذائبة في الماء. تختنق الأحياء المائية عند عدم توفر مستويات كافية من الأكسجين الذائب، وتعتبر المستويات التي تقل عن 3 ملغ/ل مستويات حرجة بالنسبة لمعظم الكائنات المائية الحية.

الأس الهيدروجيني

هو قياس لمحتوى الحمض في الماء أو نسبته، وهو يؤثر على معظم العمليات الكيميائية التي تحدث في الماء. إن المياه النقية التي لا تحتوي على شوائب (غير المعرضة للهواء) هي ذات أس هيدروجيني يساوي 7، والمياه التي تحتوي على شوائب سيكون الأس الهيدروجيني لها مساوياً 7 عندما يكون محتوى الحمض فيها مساوياً لمحتوى المادة القلوية بشكل متكافئ. إذا كانت مستويات الأس الهيدروجيني أقل من 7 هذا يدل على وجود كمية كبيرة من الحمض وعندما يكون الأس الهيدروجيني أكبر من 7 يعني انه يوجد كمية كبيرة من المادة القلوية.

الموصلية الكهربائية

يعتبر الماء النقي موصلًا ضعيفًا للكهرباء. إن أيونات الشوائب الموجودة في الماء، مثل الأملاح الذائبة هي التي تسمح للماء بتوصيل الكهرباء. وبسبب عدم توفر الوقت والمال اللازمين لتحديد أنواع الشوائب الموجودة في المياه تعتبر الموصلية الكهربائية مؤشراً للمستويات الإجمالية لهذه الشوائب في المياه العذبة. وهي قياس يتعلق بمدى توصيل الماء للتيار الكهربائي. كلما ارتفعت تركيزات الأملاح الذائبة في الماء كلما ارتفعت الموصلية الكهربائية.

الملوحة

تحتاج النباتات التي تعيش في المياه العذبة أو المالحة إلى وجود ثلاثة مغذيات كي تنمو: الكربون والنتروجين والفسفور. في الواقع، فإن معظم النباتات تميل إلى استخدام هذه المغذيات الثلاثة بالتناسب نفسه ولا يمكنها النمو إذا نقصت إحداها. يوجد الكربون بشكل وافر في الهواء على شكل ثاني أكسيد الكربون الذي يذوب في الماء لذا فإن نقص النتروجين والفسفور سوف يحد من نمو النباتات بشكل عام. في بعض الحالات قد تساهم المواد المغذية الضئيلة المقدار -مثل الحديد- في الحد من نمو النباتات وكذلك قد يفعل ضوء الشمس. يتواجد النتروجين في المصادر المائية بأشكال متعددة: نيتروجين ذائب N_2 ، مركبات عضوية، أمونيوم NH_4^+ ، نيتريت NO_2^- ونترات NO_3^- . تعتبر النترات هي الأكثر أهمية لنمو النباتات.

اللافقاريات الكبيرة الحجم الموجودة في المياه العذبة

تستوطن الملايين من المخلوقات في المياه العذبة في البحيرات والأنهار والمستنقعات. تتألف اللافقاريات الكبيرة الحجم من مجموعة من الحشرات، والبرقات، والقشريات، والرخويات والديدان وغيرها من الحيوانات اللافقارية الصغيرة التي تعيش في الوحل، والرمل، والحصى أو في النباتات أو الجذوع المغمورة بالمياه. إنها تلعب دورا رئيسيا في النظام البيئي. إنها تشكل حلقة اتصال أساسية بالسلسلة الغذائية وهي تعتبر مصدر الغذاء للعديد من الحيوانات الكبيرة. أن اللافقاريات الكبيرة الحجم مثل الأسماك التي تعيش في المياه العذبة والمسماة بلح البحر mussels تساعد في تنقية المياه. الأنواع الأخرى هي من (الزبالبين=منظفي النفايات) وهي تتغذى على المواد المنحلة والعفنة الموجودة في الماء، في حين أن بعض اللافقاريات الكبيرة الحجم تفترس الكائنات الحية الأصغر منها.

يمكن لللافقاريات الكبيرة الحجم أن تخبرنا الكثير عن الظروف الداخلية للمصدر المائي. فإن العديد من تلك اللافقاريات شديد الحساسية للتغيرات في مستويات الأس الهيدروجيني والأكسجين الذائب ودرجة الحرارة والملوحة والشفافية وغيرها من التغيرات التي تحصل في بيئتها. إن بيئة الحيوان هي المكان الذي يتضمن كل ما يحتاجه الحيوان كي يعيش وينمو.

ان عينات اللافقاريات تسمح لنا بتقدير التنوع البيولوجي، والفحص الإيكولوجي(البيئي) للمصدر المائي، واستكشاف

إن مياه البحار والمحيطات هي مياه مالحة وهي تحتوي على مقدار عالٍ من المواد الصلبة الذائبة مقارنة مع المياه العذبة الموجودة في البحيرات والمجاري المائية والمستنقعات. إن درجة الملوحة هي مقياس للشوائب التي تساهم في ملوحة المياه ويتم التعبير عنها بأجزاء الشوائب لكل ألف جزء من الماء. إن معدل ملوحة المحيطات هو 35 جزءاً بالألف (ppt) ويساهم السوديوم والكلوريد وهما العنصران المكونان لمالح الطعام في ملوحة مياه المحيطات. في الخلجان ومصبات الأنهار يمكن الحصول على معدلات مختلفة للملوحة نتيجة اختلاط المياه العذبة والمياه المالحة في تلك المناطق. إن ملوحة هذه المياه تتراوح بين ملوحة المياه العذبة وملوحة المياه المالحة وتكون بمعدل 0.5 جزء بالألف.

كل قارة على سطح الأرض تحتوي على بحيرات داخلية مالحة. مثال على ذلك البحر Caspian، بحيرة الملح الكبرى في أميركا الشمالية وغيرها من البحيرات في أفريقيا الشرقية. بعض هذه البحيرات أشد ملوحة من مياه البحر. تصل الملوحة إلى هذه المياه نتيجة نقل الأنهار للملح المتأتي من عوامل التعرية الجوية أو من ذوبان الصخور القارية. عند تبخر الماء يبقى الملح، فيؤدي إلى تراكم المواد الذائبة. عندما تصبح المياه مشبعة بالأملاح فإنها-الأملاح- تترسب كمواد صلبة. في حين أنه يلزم آلاف السنوات كي تتغير ملوحة المحيطات فإن ملوحة المياه الداخلية تتغير بشكل أسرع خلال ساعات أو عقود، مع تغير أنماط سقوط المطر أو ذوبان الثلوج.

القلوية

هي مقياس مقاومة الماء لتخفيض مستوى الأس الهيدروجيني عند إضافة المواد الحمضية إلى الماء. تأتي الإضافات الحمضية عادة من الأمطار أو الثلوج، رغم أن المصادر الأرضية تعتبر مهمة في بعض المناطق. تتولد القلوية عندما يذوب الماء الصخور التي تحتوي على كربونات الكالسيوم. عندما نقول أن بحيرة ما أو مجرى مائياً ذات قلوية منخفضة فإن ذلك يعني أن مستوى كربونات الكالسيوم فيهما أقل قليلاً من حوالي 100 ملغ/ل، وبالتالي فإن أي إضافات حمضية متأتية عن هطول كثيف للأمطار أو ذوبان كبير للثلوج، قادرة على تخفيض مستوى الأس الهيدروجيني للمياه بشكل قد يؤدي الحيوانات البرمائية والأسماك والعوالق الحيوانية.

النترات

البحث الهيدرولوجي

2005

العلاقات التي تربط بين القياسات الكيميائية والكائنات الحية في موقعك المخصص للبحث الهيدرولوجي.

أين تؤخذ القياسات؟

يجب أن تؤخذ جميع القياسات الهيدرولوجية في موقع دراسة الهيدرولوجيا. هذا الموقع يمكن أن يكون أي مسطح مائي تمكن زيارته بشكل آمن ومراقبته دورياً، رغم أنه من المفضل أن يكون وسطاً مائياً طبيعياً.

يمكن للمواقع أن تتضمن (بالترتيب):

1. مجرى مائياً أو نهراً.
2. بحيرة، خزاناً مائياً، خليجاً أو محيطاً.
3. بركة أو حوضاً مائياً.
4. قناة ري زراعية أو أي وسط مائي في حال عدم توفر المصادر المائية المذكورة سابقاً.

متى تؤخذ القياسات؟

يجب أن تؤخذ القياسات في الوقت نفسه تقريباً، يومياً أو أسبوعياً. إذا كان موقع الدراسة الخاص بكم يتجمد في الشتاء أو يجف، يجب إدخال هذه المعلومات كل أسبوع حتى يعود الأمر إلى طبيعته قبل التجمد.

ملاحظة: هناك بعض الأوقات التي تكون فيها القياسات ذات أهمية. عندما تذوب الثلوج محدثة تدفقاً لمياه الينابيع باتجاه النهر فإن الدفق الزائد والرسوبيات التي تحملها المياه معها ستغير جذرياً قياسات المياه. خلال مرة أو عدة مرات في العام قد تمتلئ (تقلب) مياه البحيرة وبالتالي تُلخَط المياه بشكل كامل. يمكن أن يحدث ذلك في فصل الربيع بعد ذوبان الثلوج، محدثاً تغيرات جوهرية في نتائج القياسات. لذلك يجب مراقبة التغيرات الشهرية والفصلية. يجب استخدام قسم *التعليقات* في بيانات الإدخال لبرنامج GLOBE لتسجيل الملاحظات التي قد تساعد الآخرين في تفسير بيانات المياه.

يجب أخذ القياسات المتعلقة ببيانات اللاقاريات في المياه العذبة مرتين سنوياً، واحدة في الربيع والأخرى في نهاية الصيف أو بداية الخريف قبل بدء انهيار الثلوج. إذا كانت الفصول عندكم تتبدل بين الماطرة والجافة، اختر موعداً في النصف الثاني من الفصل الممطر وموعداً في الفصل الجاف بعد ستة أشهر من الموعد الأول إذا كان ذلك ممكناً. إذا لم يكن لديك تغيرات دورية واضحة يمكنك سؤال الخبراء المحليين لمعرفة الوقت المناسب للقياسات حيث تكون اللاقاريات متوفرة بكثرة في المياه، وبالتالي يمكنك أخذ العينات في ذلك الوقت ومن ثم بعد ستة أشهر.

البحث الهيدرولوجي

2005

ما هو عدد الطلاب اللازم للقيام بالقياسات المطلوبة؟

يجب أن تؤخذ القياسات بواسطة مجموعات مؤلفة من 2-3 طلاب. يدخل ضمن مهام الفريق أخذ العينات، معالجة العينات، وتسجيل البيانات. من المفيد جداً أن يكون هناك عدة فرق تقوم باختبارات على المؤشرات نفسها (على سبيل المثال أن تقوم ثلاث فرق بقياس الأكسجين الذائب). إن هذا الأمر يدخل الطلاب أكثر في عمليات القياس ويساهم أيضاً في مراقبة نوعية القياسات. يجب أن تقوم الفرق الطلابية التي تقيس المؤشرات نفسها بمراجعة نتائج بعضها البعض لمقارنة البيانات. إذا كان هناك اختلاف في نتائج بعض العينات يجب على الطلاب التحقق من الآليات التي اتبعوها وإعادة الاختبار بهدف تحديد سبب الاختلاف. يجب أن تكون مراقبة نوعية البيانات جزءاً رئيسياً من العلوم ومن التجارب التعليمية.

الجدول HY-I-1: مستويات القياسات الهيدرولوجية والوقت التقريبي اللازم لها.

المستوى	القياسات	الوقت (دقيقة)
للمبتدئ	- الشفافية	10
	- درجة الحرارة	10
	- ورقة pH	10
	- الموصلية	10
	- الملوحة	10
للمتوسط والمتقدم	- الأكسجين الذائب	20
	- مقاييس pH	10
	- القلوية	15
	- النترات	20
اختياري	- معايرة الملوحة	10
	- اللاقاريات الموجودة في المياه العذبة	3 - 6 ساعات

ما هو الوقت اللازم للقيام بتلك القياسات؟

يعتمد هذا الوقت على المسافة التي تفصل بين المدرسة وموقع الدراسة، وعلى مستوى الطلاب، وعلى تنظيم مجموعات الطلاب. إذا كانت كل مجموعة من الطلاب تقوم بجميع القياسات المطلوبة فإن ذلك يتطلب وقتاً كبيراً بالمقارنة مع قيام فرق صغيرة من الطلاب بتحمل مسؤولية مجموعات مختلفة من القياسات كل أسبوع.

GLOBE

5- مقدمة

كل بروتوكول أو أي نشاط تعليمي يبيّن المبادئ العلمية الأساسية وقدرات البحث العلمية المغطاة في هذا البروتوكول. تبين الجداول التالية ملخصاً عن المبادئ والقدرات التي سيتم التعرف عليها في أي بروتوكول أو أي نشاطات تعليمية.

المراجع

T.E. Graedel and P.J. Crutzen (1993) *Atmospheric Change: An Earth System Perspective*. W.H. Freeman and Company, New York

F.T. Mackenzie and J.A. Mackenzie (1995) *Our Changing Planet: An Introduction to Earth System Science and Global Environmental Change*. Prentice Hall, New Jersey.

البداية بالقياسات

فيما يتعلق بالبروتوكولات المائبة الأسبوعية، فإن الطلاب سيأخذون عينات مياه من وسط مائي محدد، ويعالجون تلك العينات لتحديد تركيبها، ويحللون البيانات لفهم المياه بشكل أفضل وتأثيرها على البيئة. كل عام، يجب على الطلاب رسم خارطة لموقع الدراسة وتصويره فوتوغرافياً. أحد العوامل الرئيسية التي تحد من استخدام البيانات هي التوثيق السليم للمواقع.

بالنسبة لبروتوكول اللافقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة، سيقوم الطلاب بأخذ عينات من مواقع المياه الخاصة بهم مرتين في السنة، وذلك لتحديد عدد اللافقاريات وأنواعها بشكل نسبي. سيقوم الطلاب بمقارنة هذه البيانات مع البيانات الكيميائية للمياه، البيانات القديمة وغيرها من الدلائل لفهم أنماط المياه التي يقومون بدراسها وتوجهاتها/ميلاتها trends .

الأهداف التعليمية

يجب على الطلاب المشاركين في النشاطات الواردة في هذا الفصل أن يمتلكوا بعض القدرات العلمية لتعلم بعض المبادئ وفهمها ، من بينها كيفية استخدام عدد متنوع من الأجهزة والتقنيات اللازمة لأخذ القياسات، كما وتحليل البيانات الناتجة. تعتمد القدرات العلمية المكتسبة الواردة في المربع الرمادي على فرضية أن المعلم أنجز البروتوكول بما فيه الجزء المتعلق بمراجعة البيانات، وفقاً للمقاربات العامة لهذا البحث. إن قدرات البحث العلمية (المحددة في المربع الرمادي) تستند إلى فرضية أن المعلم قد أنهى البروتوكول الذي يتضمن قسم مراجعة البيانات. إذا لم يتم استعمال هذا القسم، فإنه لن تتم تغطية جميع مراحل البحث. إن المبادئ العلمية قد تم تحديدها مسبقاً في (المعايير الثقافية العلمية الوطنية في الولايات المتحدة الأمريكية)، حيث تمت التوصية بها من قبل المجلس الوطني الأميركي للبحوث ، وهي تشمل المبادئ المتعلقة بعلم الأرض والفضاء والعلوم الفيزيائية. المبادئ الجغرافية المأخوذة من المعايير الجغرافية الوطنية قد تم إعدادها بواسطة مشروع المعايير الثقافية الوطنية. وهناك عدة مبادئ إضافية تتعلق بقياسات الهيدرولوجيا سيتم التعرف عليها أيضاً. إن المربع الرمادي الموجود في بداية البحث الهيدرولوجي

البروتوكولات							المعايير الوطنية للعلوم التربوية
معايرة الملوحة	الملوحة	الموصلية الكهربائية	الأس الهيدروجيني	الأكسجين الذائب	الحرارة	الشفافية	
							مبادئ علم الأرض والفضاء (K-4)
							خصائص المواد الأرضية (K-4)
■	■	■	■	■	■	■	المواد الأولية هي صخور صلبة، تربة، مياه، وغلاف جوي
							للتربة خصائص مثل اللون، البنية والتركيبية؛ وهي تسمح بنمو أنواع كثيرة من النباتات.
							تتألف التربة من صخور ومواد عضوية متحللة
							التغيرات على سطح الأرض وفي السماء (K-4)
							تحدث تغيرات على سطح الأرض (التعرض للعوامل الجوية، التآكل، الخ)
							بنية النظام الأرضي (8-5)
							الأشكال الأرضية ناتجة عن قوى مدمرة وقوى معمرة.
							تتألف التربة من صخور متعرضة للعوامل الجوية ومواد عضوية متحللة
							تنتقل المياه ضمن المحيط الحيوي Biosphere، الليتوسفير (المحيط الأرضي) lithosphere، الغلاف الجوي atmosphere والمحيط المائي Hydrosphere (دورة الماء)
■	■	■	■	■		■	الماء هو مذيب
							الطاقة في النظام الأرضي (12-9)
							الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة على سطح الأرض
							الإشعاع الشمسي يؤثر على الغلاف الجوي وعلى حركة المحيطات
							الدورات الجيوكيميائية (12-9)
■	■	■	■	■			يتحرك كل عنصر ضمن بيئات مختلفة (المحيط الحيوي Biosphere، الليتوسفير (المحيط الأرضي) lithosphere، الغلاف الجوي atmosphere والمحيط المائي)

							Hydrosphere .
							مبادئ العلوم الفيزيائية
							خصائص المواد (K-4)
■	■	■	■	■	■	■	تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس.
							مبادئ علوم الحياة
							خصائص الكائنات الحية (K-4)
							للكائنات الحية حاجات أساسية
■	■	■	■	■	■		يمكن للكائنات الحية العيش فقط في بيئة تؤمن لها ما تحتاجه
■	■	■	■	■	■		للأرض نباتات مختلفة تدعم عيش مختلف أنواع الكائنات
							الكائنات الحية وبيئاتها (K-4)
							ترتبط وظائف الكائنات الحية بالبيئات التي تعيش فيها
			■	■	■		تغير الكائنات الحية البيئة التي تعيش فيها
■	■	■	■	■	■	■	يمكن للإنسان أن يغير نباتاته الطبيعية
							بنية ووظيفة الأنظمة الحية (8-5)
							تبين الأنظمة البيئية الطبيعية التكميلية للبنية والوظيفة
							القانون والسلوك (8-5)
■	■	■	■	■	■	■	يجب أن تكون جميع الكائنات الحية قادرة على الحصول على الموارد واستخدامها في عيشها ضمن بيئة متغيرة باستمرار
							الكائنات الحية والنظم البيئية (8-5)
							تعيش الكائنات الحية سوية، وتشكل العوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها تلك الكائنات النظام البيئي
							يمكن تحديد عدد الكائنات الحية من خلال الوظيفة التي تؤديها في النظام البيئي
							الشمس هي مصدر الطاقة الأساسي للأنظمة البيئية
							العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية interdependence (12-9)

Deleted: واستخدام

						تتحرك الذرات والجزيئات ضمن المكونات الحية وغير الحية للنظام البيئي
						تنتقل الطاقة عبر الأنظمة البيئية باتجاه واحد (التحلل الضوئي -Photosynthesis الكائنات آكلة النبات -Herbivores الكائنات آكلة اللحوم -carnivores المحللات (Decomposers)
						تعاون الكائنات الحية وتتنافس في الأنظمة البيئية
						إن عدد الكائنات الحية في أي نظام بيئي يرتبط بموارده
						يمكن للإنسان أن يغيّر التوازن في النظام البيئي
						المحتوى، الطاقة، وتنظيم الأنظمة الحياتية (12-9)
						تعتبر الشمس المصدر الرئيسي للطاقة اللازمة للحياة
						تتطلب الأنظمة الحياتية طاقة مستمرة للحفاظ على النظم الكيميائية والفيزيائية
						سلوك الكائنات الحية (12-9)
						تطور التفاعل بين الكائنات الحية في النظام البيئي على امتداد الزمن

النشاطات التعليمية								
Model Balance	البروتوكولات التدريبية	لعبة الأس الهيدروجيني	Water defective	Model watershed	Water walk	النيترات	اللافقاريات كبيرة الحجم في المياه العذبة	القلوية
						■		■
■				■	■		■	
							■	
				■	■			
■				■	■			
■				■	■			
	■	■	■	■	■	■		■
	■	■		■	■	■		■

النشاطات التعليمية								
Model Balance	البروتوكولات التريبية	لعبة الأس الهيدروجيني	Water detective	Model watershed	Water walk	النترات	اللافقاريات كبيرة الحجم في المياه العذبة	القلوية
		■	■			■		■
							■	
	■				■	■	■	■
	■				■	■	■	■
							■	
	■				■	■	■	
	■				■	■	■	■
							■	
	■				■	■	■	■
							■	
							■	

--	--	--	--	--	--	--	--	--

النشاطات التعليمية								
Model Balance	البروتوكولات التدريبية	لعبة الأمن الهيدروجيني	Water detective	Model watershed	Water walk	النيترات	اللافقاريات كبيرة الحجم في المياه العذبة	القلوية
							■	
							■	



بناء الجهاز، اختيار الموقع، توثيق الموقع واختيار خارطة له، وآليات أخذ العينات

يحتوي هذا القسم على تعليمات لبناء بعض الأجهزة. وكذلك التعليمات المتعلقة بطريقة اختيار الموقع الهيدرولوجي، ووصفه وإعداد خارطة. سيتم تبيان كيفية أخذ عينة المياه لاختبارها.

بروتوكول شفافية المياه

سيقوم الطلاب أولاً بقياس شفافية المياه في موقعهم – دون أي تغيير أو تأثير بالموقع- المخصص للدراسة الهيدرولوجية باستخدام أنبوب الشفافية أو قرص Secchi.

بروتوكول حرارة الماء

سيقوم الطلاب بقياس حرارة الماء.

بروتوكول الأكسجين الذائب.

سيقوم الطلاب بقياس الأكسجين الذائب في الماء في موقعهم باستخدام مجموعة أدوات Kit اختبار الأكسجين الذائب أو المسبار.

بروتوكول الموصلية الكهربائية

سيقوم الطلاب الموصلية الكهربائية للماء في المواقع الهيدرولوجية ذات المياه العذبة.

بروتوكول الملوحة

سيقوم الطلاب بملوحة المياه المالحة أو القليلة الملوحة باستخدام جهاز قياس الكثافة Hydrometer وميزان حرارة.

بروتوكول الأس الهيدروجيني
سيقوم الطلاب بقياس الأس الهيدروجيني للماء باستخدام ورقة pH أو مقياس pH.

بروتوكول القلوية
سيقوم الطلاب بقياس قلوية الماء مستخدمين مجموعة أدوات اختبار القلوية.

بروتوكول النترات
سيقوم الطلاب بمحتوى المياه من النترات-النيتروجين مستخدمين مجموعة أدوات اختبار النترات.

بروتوكول اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة*
سيجمع الطلاب، ويحددون، ويعدون اللاقاريات الكبيرة الحجم في المواقع الهيدرولوجية ذات المياه العذبة.

بروتوكول اللاقاريات البحرية*
يقدر الطلاب كثافات بعض أنواع الحيوانات الموجودة في المنطقة التي يشملها المد والجزر intertidal ضمن المواقع الساحلية.

بروتوكول معايرة الملوحة*
سيقوم الطلاب بملوحة المياه المالحة مستخدمين مجموعة أدوات معايرة الملوحة.

* يرجى مراجعة النسخة الالكترونية لدليل المعلم على الموقع الالكتروني لبرنامج GLOBE والقرص المدمج.

بناء الجهاز

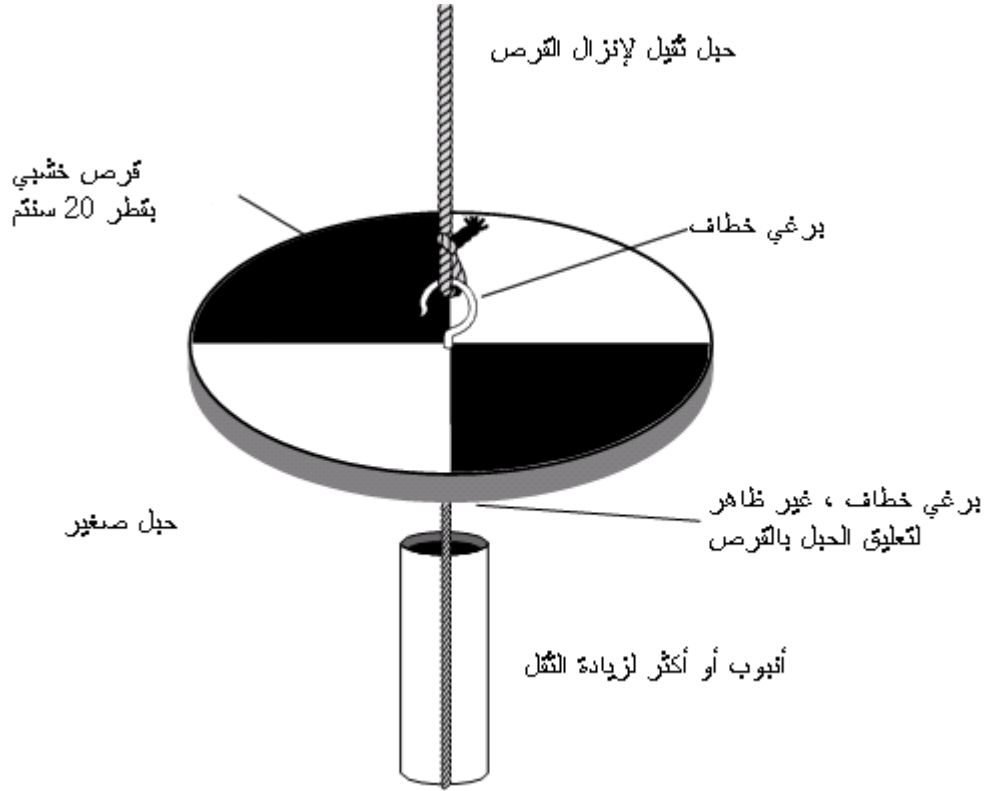
تعليمات لتنفيذ قرص Secchi المستخدم لقياس شفافية الماء

المواد

- قرص خشبي (قطر 20 سنتم)
- دهان (أبيض وأسود)
- برغي (خطاف) عدد 2 (2-3 سنتم)
- أنبوب أو أنابيب للوزن
- حبل 5 متر (أو أكثر حسب عمق الماء)
- متر قياس
- أقلام تمريك مقاومة للماء (أسود، أحمر)
- قطعة حبل صغيرة (حوالي 50 سنتم- متر)

تعليمات التنفيذ

1. قم بتقسيم أعلى القرص الخشبي إلى 4 أرباع دائرة متساوية. ارسم خطين متقاطعين بشكل عامودي (90 درجة) لتحديد أرباع الدائرة.
2. لون مربعين متقابلين باللون الأسود والمربعين الآخرين باللون الأبيض.
3. اثقب القرص المربع في وسطه (عند نقطة التقاء أرباع الدوائر) بواسطة البرغي من أعلاه إلى أسفله، ثم اربط الحبل بالبرغي (الخطاف) من الجهة العليا للقرص.
4. اربط الحبل الصغير بالبرغي من الجهة السفلية للقرص. ادر الحبل حول الأنبوب، واربطه في أسفل الأنبوب ربطة كبيرة بحيث لا يقع الأنبوب عند حمله بشكل عامودي تحت القرص.
5. قم بتمريك الحبل الذي يعلو القرص بقلم تمريك أسود كل 10 سنتم منه.
6. قم بقياس كل 50 سنتم من الحبل وتمريكها فوق القرص بقلم تمريك أزرق وكل متر بقلم تمريك أحمر.



بناء الجهاز

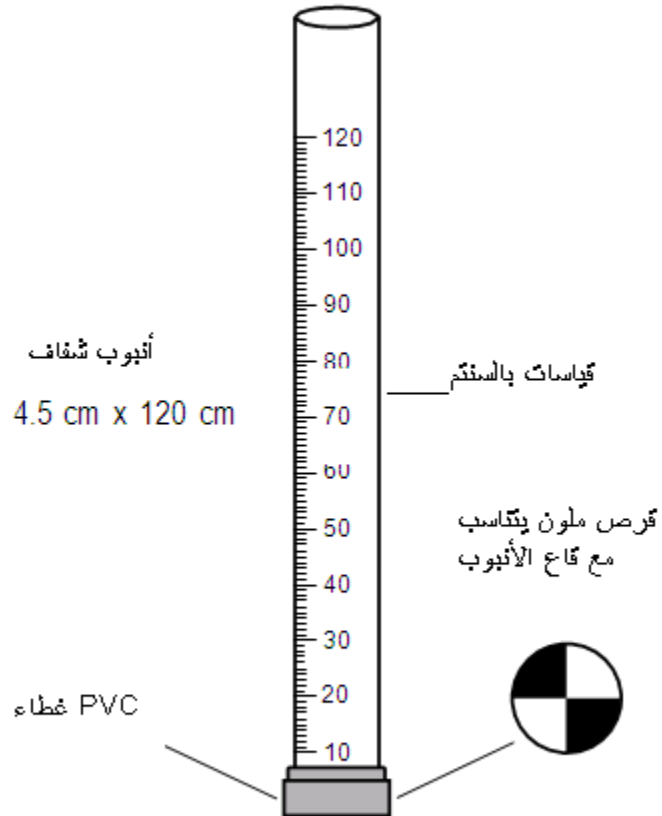
تعليمات لتنفيذ أنبوب الشفافية المستخدم لقياس شفافية الماء

المواد

□ أنبوب شفاف (حوالي 120 x 4.5 سنتم)	□ قلم تمريك مقاوم للماء (أسود)
□ غطاء بلاستيكي PVC (يناسب أحد أطراف الأنبوب)	□ متر قياس

تعليمات التنفيذ

1. في داخل القاع السفلي للغطاء البلاستيكي، أرسم شكل قرص Secchi بقلم التمريك الأسود.
2. ضع الغطاء البلاستيكي على طرف الأنبوب. يجب أن يتناسب الغطاء مع قطر الأنبوب منعاً لتسرب الماء منه.
3. استخدم قلم التمريك ومتر القياس لرسم مقياس على الأنبوب، على أن يتم وضع قيمة صفر عند حد قرص Secchi، وأن يتم وضع كل سنتيمتر فوق تلك النقطة (الصفر).



بناء الجهاز

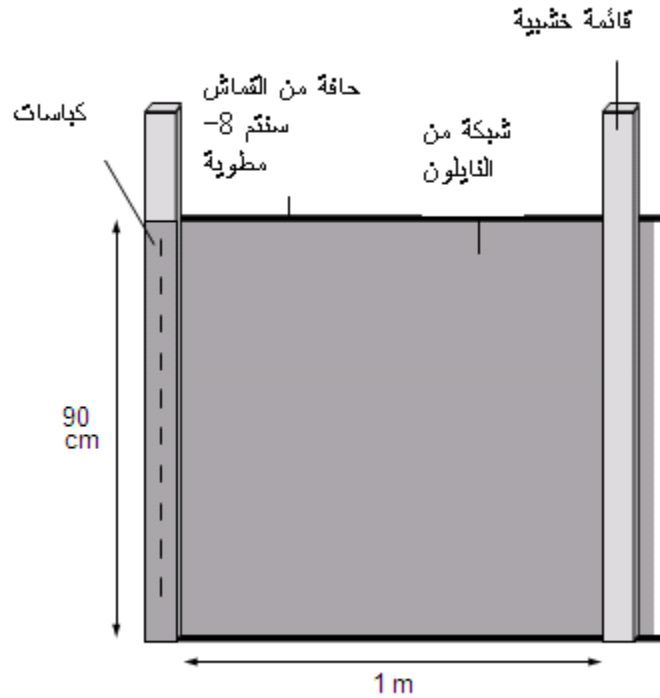
تعليمات لتنفيذ شبكة لالتقاط اللافقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة

المواد

□ قطعة شبك نايلون (حوالي 95 x 132 سنتم) (فتحات 0.5 ملم)	□ كباسات
□ قطعة شبك نايلون (حوالي 120 x 150 سنتم) (فتحات 0.5 ملم) لزوم الشبكة على شكل قمع (اختيارياً)	□ قطعتان من الدنيم ، أو أي قماش آخر سميك (8 سنتم x 132 سنتم كل قطعة)
□ قائمان (طول 132 سنتم، قطر 4-5 سنتم)	□ ابرة وخيط أو غراء سميك مقاوم للماء

تعليمات التنفيذ

1. أطو شرائح القماش السميك على كل قائم وضع قطعة الشبك النايلون بينهما. حاول تثبيت الشبكة باستخدام الغراء المقاوم للماء.
2. اربط شبكة النايلون والقماش السميك بالقائمين بواسطة الكباسات. يجب أن تكون الشبكة والقائمان على نفس المستوى من الأسفل، ويجب أن يظهر طرفا القائمين فوق الشبكة كي نستطيع الإمساك بها.
3. قم بلف القائمين بحيث تلتف الشبكة حولهما لتصبح بعرض يساوي متراً وقم بتثبيتها مجدداً باستخدام الكباسات.
4. اختيارياً: في الوسط، اقطع مربعاً (30 x 30 سنتم) لخياطة شبكة على شكل قمع. إن هذا الأمر ليس ضرورياً ولكن يمكن أن يساعد كثيراً في تركيز الكائنات الحية ونقلها إلى الدلو. إذا كانت شبكة النايلون كبيرة (فتحة 0.5 ملم)، يمكنك أيضاً أن تصنع قمعاً كبيراً (90 x 100 سنتم) بحيث يكون الشكل مشابهاً لشبكة التقاط الفراشات.



بناء الجهاز

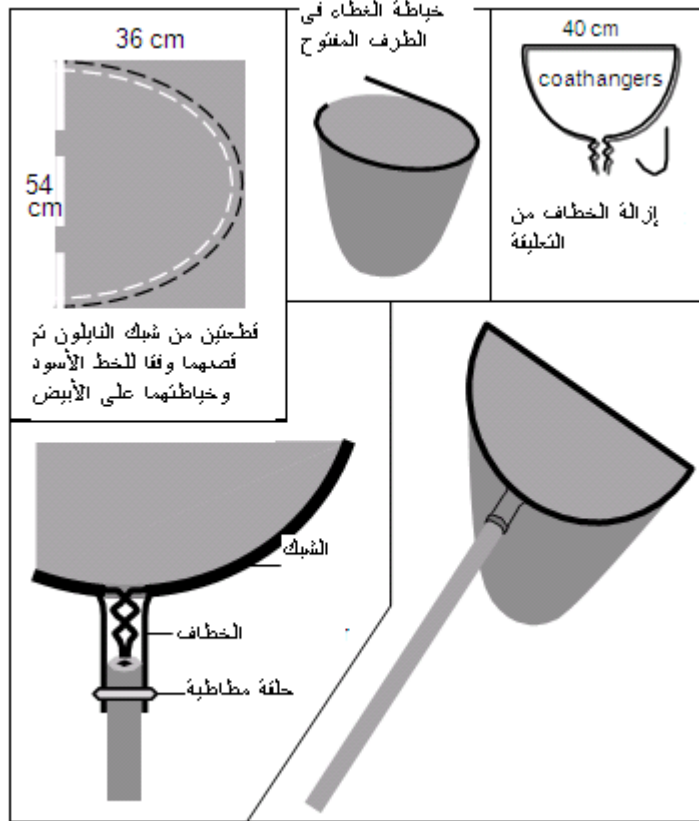
تعليمات لتنفيذ شبكة على شكل D لالتقاط اللافقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة

المواد

□ إبرة وخيط أو غراء سميك مقاوم للماء	□ قطعتان من شبك نايلون (حوالي 36 x 53 سنتم كل منها) (فتحات 0.5 ملم)
□ قائم طول 152 سنتم (عصا مكنسة)	□ سلك قاسي بطول متر أو 3 تعاليق ثياب
□ حلقة مطاطية 4 سنتم	□ قماش سميك/ دنيم (8 سنتم x 91 سنتم)

تعليمات التنفيذ

1. ضع قطعتي شبك النايلون فوق بعضهما وقم بقص شكل الشبكة المراد تنفيذها (أنظر الصورة)، وأخطهما ببعضهما.
2. افتح الشبكة كي تكون درزة الخيط إلى الداخل. قم بخياطة قطعة القماش السميك على طرف نهاية الشبكة المفتوحة، تاركاً فتحة لإدخال السلك.
3. اصنع شكل D من السلك القاسي بحيث يكون الطرف المستقيم من الحرف D يساوي 40 سنتم. إذا كنت تستخدم تعاليق ثياب فيمكنك أن تستغل الأسلاك الموجودة فيها لصناعة شكل D.
4. أدخل السلك في فتحة القماش واربط أطراف السلك ببعضها. استخدم غراءً مقاوماً للماء للصق التعاليق مع بعضها.
5. اثقب العصا بشكل يسمح بإدخال طرفي السلك.
6. اربط الشبكة بطرف العصا عبر إدخال أطراف السلك في الفتحة التي تم ثقبها في العصا.
7. قم بلف قطعة صغيرة من السلك حول إطار وقم بشدها بإحكام إلى العصا مستخدماً الحلقة المطاطية.



بناء الجهاز

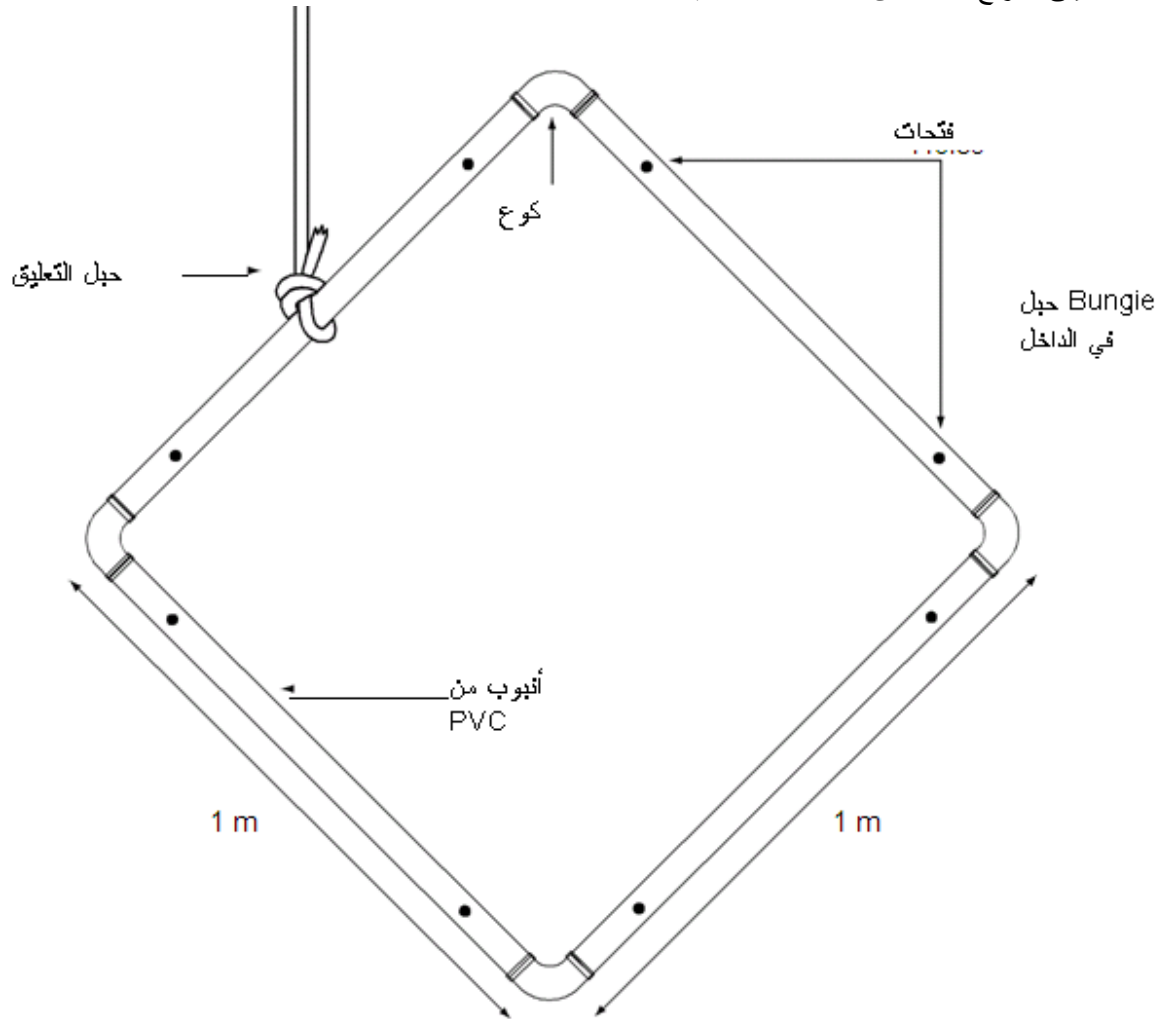
تعليمات لتنفيذ شبكة المربع المستخدم عند تجميع اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة

المواد

□ 4 قوائم من أنابيب PVC طول 100 سنتم	□ حبل Bungie بطول 3.5 م
□ 4 أكواع من PVC	□ حبل طول 3 م (أو أطول حسب الحاجة)

تعليمات التنفيذ

1. قم بتجميع القوائم الأربعة لأنابيب PVC مع الأكواع (1م x 1م داخل الإطار).
2. اثقب في كل قائم فتحتين بشكل يسمح للماء بالدخول إلى الأنابيب وللمربع أن يغرق في الماء.
3. أدخل حبل Bungie في القوائم الأربعة واربط طرفي كل حبل بعقدة كي يكون المربع متماسكا عند إنزاله بالماء.
4. اربط الحبل إلى المربع لسحبه من الماء بعد أخذ العينة.



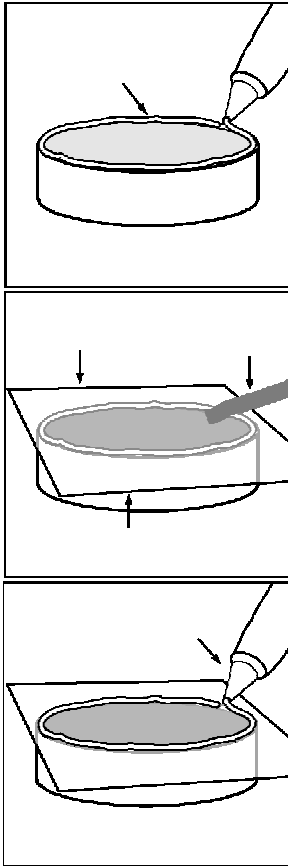
بناء الجهاز

تعليمات لتنفيذ المناخل المستخدمة عند تجميع اللافقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة

المواد

□ غراء مقاوم للماء	□ قطعة شبك من النايلون أو القطن أو المعدن (25 سنتم x 25 سنتم) بفتحة 0.5 ملم أو أصغر.
□ عصا و سكين spatula □ مقص	□ أسطوانة قاسية من البلاستيك أو المعدن (طول 5 سنتم وقطر حوالي 20 سنتم، إلا أن هذه الأبعاد يمكن أن تختلف نظرا لعدم استخدام المنخل في تحديد كمية العينات)

تعليمات التنفيذ

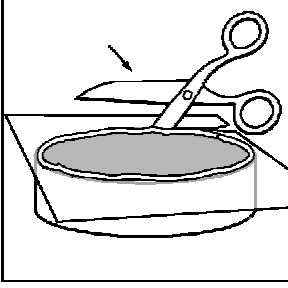


1. يجب أن تكون الاسطوانة مفتوحة في طرفيها. أضف الغراء إلى أسفل الأسطوانة.

2. ضع مربع الشبك فوق الغراء واستخدم عصا أو سكين لتثبيت الشبكة على الغراء.

3. أضف الغراء الى طرف الأسطوانة إنما فوق الشبكة.
4. اسمح للغراء بأن يجف بشكل تام (اتبع الإرشادات المبينة على علبة الغراء)

5. عند جفاف الغراء قم بقص الأطراف الإضافية البارزة للشبكة.



بناء الجهاز

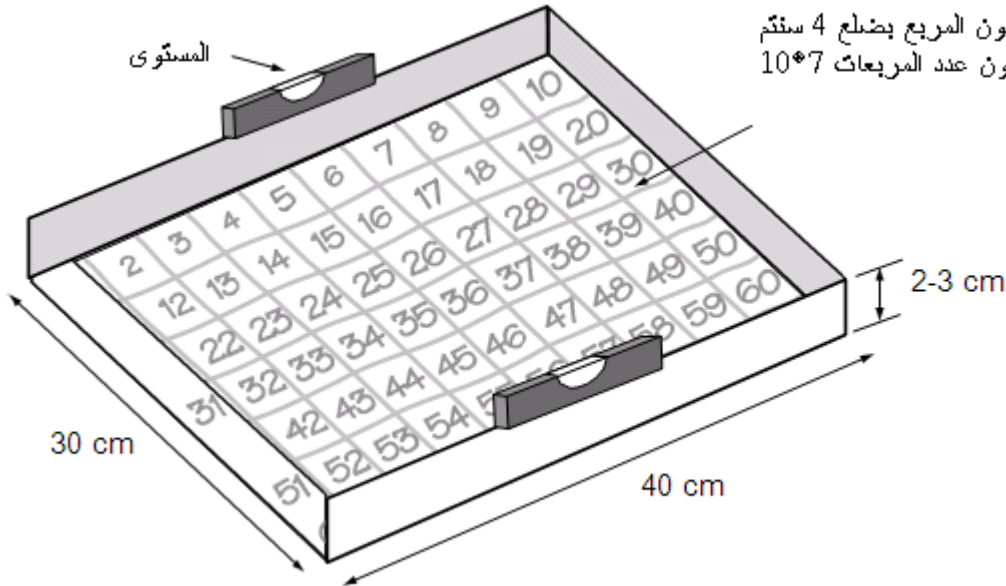
تعليمات لتنفيذ الشبكة المتقاطعة Sub- sampling Grid المستخدمة لقياس اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة

المواد

<ul style="list-style-type: none"> □ مسطرة □ قلم تمريك لرسم علامة على الشبكة المستخدمة لأخذ العينة 	<ul style="list-style-type: none"> □ قطعة بلاستيكية قاسية، أو لوح أو صينية (30 سنتم x 40 سنتم) مع ضلع 2-3 سنتم على الأطراف أو وعاء معدني أو بلاستيكي قليل العمق (30 - 40 سنتم) مع قاعدة مسطحة. □ دهان مقاوم للماء وغير سام (في حال لم يكن الوعاء أبيض اللون)
<ul style="list-style-type: none"> □ أسطوانة مرقمة □ أنبوب من السيليكون المقاوم للماء □ أداة ضبط المستوى عدد 2 (مسطرة زيتيق) 	

تعليمات التنفيذ

1. إذا كنت تستخدم قطعة أو لوحاً بلاستيكياً مسطحاً، قم بقص الحجم المناسب ثم ادهنه بالدهان الأبيض غير السام والمقاوم للماء. يجب أن يكون الضلع المحيط بالقطعة أو اللوم البلاستيكي عالي الارتفاع بشكل يسمح باستيعاب 2-3 سنتم من الماء داخل القطعة البلاستيكية.
2. ارسم شبكة متقاطعة في قاع الوعاء. يجب أن يكون كل مربع من الشبكة بمساحة 4 سنتم x 4 سنتم.
3. استخدم السيليكون لتحديد كل مربع، على أن يكون ارتفاع كل خط حوالي 5 ملم.
4. رقم المربعات بشكل تدريجي.
5. قم بلصق أداتي ضبط المستوى على كل طرف من الشبكة المتقاطعة.
6. قم بقياس حجم الماء اللازم لتغطية كامل الشبكة بالماء، بحيث يصبح كل مربع، وعلى طول الخط البالغ حوالي 5 ملم، مبللاً بالكامل. ستكون اللاقاريات الحية موجودة في مربعات الشبكة المتقاطعة.
7. قم بتسجيل حجم الماء الموجود في الشبكة وعدد المربعات على استمارة بيانات تحديد اللاقاريات في المياه العذبة.
8. قم بالتمرين من خلال وضع الماء بشكل متساوٍ على الشبكة لملء مختلف المربعات.



أسئلة غالباً ما تطرح

1. ما هو الوزن الذي احتاج إليه في قرص Secchi؟

استخدم وزناً كافياً كي يكون القرص معلقاً بشكل عامودي تحت الماء.

2. ما هو الطول المناسب للحبل المستخدم في قرص Secchi؟

يعتمد طول الحبل على نقاوة الماء وموقع القياس. إذا كنت تقوم بالقياس من الرصيف البحري أو عن جسر، بالتأكد ستحتاج إلى حبل طويل للوصول إلى سطح الماء. إذا كانت المياه تميل إلى اللون الداكن، وأنت تقوم بالقياس بالقرب من سطح الماء، فإنك لن تحتاج إلى أكثر من حبل بطول مترين.

3. أين يمكن أن أجد أنبوباً طويلاً شفافاً لاستخدامه كأنبوب الشفافية؟

في العديد من محلات بيع الخردوات، يوجد أنابيب طويلة لحماية مصابيح الضوء fluorescent. إنها غير باهظة الثمن وهي ذات شفافية ممتازة. إذا لم تكن متوفرة، يمكن استخدام أي أنبوب بلاستيكي شفاف وطويل وبحجم مناسب. إن طول الأنبوب هو أهم من قطره.

4. ماذا يمكنني أن أفعل إذا تسربت المياه في محيط الغطاء الموصول إلى الأنبوب؟

في هذه الحالة، استخدم سيليكون مقاوم للماء لمنع التسرب.

5. هل من المقبول أن نحدث فتحة في الأنبوب الشفاف بالقرب من قاعه، ثم نملأ الأنبوب بالماء، وبعد ذلك نترك الماء يتسرب من الأنبوب حتى يظهر القرص في القعر؟

يمكن اعتبار هذه الطريقة مقبولة إذا ما تمت القياسات بسرعة شديدة. تنترسب الجزيئات بسرعة، خاصة إذا كانت تسحب نزولاً بواسطة الماء المتسرب من القعر. يجب أن تتم القراءة قبل ترسب الجزيئات والتعتيم على القرص.

يجب إفراغ هذه الأنابيب وتنظيفها بين عمليات القياس للتأكد من عدم وجود جزيئات متبقية في القعر بشكل يؤثر على القياس التالي.

6. هل يمكن أن يكون طول أنبوب الشفافية أكثر أو أقل من 120 سنتم؟

يجب أن يكون طول الأنبوب في حدود سنتمترات قليلة من 120 سنتم. يمكن لبعض المدارس اختبار المياه التي لا تزيد شفافيتها عن 20 سنتم، وبالتالي، لن يكونوا بحاجة إلى أنبوب أطول. في حين أن البعض الآخر تكون المياه عنده أكبر من 120 سنتم، وتحتاج إلى أنبوب أطول لتحديد الشفافية. يجب المحافظة على المسافة المعيارية من العين إلى القرص (120 سنتم).

اختيار الموقع

إذا كان الموقع وسطاً مائياً متحركاً، مثل مجرى متنقل أو نهر (lotic) يجب أن تختار موقع الاعتیان الخاص بك في قسم ذي انحدار خفيف وسرعة مياه خفيفة (area riffle). أما إذا كان موقع الدراسة الهيدرولوجية وسطاً مائياً راكداً، مثل بحيرة أو خزان (lentic)، فيجب أن تختار موقع الاعتیان الخاص بك بالقرب من outlet مخرج البحيرة أو في منتصف الوسط المائي، لكن تجنب أخذ العينات بالقرب من مدخل inlet البحيرة. يعتبر الجسر أو الرصيف البحري اختياراً جيداً.

إذا كان وسطك المائي (القليل الملوحة أو كثيرها) متأثراً بالمد والجزر، فيجب أن تعرف الأوقات التي يكون فيها المد عالياً أو منخفضاً في موقع قريب قدر الإمكان من موقعك الخاص بالدراسة الهيدرولوجية.

أما أخذ عينات اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة فيجب أن يتم في مواقع قريبة من موقع الاعتیان . وحيث أنه تعيش مخلوقات مختلفة في مواطن مختلفة، فإن مواقع الاعتیان ترتبط بنوع الموطن (أو المواطن) الممثلة بالقرب من موقعك. سيوجهك البروتوكول في عملية اختيار مختلف المواطن واخذ عينات منها.

إذا كان هناك مجموعات أخرى تقوم بالأبحاث ضمن موقعك للدراسة الهيدرولوجية، اتصل بهم قبل قيام طلابك بالقياسات تجنباً لتأثير قياسات طلابك بالأبحاث الأخرى. يمكن لطلابك أن يساهموا في الأبحاث التي تتم من خلال أخذ القياسات.

بشكل مثالي، إن موقع الدراسة الهيدرولوجية يجب أن يكون ضمن مربع طول ضلعه 15 كلم من موقع دراسات GLOBE. ضمن تلك المساحة، اختر موقعا محددًا لأخذ القياسات الهيدرولوجية (حرارة المياه، الشفافية، الأس الهيدروجيني pH، الأكسجين الذائب، القلوية، الموصلية الكهربائية أو الملوحة، النترات أو اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة). يمكنك أيضا اختيار وسط (مصدر) مائي ذي أهمية خاصة لك ضمن موقع دراسات GLOBE. يهتم العلماء بالأوساط المائية الآتية (بترتيب الأفضلية):

1. مجرى مائي أو نهر
2. بحيرة، خزان، خليج، أو محيط
3. حوض مائي
4. قناة ري أو أي وسط مائي مستعمل نظرا لعدم توفر أي من الأوساط المذكورة أعلاه ضمن موقعك لدراسات GLOBE.

يجب تجميع كل عينات المياه من المكان نفسه كل مرة في موقع الدراسة الهيدرولوجية. يسمى هذا المكان موقع أخذ العينات (الاعتیان).

توثيق موقعك المخصص للدراسة الهيدرولوجية

يجب توثيق جميع الملاحظات في سجلات علمية، وكذلك في استمارة تحديد الموقع الهيدرولوجي، ضمن قسم التعليقات وإعداد تقارير إلى GLOBE.

الصور الفوتوغرافية

مرة كل عام، يجب أخذ صور فوتوغرافية لموقعك الخاص بالدراسة الهيدرولوجية، وإرسالها إلى GLOBE. يجب أخذ 4 صور، على أن تكون كل صورة باتجاه (شمال، جنوب، شرق وغرب) أثناء وقوفك في الموقع الذي تقف فيه عادة أثناء أخذ عينات المياه. أطلع مجموعتين من الصور، واحدة لسجلتك وواحدة لـ GLOBE. ضع رمزاً على كل صورة يتضمن اسم مدرستك وعنوانها، اسم موقع الدراسة الهيدرولوجية، واتجاه الصورة. قم بتسليم النسخ المرمزة للصور الفوتوغرافية إلى GLOBE عبر البريد (على العنوان المحدد في دليل التطبيق).

خارطة الموقع

ارسم خارطة لموقع الدراسة الهيدرولوجية كل سنة، متبعاً الإرشادات المبينة في الدليل الميداني لإعداد خرائط لموقع الدراسة الهيدرولوجية، وأرسلها إلى GLOBE. ستساعدك هذه الخارطة على أن تعاد على موقعك وأن تحدد المواطن الصغيرة (Micro) وكذلك الغطاء النباتي المحيط الذي قد يؤثر على المياه.

ان المعلومات المتعلقة بموقع GLOBE للدراسة الهيدرولوجية الخاص بك، أساسية للطلاب والعلماء لتفسير بيانات المياه في مدرستك وتقييمها. يجب أن ينتبه طلابك إلى الحضور والدقة في سجلاتهم العلمية، وأن يعدوا تقارير عن الاكتشافات غير العادية، ويحاولوا فهم البيانات التي يجمعونها سواء بالنسبة للمكان أو الزمان. هذا الأمر يعني أن يفهموا الوسط المائي بكامله وكيفية تغير (مساحتهم) منطقتهم مع الزمن. يمكن للطلاب اكتشاف الأنماط الفصلية كما يمكنهم أيضاً اكتشاف التغيرات أو الاتجاهات الطويلة الأمد.

سيطلب منك تأمين معلومات عن موقعك بثلاث طرق: من خلال تعليقات مكتوبة، أو صور، أو خارطة موقع.

التعليقات الخطية

من المطلوب أن يؤمن الطلاب معلومات خاصة عند تحديد موقعهم، من خلال تعبئة استمارة تحديد الموقع الهيدرولوجي.

بالإضافة إلى تقديم تلك المعلومات، يجب أن تقوم بمراقبة الأمور الأخرى التي تؤثر على المياه في موقعك وتعد تقارير عنها. على سبيل المثال، يمكنك أن تلاحظ وجود طيور مائية مهاجرة migratory waterfowl في حوض المياه، أو عاصفة قوية مسببة سقوط الأشجار في المجرى المائي، أو بناء جسر فوق المجرى الذي تأخذ منه عيناتك. يمكنك أن تجمع بيانات GLOBE أخرى مثل المتساقطات، الأس الهيدروجيني للتربة، أو الغطاء النباتي التي تؤثر على المياه. يمكن للأساتذة دعم جهود طلابهم من خلال مساعدتهم لاكتشاف مصادر أخرى واستعمالها، مثل الخرائط، التقارير التي تعدها مجموعات أخرى للمراقبة أو الأجهزة الحكومية، الخبراء المحليين، وأشخاص آخرين قد يكون لهم تأثير خاص ضمن المجتمع.

وفقاً لما هو مطلوب في استمارة تحديد الموقع الهيدرولوجي، يرجى تأمين اسم الصانع والنموذج المعتمد لمجموعة أدوات الاختبار test kits. إذا قمت بتغيير نوع هذه المجموعة، يرجى تحديث المعلومات المتعلقة بتحديد الموقع.

خاص بالمعلم

في مرة تقوم فيها بإنشاء موقع جديد للدراسة الهيدرولوجية يجب أن يملأ طلابك استمارة جديدة لتحديد الموقع الهيدرولوجي، وأن يلتقطوا صوراً فوتوغرافية للموقع ويعدوا خارطة له متبعين الدلائل الميدانية لتوثيق موقع الدراسة الهيدرولوجية وإعداد خرائط لموقع الدراسة الهيدرولوجية. بعد الوصف الأولي للموقع، يجب أن تقوم بتحديث المعلومات المتعلقة بتعريف موقعك وكذلك التقاط صور جديدة وإعداد خارطة جديدة وتسليمها مرة كل عام إلى GLOBE. بشكل مثالي يجب أن يتم ذلك عند بداية كل عام دراسي. إذا كنت تستخدم طلاباً جديداً للقياسات الهيدرولوجية فيمكنك اغتنام هذه الفرصة كي تعرف طلابك على موقع الدراسة الهيدرولوجية. إما إذا كنت تستخدم مجموعة الطلاب نفسها لأخذ القياسات فيمكنك اغتنام الفرصة لاكتشاف أية تغيرات قد تكون حصلت منذ السنة الماضية وتوثيقها. إن الحفاظ على المعلومات المتعلقة بتعريف الموقع، وتأمين صور فوتوغرافية وخارطة للحالة الراهنة للموقع، مرة كل عام يعتبر أمراً ضرورياً وأساسياً لتقييم البيانات الهيدرولوجية من قبل طلابك، وطلاب GLOBE الآخرين، والعلماء.

عند إعدادك لخارطة لوصف موقعك للدراسة الهيدرولوجية يجب أن تختار منطقة يزيد طولها عن 50 م تتضمن موقع أخذ القياسات الهيدرولوجية وكذلك العديد من المواطن. يُسأل الطلاب في الدليل الميداني لإعداد خارطة لموقع الدراسة الهيدرولوجية أن ينتزها في تلك المنطقة التي يصل طولها إلى 50 م والتي يعدون خارطة لها. يجب أن يقوم الطلاب بذلك فقط في حال التأكد من أمانهم. إذا كان موقعك نهراً أو مجرى مائياً، فإن المواطن التي يمكنك إيجادها هي:

• مناطق التدفق الحر run area: حيث تتدفق فيها المياه بحرية دون وجود اضطراب turbulence.

• مناطق الأحواض pool area: حيث تتوقف المياه عن الجريان أو تكون راكدة؛ مع الإشارة إلى أن العناصر الدقيقة تترسب في هذه المناطق.

• مناطق الاضطراب riffle area: حيث تتواجد عوائق صخرية في النهر مولدة اضطراباً؛ مع الإشارة إلى أن الصخور تترسب في هذه المناطق.

• حواجز الحصى Gravel bars: هي المناطق حيث يترسب الحصى داخل المجرى، فوق المستوى الطبيعي للمياه.

• حواجز الرمل sand bars: هي المناطق حيث يترسب الرمل داخل المجرى، فوق المستوى الطبيعي للمياه.

إذا كان موقع الدراسة الخاص بك عبارة عن بحيرة، حوض، خزان، خليج، محيط أو غير ذلك، فإن المواطن التي يمكنك إيجادها هي:

• الضفاف العشبية Vegetated banks: هي المناطق حيث تنمو الأعشاب في المياه أو تتدلى في المياه.

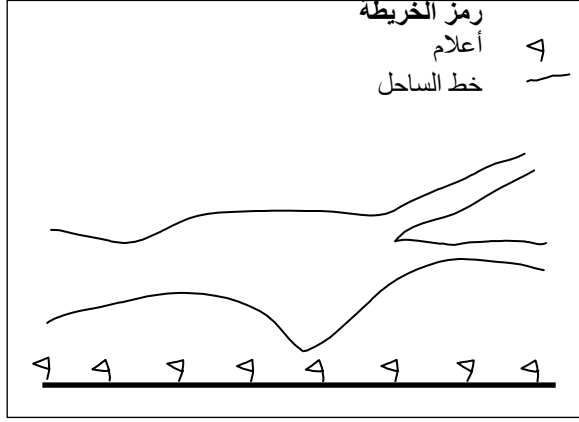
• جذوع الأشجار والأغصان Logs or snags: هي المناطق التي تكون فيها جذوع الأشجار، الأغصان أو غيرها من النباتات غارقة submerged جزئياً أو كلياً بالماء.

• النباتات المائية aquatic vegetation: هي المناطق حيث تنمو النباتات المغمورة بالمياه submersed.

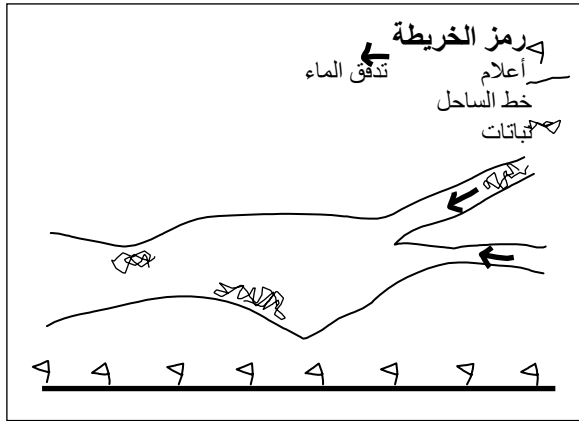
• حصى، رمل أو غرين gravel, sand or silt: هي المناطق التي لا توجد فيها أية نباتات أو بقايا.

فيما يلي مثال توضيحي عن إعداد خارطة لموقع الدراسة الهيدرولوجية

إبدأ برسم خط عرضي وضع علامات (أعلام) كل 3 أمتار.
كل مربع من ورقتك سيمثل منطقة تقع بين علمين.

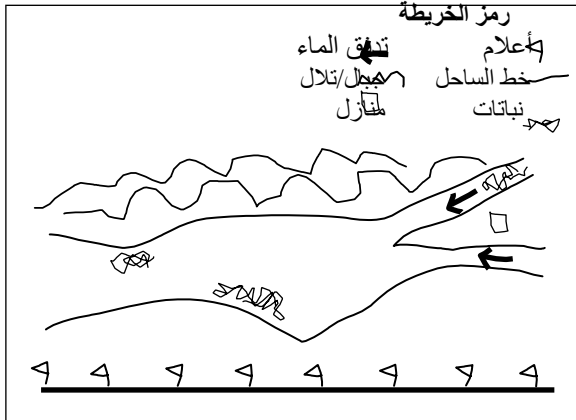


ارسم الضفة أو الشريط الساحلي من خلال القياس من الخط العرضي إلى الشاطئ. إذا كانت منطقة من الشاطئ شديدة البعد ويصعب تضمينها في الخريطة، اشر إليها بسهم يحمل المسافة التقريبية.

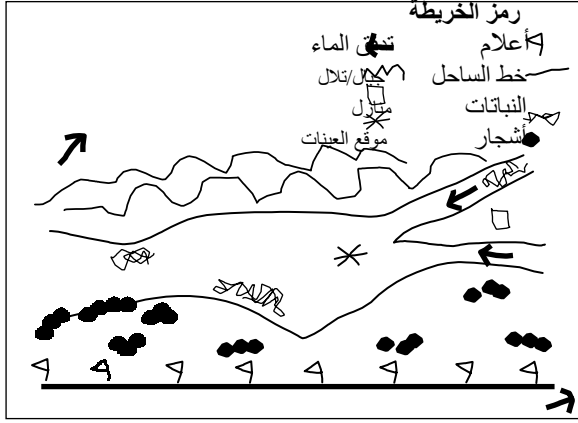


أضف المعالم features إلى موقعك، أظهر المناطق التي تحتوي على مختلف المواطن، الجذوع، السدود أو الجسور، الحواجز الرملية، الخ. استخدم علامة مختلفة في رمز الخريطة key لتمثيل كل معلم.

أشر إلى اتجاه جريان المياه أو إلى المداخل inlet أو المخرجات outlet إذا كانت معروفة.



أضف المعالم الموجودة في المنطقة المحيطة مثل المناطق السكنية، الأشجار، الغابات أو المراعي، المناطق الزراعية أو الترفيهية، المنتزهات، الخ.



أضف المعالم الأخرى على امتداد الموقع التي قد تساعد في تحديده البيانات أو تفسيرها مثل وجود جرف Cliff، أشجار كبيرة، أحواض سفن docks، طبقات جييرية بارزة limestone outcrops، ترسبات صلصالية، الخ...

يمكن الإشارة إلى المعالم المهمة غير المبينة على الخريطة مثل المصانع أو السدود في أعلى مجرى النهر، بواسطة سهم يحمل المسافة التقريبية.

أضف إلى الخارطة اسم مدرستك وموقعك، اسم الوسط المائي، المقياس، اتجاه الشمال، والتاريخ.

توثيق موقع الدراسة الهيدرولوجية

الدليل الميداني

المهمة

وصف موقع الدراسة الهيدرولوجية وتحديدته .

ما تحتاجه

- استمارة تعريف الموقع الهيدرولوجي
- الدليل الميداني لبروتوكول GPS
- قلم
- بوصلة
- جهاز GPS
- آلة تصوير
- سجل GLOBE العلمي

في الميدان

1. إملأ القسم العلوي من استمارة تعريف الموقع الهيدرولوجي.
2. أطلق اسماً مميزاً على موقعك يصف المكان.
3. حدّد موقعك للدراسة الهيدرولوجية متبعاً الدليل الميداني لبروتوكول GPS.
4. سجّل اسم الوسط المائي الذي تقوم بأخذ العينات منه، على أن يكون نفسه المحدد على الخرائط، وفي حال عدم توفر اسم للوسط المائي، أطلق عليه اسم الوسط المائي الذي تتأتى منه مياه موقعك أو تصب فيه أو كلاهما. على سبيل المثال، مجرى مائي غير محدد الاسم، رافد نحو النهر الأخضر؛ مجرى مائي غير محدد الاسم، مخرج من بحيرة White rock؛ مجرى مائي غير محدد الاسم، مخرج من بحيرة Bear، رافد إلى Black Creek.
5. سجّل ما إذا كانت المياه مالحة أم عذبة.
6. إذا كانت المياه في موقعك جارئة، سجّل ما إذا كان الموقع مجرى مائياً، نهراً أو غيره. سجّل أيضاً عرض الموقع بالأمتار.
7. إذا كانت المياه في موقعك راكدة، سجّل ما إذا كان الموقع مستنقعاً، بحيرة، خزاناً، خليجاً، قناة، محيطاً أو غيره. سجّل أيضاً إذا كانت مساحة الموقع أكبر من أو أصغر من أو حوالي 50 م x 100 م. إذا كانت المساحة معروفة، حددها بشكل تقريبي بالكيلومتر المربع والعمق بالمتر.
8. سجّل إذا ما كان موقع أخذ العينات هو عبارة عن مخرج للمياه، ضفة، جسر، مركب، مدخل للمياه أو رصيف.
9. سجّل إذا ما كنت ترى قاع المياه.
10. سجّل المادة التي تتألف منها الضفة أو القناة.
11. سجّل نوع الصخور bedrock الأساسية.
12. سجّل اسم مصنع أدوات الاختبار الكيميائية المستعملة ورقم النموذج.

13. سجّل في قسم التعليقات أية معلومات قد تراها مهمة لفهم المياه في موقعك. بعض الملاحظات الممكنة هي:
- هل هناك تصريف في الجزء ما قبل الوسط المائي الخاص بك.
 - هل التدفق (في المجاري المائية) أو مستوى الماء (في البحيرات) منظم أو طبيعي (على سبيل المثال، إن التدفق منظم ما بعد السد).
 - نوع النباتات والحيوانات الموجودة.
 - كمية النباتات في المجرى.
 - الاستعمالات البشرية للمياه: للصيد، للسباحة، للقوارب، للشرب، للري، إلخ.
 - أية معلومات أخرى تتعلق بالسبب الخاص لاختيار هذا الموقع.
14. واقفاً في موقع أخذ عينات المياه، التقط 4 صور فوتوغرافية لمنطقة الاعتيان، كل واحدة منه باتجاه (شمال، جنوب، شرق، غرب). استخدم البوصلة لتحديد الاتجاه.
15. اطبع مجموعتين من تلك الصور الفوتوغرافية وضع رمزاً على كل منها يحمل اسم المدرسة وعنوانها واسم موقعك للدراسة الهيدرولوجية واتجاه الصورة. احتفظ بمجموعة في سجلاتك.
16. سلّم المجموعة الأخرى إلى GLOBE على العنوان المبين في دليل التطبيق.

إعداد خارطة لموقع الدراسة الهيدرولوجية

الدليل الميداني

المهمة

إعداد خارطة ميدانية ذات مقياس لموقع الدراسة الهيدرولوجية.

ما تحتاجه

- استمارة إعداد خارطة الموقع الهيدرولوجي
- شريط قياس بطول 50 متراً
- بوصلة
- أقلام (18)
- قلم

في الميدان

1. اختر قسماً من الضفة بطول 50 متراً على الأقل، على أنها منطقة الدراسة الخاصة بك إذا كان ذلك ممكناً. يمكنك اعتبار الوسط المائي بأكمله منطقتك للدراسة إذا كان صغيراً. يجب أن تحتوي هذه المنطقة على موقع أخذ العينات المتعلقة بالقياسات المائية وكذلك مختلف المواطن.
2. استخدم شريط القياس لتحديد خط عرضي بطول 50 متراً على الأقل مواز للخط المائي، ويبعد عنه أقل من 10 أمتار. سيحدد هذا الخط العرضي مسافات مختلفة عندما تكون ضفة الماء غير مستقيمة.
3. ضع أعلاماً على طرفي الخط العرضي وفي كل مترين منه.
4. يبدأ برسم الخارطة مستخدماً الأعلام كي تساعدك على الحفاظ على المقياس.
- ملاحظة: استخدم استمارة إعداد خارطة ميدانية أو ورقة رسم بياني ذات مربعات 1 سنتم، كل سنتم يجب أن يمثل مترين. ضع المقياس على رسمك.
5. ضع علامات للخط العرضي ولمواقع الأعلام على خارطتك.
6. ارسم الخط المائي عبر قياس المسافة الفاصلة بين كل علم والمياه، واضعاً نقطة صغيرة على الخارطة لإظهار الخط المائي، ثم قم بوصل تلك النقاط بخط متقطع للإشارة إلى الخط المائي.
7. ارسم أيضاً الضفة المقابلة أو أشرف إلى المسافة التقريبية التي تفصل عن الضفة المقابلة، إذا كنت تعرفها.
8. استخدم سهماً للإشارة إلى اتجاه جريان المياه أو مدخل المياه ومخرجها في وسطك المائي.
9. ضع رمزاً للخريطة يحتوي على رموز المعالم الخاصة الموجودة في موقعك. استخدم هذه الرموز للإشارة إلى مواضع المعالم الخاصة على خارطتك. بعض المعالم المقترح الإشارة إليها:
 - ضمن منطقة أخذ العينات: مناطق الأحواض، مناطق التدفق الحر، مناطق الاضطراب، حواجز الحصى، حواجز الرمل، الضفاف العشبية، جذوع الأشجار والأغصان، النباتات المائية، حصى، رمل أو غرين، الجسور، الأرصفة المائية، السدود، الحواجز المائية jetties.

- في محيط منطقة أخذ العينات: الغطاء الأرضي (رموز MUC)، المعالم الجيولوجية مثل: الجرف، الصخور البارزة، المعالم البشرية مثل البيوت، المنتزهات، الحدائق، المصانع، الطرقات، المطامر، الخ.
 - 10. أظهر موقع أخذ العينات الهيدرولوجية.
 - 11. يجب أن تتضمن الخارطة المعلومات الآتية:
 - اسم الموقع.
 - اسم الوسط المائي.
 - اتجاه الشمال.
 - التاريخ.
 - المقياس (1 سنتم = 3 متر).
 - مفتاح الخارطة الذي يتضمن الرموز المستخدمة على الخارطة.
 - 12. انسخ خارطتك واحتفظ بالأصلية في سجلاتك.
 - 13. أرسل نسخة إلى GLOBE بالبريد على العنوان المبين في دليل التطبيق.
- ملاحظة: تأكد من وضع اسم المدرسة والعنوان واسم موقع الدراسة الهيدرولوجي على الخارطة.



أسئلة غالباً ما تطرح

1. هل من المقبول استعمال موقع من صنع البشر، على سبيل المثال حوض مائي قريب من المدرسة؟
يفضل اختيار مواقع طبيعية إلا أنه يمكن استعمال المواقع التي صنعها البشر. عدد كبير من البحيرات والأحواض المائية هي من صنع البشر.
2. ان الخط المائي المتوفر في منطقتي هو خط منحني curve فهل يمكن اعتباره مناسباً؟
نادراً ما قد تجد خطاً مائياً مستقيماً بشكل كامل. حاول قدر المستطاع اختيار خط مائي مستقيم، أو اختر منطقة ساحلية تمثل الوسط المائي.
3. هناك سهول زراعية إلى الشمال من موقع دراستي. كيف يمكنني الإشارة إليها؟
في قسم التعليقات يجب أن تلاحظ أي معالم قد تؤثر على المياه في وسطك المائي. سجل على الخارطة الميدانية اتجاه المعالم الرئيسية في الغطاء الأرضي الموجود في محيط الموقع، والمسافة التقريبية التي تفصله عن الموقع.
4. إن الشاطئ حيث موقع دراستي هو مزيج صخري ورمل. هل أختار هذا المزيج أو أحاول الحصول على موقع صخري أو رمل فقط؟
حاول أن تجد موقعاً من موطن ذي نوع واحد، حيث تختلف عمليات أخذ العينات لأنواع مختلفة من الشواطئ.

5. نعيش تقريبا بالقرب من نهر إلا أن الصف لا يمكنه الذهاب بعيداً إلى هذا الموقع، لأخذ العينات أسبوعياً. هل نختار موقعاً أقل ملاءمة إنما أكثر قرباً؟

حاول أخذ عينات من المصادر المائية التي تمثل منطقتك، حتى إذا كنت مضطراً لاستخدام خطة اعتيان أقل تواتراً. إن الموقع القريبة من مدرستك والتي يمكن أخذ العينات منها أسبوعياً يمكن اعتمادها كموقع ثانٍ لأخذ العينات، مما يجعل الأمر أكثر أهمية عند مقارنة نتائج بيانات الموقعين.

6. هل يمكنني اختيار موقع يجف أحياناً؟

بعض المواقع قد تجف أحياناً أو تتجمد أو تفيض، بحيث لا يمكن تجميع البيانات منها. إذا حدثت تلك الحالات معك ضع علامة في الخانة التي تمثل "موقع جاف"، "موقع متجمد" أو "موقع فائض" على صفحة إدخال البيانات عند كل أسبوع لا يمكنك فيه أخذ عينات من المياه. إن هذا يعطي إشارة إلى الباحثين أن الموقع هو قيد المراقبة دون إمكانية تجميع البيانات.

7. هل يمكن اختيار أكثر من موقع على نهر أو بحيرة؟

يفضل اختيار مواقع متعددة، وقد تحدث اختلافات مهمة في مواقع على أعماق مختلفة، بالقرب من غطاء أرضي مختلف أو في روافد مختلفة لنهر كبير أو وسط مائي.

آليات أخذ العينات

ضمان النوعية *quality assurance* ومراقبة النوعية *quality control*.

إن إعداد خطة لضمان النوعية ومراقبة النوعية يعتبر أمراً ضرورياً للتحقق من دقة نتائج الاختبار وصحتها. الصحة تشير إلى مدى قرب قيمة القياس من القيمة الفعلية، أما الدقة فهي تشير إلى القدرة على الحصول على نتائج متسقة. يمكن تحقيق صحة القياسات ودقتها عبر:

- التمرس في تقنيات القياس في البروتوكولات؛
- تجميع عينات المياه أو اللاقاريات حسب التوجيهات المحددة؛
- إجراء الاختبارات مباشرة بعد تجميع عينات المياه؛
- معايرة أجهزة الاختبار واستخدامها وصيانتها بعناية؛
- إتباع التوجيهات المحددة بدقة في البروتوكولات؛
- تكرار القياسات للتأكد من صحتها ولتحديد مصادر الخطأ.
- تخفيف تلوث المواد الكيميائية المخزنة وجهاز الاختبار؛
- التحقق من أن الأرقام التي تم تسليمها إلى حاسوب GLOBE هي نفسها المسجلة على استمارات بيانات الهيدرولوجيا؛
- التحقق من منطقية البيانات والخلل فيها.

المعايرة

هي آلية للتحقق من دقة جهاز الاختبار. على سبيل المثال، بهدف التأكد من أن جهاز الأس الهيدروجيني يعمل جيداً، يجب فحص محلول ذي قيمة معروفة. تختلف آليات المعايرة باختلاف القياسات، وقد تم تفصيلها في كل بروتوكول. في بعض الأحيان، تتم المعايرة في الميدان قبل البدء بأخذ القياسات، في حين أن البعض الآخر يتم في غرفة الصف.

إذا استطاع الطلاب الوصول بشكل آمن إلى الوسط المائي، يمكنهم أخذ القياسات المتعلقة بحرارة المياه، الأس الهيدروجيني، الأكسجين الذائب والموصلية الكهربائية مباشرة في الموقع، بينما قياسات القلوية، الملوحة والنيترات تتطلب أخذ عينة بواسطة دلو، باستخدام آلية الاعتيان بواسطة الدلو. بالنسبة للموصلية الكهربائية، إذا كانت درجة حرارة مياه العينة خارج المجال بين 20-30 درجة مئوية، يجب أن نترك العينة لتصبح حرارتها ضمن المجال المذكور قبل أخذ القياسات.

ملاحظة هامة: إن النتائج التي يتم فيها القياسات هو أمر أساسي في دقتها وصحتها. يجب أخذ قياسات الشفافية في البداية، يتبعها مباشرة حرارة المياه، ثم اختبار الأكسجين الذائب، ثم الموصلية الكهربائية أو الملوحة، الأس الهيدروجيني، القلوية، وأخيراً النيترات.

إذا كنت تقوم بقياسات المياه أثناء تجميع الطلاب لعينات اللاقاريات الكبيرة الحجم في المياه العذبة، يجب أخذ قياسات نوعية المياه أولاً.

يجب أن تتم الاختبارات المتعلقة بالشفافية، حرارة المياه، والأكسجين الذائب في الموقع، مباشرة بعد أخذ عينة المياه. لا تترك دلو المياه يستقر لمدة تزيد عن 10 دقائق (يفضل أن تكون أقل) قبل أخذ القياسات والمحافظة على عينة المياه بعيدة عن أشعة الشمس. خذ عينة جديدة بعد 10 دقائق.

يمكن استخدام عينة من المياه السطحية في أنبوب الشفافية. يناسب قرص Secchi فقط للمياه العميقة وتتم القياسات عادة عن جسر أو رصيف بعيداً عن جوانب الوسط المائي.

يمكن البدء باختبار الأكسجين الذائب في الميدان واستكماله ضمن مهلة ساعتين في غرفة الصف. للقيام بذلك، يجب تثبيت *fixing* العينة أولاً في الميدان (أنظر التوجيهات الميئية في أدوات اختبار الأكسجين الذائب لتثبيت العينة).

تجميع عينة مياه

البحث الهيدرولوجي

2005

الأمان، السلامة

ارجع إلى استمارات بيانات سلامة المواد MSDS التي ترفق بمجموعة أدوات الاختبار ومحاليل المعايرة، وكذلك إلى إرشادات السلامة المحددة في مدرستك. إذا كنت تختبر مياهاً - قد تكون- ملوثة أو تستخدم مجموعة أدوات تحتوي على مواد كيميائية، من المفضل ارتداء قفازات مطاطية ونظارات واقية.

التخلص من النفايات السائلة

بعد إجراء الاختبارات، يجب تجميع كل المحاليل والسوائل (فيما عدا تلك الناتجة عن تحاليل النيترات ومعايرة الملوحة) في مستوعب بلاستيكي للنفايات والتخلص منها في حوض التصريف الخاص بالمدرسة وإضافة الكثير من الماء بعد سكب هذه المحاليل. أو، يمكن التخلص منها وفقاً للدلائل الإرشادية المتعلقة بالسلامة في مدرستك. أما النفايات الناتجة عن تحاليل النيترات ومعايرة الملوحة (التي قد تحتوي على كاديوم و كرومات) فيجب أن تجمع في مستوعبات مستقلة وأن يتم التخلص منها وفقاً للدلائل الإرشادية المتعلقة بالسلامة في مدرستك.

ملاحظة هامة: إن قياسات الأكسجين الذائب هي ذات قيمة محدودة إلا في حال معرفة حرارة المياه. قم بقياس الأكسجين الذائب فقط إذا كنت قادراً على قياس درجة حرارة المياه. إذا كان موقعك ذا مياه مالحة قليلاً أو كثيراً، يجب أن تقوم بقياس الملوحة بهدف تفسير قياسات الأكسجين الذائب.

يمكن وضع العينات في عبوات (أنظر الدليل الميداني لوضع العينات في عبوات مناسبة لاختبارها في غرفة الصف)، واختبارها فيما يتعلق بالأس الهيدروجيني، القلوية، النيترات والملوحة أو الموصلية الكهربائية بعد العودة إلى غرفة الصف. يجب استكمال قياسات الأس الهيدروجيني والنيترات ضمن مهلة ساعتين من أخذ العينات، في حين أن القلوية والموصلية الكهربائية أو الملوحة يمكن إجراء الاختبار لها ضمن مهلة 24 ساعة. رغم ذلك، من الضروري قياس الموصلية الكهربائية قبل الأس الهيدروجيني للتأكد أنها عالية بشكل كاف للقياس الدقيق للأس الهيدروجيني (أنظر بروتوكول الأس الهيدروجيني).

الوقت الأقصى المسموح بين أخذ العينة وإجراء القياس	القياسات وفقاً للترتيب المطلوب
تؤخذ القياسات في الموقع دائماً	الشفافية (قرص secchi)
10 دقائق	الشفافية (بواسطة الأنبوب)
10 دقائق	حرارة الماء
10 دقائق في الموقع، خلال ساعتين بعد تثبيت العينة	الأكسجين الذائب
10 دقائق في الموقع، خلال ساعتين بعد وضع العينة في عبوة	الأس الهيدروجيني (باستخدام ورقة pH)
10 دقائق في الموقع، خلال ساعتين بعد وضع العينة في عبوة	الأس الهيدروجيني (باستخدام مقياس pH)
10 دقائق في الموقع، خلال 24 ساعة بعد وضع العينة في عبوة	الموصلية الكهربائية
10 دقائق في الموقع، خلال 24 ساعة بعد وضع العينة في عبوة	الملوحة (جهاز Hydrometer)
10 دقائق في الموقع، خلال 24 ساعة بعد وضع العينة في عبوة	الملوحة (مجموعة أدوات المعايرة Titration kit)
10 دقائق في الموقع، خلال 24 ساعة بعد وضع العينة في عبوة	القلوية
10 دقائق في الموقع، خلال ساعتين بعد وضع العينة في عبوة	النيترات

تجميع عينة مياه بواسطة دلو

الدليل الميداني

المهمة

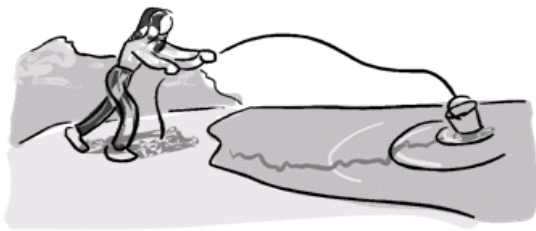
تجميع عينة مياه بواسطة دلو، للاختبار.

ما تحتاجه

- دلو مع حبل مربوط بإحكام
- قفازات مطاطية

في الميدان

1. اغسل الدلو من المياه التي سيتم اعتيائها. تجنباً لتلوث مياه الموقع لا ترجع مياه الدلو إلى الموقع. حاول أن لا تمس بالترسبات الموجودة في القاع. لا تستخدم المياه المقطرة لغسل الدلو، أو تستعمله لأية أغراض أخرى.
2. امسك جيداً الحبل. إذا كان موقع أخذ العينة مجرى مائياً ارم الدلو إلى منطقة مضطربة riffle على مسافة غير بعيدة من الضفة. بشكل مثالي يجب أن يكون جريان الماء خفيفاً. إذا كان الموقع بحيرة، خليجاً، أو محيطاً قف على الشاطئ وارم الدلو على ابعد مسافة ممكنة لتجميع عيناتك.
3. إذا طفا الدلو، حرك الحبل بشكل يسمح لكمية من الماء للدخول إلى الدلو. يجب عليك ان تأخذ العينة من سطح الماء. تجنب غرق الدلو أو تحريك الترسبات في القاع.
4. اسمح للدلو بأن يمتلئ (3/2 إلى 4/3) وشده إليك بواسطة الحبل.
5. ابدأ مباشرة عمليات القياس أو ضع العينة في عبوة (أنظر الدليل الميداني لوضع العينات في عبوات مناسبة لاختبارها في غرفة الصنف).



تجميع دلو الماء



تنظيف دلو الماء

وضع عينة الماء في عبوة لاختبارها في غرفة الصف

الدليل الميداني

المهمة

وضع عينة الماء في عبوة لأخذها إلى الصف بهدف إجراء اختبار الأس الهيدروجيني، الموصلية أو الملوحة، القلوية والنيترات عليها.

ما تحتاجه

- عبوة بلاستيكية (سعة 500 ملل) مع غطائها.
- قلم تمريك مقاوم للماء.
- شريط لاصق لإقفال العبوة
- قفازات مطاطية

في الميدان

1. ضع رموزا على العلبة البلاستيكية تتضمن اسم المدرسة، اسم الأستاذ، اسم الموقع، تاريخ أخذ العينة ووقته .
 2. اغسل العبوة وغطاءها بعينة الماء 3 مرات.
 3. املا العبوة بعينة الماء إلى آخرها (يجب أن لا يكون فيها هواء).
 4. ضع الغطاء على العبوة واحكم إغلاقها بالشريط اللاصق
- ملاحظة:** يستخدم الشريط اللاصق كمؤشر للعينة ولتبيان ما إذا العبوة قد تم فتحها. يجب أن لا يحتك الشريط اللاصق مع المياه في العبوة.
5. احفظ العينات في براد على درجة حرارة 4 درجة مئوية، لحين موعد الاختبار (خلال مهلة ساعتين بالنسبة للأس الهيدروجيني والنيترات، وخلال مهلة 24 ساعة بالنسبة للقلوية والملوحة أو الموصلية الكهربائية).
 6. عند فتح العبوة قم أولا باختبار الملوحة أو الموصلية الكهربائية، ثم الأس الهيدروجيني، ثم النيترات، وأخيرا القلوية. يجب أن تتراوح حرارة العينة بين 20-27 درجة مئوية قبل إجراء اختبار الموصلية. بشكل مثالي يجب أن تتم كافة الاختبارات في الحصة المخبرية نفسها.