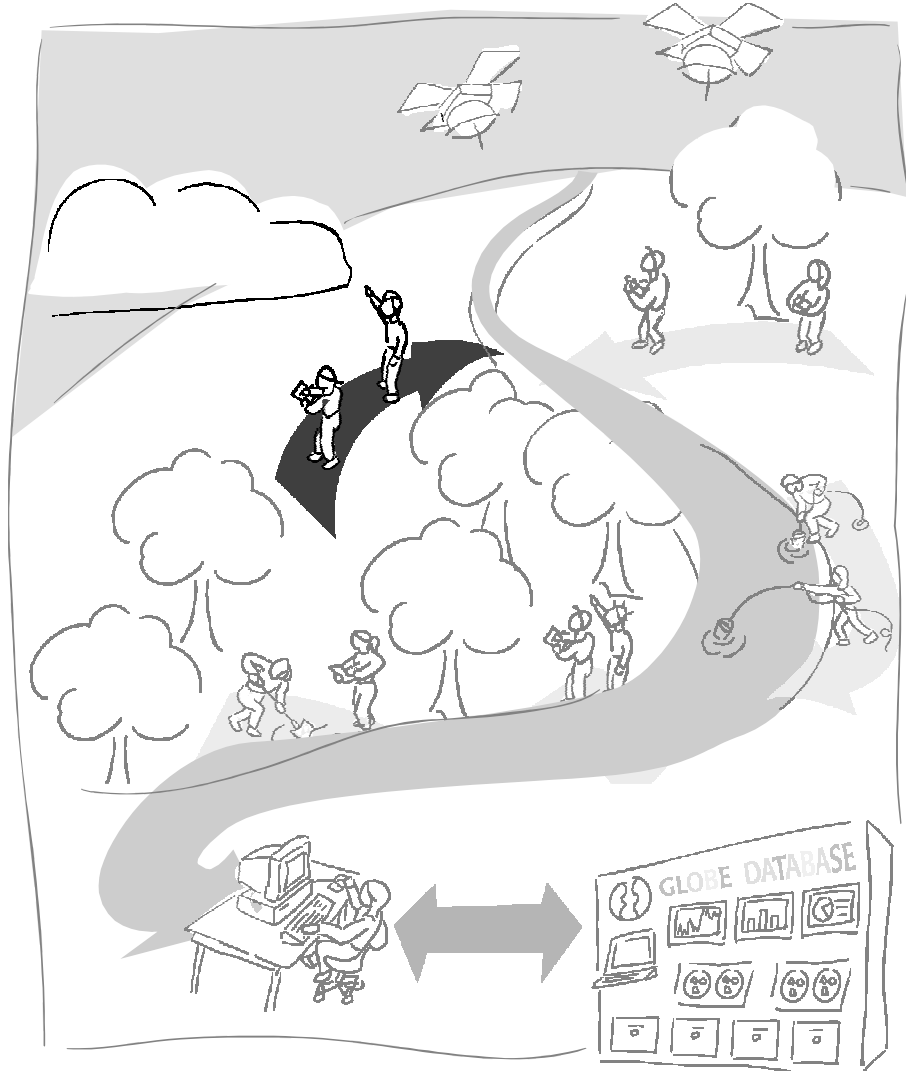


بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا



بحث تعليمي خاص ببرنامج GLOBE



لمحة سريعة عن البحث المتعلق بالغطاء الأرضي/البيولوجيا

البروتوكولات

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي
تجمع البيانات مرة واحدة لكل موقع: إحداثيات الموقع بواسطة GPS، صور فوتوغرافية، تصنيف الغطاء الأرضي.
بروتوكول القياسات الحيوية
تجمع البيانات مرة واحدة لتحديد تصنيف الغطاء الأرضي في مواقع عينة الغطاء الأرضي أو غالباً لدراسة تغيرات الكتلة الحيوية مع الوقت: غطاء الظل وغطاء الأرض، ارتفاع الشجر والشجيرات و/أو الأعشاب، محيط الشجرة، الكتلة الحيوية العشبية، النباتات السائدة وشبه السائدة.
بروتوكول إعداد خارطة الغطاء يدوياً وبواسطة الحاسوب
مرة واحدة، لإعداد خارطة غطاء أرضي لموقعك المخصص لدراسة GLOBE ومن ثم تحديثها وفق الحاجة.
بروتوكول اكتشاف التغيرات في الغطاء الأرضي
مرة واحدة، لإعداد خارطة تبين التغيرات التي حدثت مع الوقت (فترة زمنية من عدة سنوات) ضمن موقعك لدراسة GLOBE.

التسلسل المقترح للخطوات

ملاحظة: يفضل القيام ببعض النشاطات التعليمية قبل تطبيق البروتوكولات.
اقرأ المقدمة، لا سيما الأقسام المتعلقة بآليات القياس والمنهجية المقترحة.
طبق النشاط التعليمي: التعرف على صورة القمر الصناعي وعلى موقع دراسة GLOBE.
استخدم مقياس الكثافة ومقياس الانحدار (أنظر بحث الأجهزة)
راجع كيفية القيام بالخطوة المزدوجة واستعمال البوصلة، مقياس الكثافة، مقياس الانحدار وشريط القياس (أنظر بحث الأجهزة)
تمرن على بروتوكول GPS (أنظر فصل GPS) وبروتوكول القياسات الحيوية
اختر مواقع مناسبة لعينة الغطاء الأرضي ضمن موقع دراستك (راجع اختيار وضبط موقع عينة الغطاء الأرضي)
طبق النشاط التعليمي: معاينة الموقع - إعطاء فكرة عن مفاهيم الأنظمة
طبق النشاط التعليمي: تصنيف أوراق النبات - إعطاء فكرة عن مفاهيم التصنيف
تمرن على استخدام نظام MUC لتصنيف الغطاء الأرضي
طبق بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي على كل موقع عينة
طبق النشاط التعليمي: أوديسا العيون - إعطاء فكرة عن تقنية الاستشعار عن بعد
طبق إما إعداد الخرائط يدوياً: مثال عن منطقة بيفرلي (أنظر الملاحق) إذا كنت بصدد إعداد الخارطة بطريقة يدوية، وإما مثال عن تقسيم الصورة إلى تجمعات (من القرص المدمج الخاص بـ MultiSpec) إذا كنت بصدد إعداد الخارطة مستخدماً الحاسوب
طبق إما بروتوكول إعداد الخارطة بطريقة يدوية أو باستخدام الحاسوب مستخدماً صورة القمر الصناعي الخاصة بموقعك لدراسة GLOBE
طبق النشاط التعليمي: تقييم دقة منقار الطير - إعطاء فكرة عن تقييم الدقة
طبق: مثال عن استخدام الدقة (في الملاحق) لتحليل دقة خارطة الغطاء الأرضي
طبق بروتوكول اكتشاف التغيرات في الغطاء الأرضي
طبق النشاط التعليمي: منطقة الاستكشاف - يستخدم هذا النشاط صور القمر الصناعي والخرائط التي أعدها الطلاب
طبق النشاط التعليمي: استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي - يربط بيانات الغطاء الأرضي بقياسات أبحاث GLOBE الأخرى

جدول بالمحتويات

مقدمة

1	مقدمة	الصورة الشاملة
2	مقدمة	الغاية من بحث الغطاء الأرضي
5	مقدمة	يحتاج العلماء إلى بيانات GLOBE
5	مقدمة	الأهداف التعليمية
10	مقدمة	آليات القياس
14	مقدمة	المنهجية المقترحة
13	مقدمة	لمحة سريعة عن البروتوكولات
19	مقدمة	اعتبارات التطبيق

البروتوكولات

اختيار موقع العينة وضبطه
بحث الأجهزة والأدوات
بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي
بروتوكول القياسات الحيوية
بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية
بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب*
بروتوكول اكتشاف التغيرات في الغطاء الأرضي*
بروتوكول وقود الحرائق*

النشاطات التعليمية

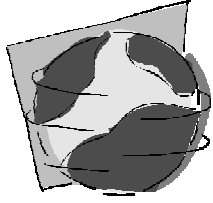
التعرف على صورة القمر الصناعي وعلى موقع دراسة GLOBE*
معاينة الموقع*
تصنيف أوراق النبات*
أوديسا العيون*
تقييم دقة منقار الطير*
منطقة الاستكشاف*
استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي*

الملاحق

2	الملحق	ورقة مقياس الانحدار
3	الملحق	جدول ظل الزاوية
4	الملحق	جدول جيب تمام الزاوية
5	الملحق	أمثلة تدريب عن رموز MUC
		إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية:
8	الملحق	مثال عن صورة منطقة بيفرلي
15	الملحق	مثال عن تقييم الدقة

25 الملحق	استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي.....
26 الملحق	استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض.....
28 الملحق	استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض.....
30 الملحق	استمارة بيانات ارتفاع الشجرة، الشجيرة والأعشاب.....
31 الملحق	استمارات بيانات التقنيات البديلة المتعلقة بمقياس الانحدار.....
37 الملحق	استمارة بيانات محيط الشجرة.....
38 الملحق	استمارة بيانات الكتلة الحيوية العشبية.....
39 الملحق	استمارة عمل تقييم الدقة.....
40 الملحق	مسرد مصطلحات نظام MUC.....
61 الملحق	المسرد.....

* يرجى مراجعة النسخة الإلكترونية الكاملة لدليل المعلم على الموقع الإلكتروني لبرنامج GLOBE أو القرص المدمج.



الصورة الكاملة

تغطي المياه ثلثي مساحة الكرة الأرضية، أما الثلث الباقي فهي القارات التي نعيش عليها. إلى حين الانطلاقة الأولى للإنسان نحو الفضاء، لم تكن نقدر جمال كوكبنا وتنوعه. نحن نعتمد على سطح الكرة الأرضية (وأعلى أو أدنى منها بقليل) لتأمين معظم ما نحتاجه كي نعيش. وهكذا، فإن إعداد خرائط لسطح الأرض ومراقبته هما أمران أساسيان لاستخدام هذا السطح وحمايته بطريقة حكيمة.

إن الاستشعار عن بعد يعني ببساطة معرفة معلومات عن شيء معين دون الاتصال المباشر به. نحن نستخدم الاستشعار عن بعد يومياً من خلال حواس السمع، الشم والنظر. تاريخياً، لقد استخدمنا الصور الجوية المأخوذة بواسطة البالونات، الطائرات، ومؤخراً الصور الرقمية بواسطة الأقمار الصناعية لإعداد خرائط للغطاء الأرضي ومراقبته.

كان للاستشعار عن بعد من الفضاء الأثر الإيجابي الكبير في تغطية مناطق واسعة جداً وفي إعادة زيارة المنطقة نفسها بطريقة دورية. رغم ذلك، يوجد بعض التفاصيل التي من الممكن رؤيتها من سطح الأرض ولا يمكن التقاطها بنظام الاستشعار عن بعد. وهكذا، فإن جمع البيانات في مواقع الاعتیان على سطح الأرض يعتبر أمراً مفيداً بالتوازي مع البيانات الناتجة عن استخدام تقنية الاستشعار عن بعد لتلك المنطقة. من غير الممكن فعلياً زيارة كل موقع على الكرة الأرضية لإعداد خارطة عن غطائه الأرضي. بدلاً من ذلك، نستخدم عينات - زيارات فعلية لمواقع على الأرض - ونربط تلك العينات بما يمكننا رؤيته باستخدام مختلف أنظمة الاستشعار عن بعد.

إن ملاحظة سطح الأرض باستخدام الاستشعار عن بعد تعطينا عادة صورة رقمية. كل عنصر من تلك الصور هو عنصر صورة أو pixel. إن حجم هذه العناصر يعتمد على الدقة المكانية spatial resolution لجهاز الاستشعار عن بعد. تشير الدقة المكانية إلى حجم أصغر شيء أو مساحة يمكن تمييزها عن محيطها. إن صور القمر الصناعي Landsat المأخوذة بواسطة جهاز رسم الخرائط Thematic Mapper TM المستخدم في GLOBE لها حجم pixel يساوي 30 x 30 م (أنظر الصورة 1-1 LAND).

بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا

تشير الدقة الطيفية Spectral resolution إلى طول موجات الضوء، المسماة عادة مجموعات bands، التي تستطيع قياسها حساسات التصوير بواسطة الأقمار الصناعية. إن أعيننا أيضاً تشعر بالموجات الضوئية بمختلف الأطوال (الألوان)، ولكننا نرى فقط ما اصطلح على تسميته "الجزء المرئي من الطيف الضوئي". إن جهاز TM المحسن الموجود في القمر الصناعي Landsat 7 قادر على استشعار ستة مجموعات ضوئية - الأزرق، الأخضر، الأحمر، القريب من الأشعة ما تحت الحمراء ومجموعتين في وسط مجال الأشعة ما تحت الحمراء - بدقة مكانية 30 م x 30 م. كذلك، يمكنه استشعار مجموعة ضوئية في مجال الأشعة ما تحت الحمراء الحرارية Thermal Infrared بدقة مكانية 60x 60 م ومجموعة لجميع الألوان الموجودة في الطيف panchromatic تغطي الأطوال الموجية التي تبدأ بالضوء الأزرق وتصل إلى الأشعة القريبة من تلك ما تحت الحمراء بدقة مكانية 15 م x 15 م. بالنسبة إلى GLOBE، نستخدم المجموعات الضوئية الخمس من المجموعات الضوئية الست التي هي نفس تلك المتوفرة في أجهزة TM السابقة. لمزيد من المعلومات حول الاستشعار عن بعد، يرجى العودة إلى قسم الاستشعار عن بعد ضمن دليل التطبيق.

يستخدم علماء الاستشعار عن بعد صور الأقمار الصناعية كوسائل مساعدة في إعداد الخرائط وأنواع الغطاء الأرضي. وهنا تبرز مسألة هامة وهي، "إلى أي مدى تكون خرائط الغطاء الأرضي المعدة بواسطة بيانات الاستشعار عن بعد جيدة؟" للإجابة عن هذا السؤال، يجب إجراء تقييم دقيق للخرائط المعدة بالاستشعار عن بعد. إذا تمت زيارة مواقع عينات للغطاء الأرضي، يمكن مقارنة هذه العينات مع المناطق نفسها على الخارطة وتحديد دقة تلك الخارطة. بهذه الطريقة، يمكن تقييم مدى جودة خرائط الغطاء الأرضي. يعتبر هذا التقييم مفيداً جداً خاصة عندما يتعلق الأمر باتخاذ قرارات مهمة بالغطاء الأرضي بواسطة تلك الخرائط.

وأخيراً، من المهم جداً استخدام نظام التصنيف نفسه في العينات الأرضية وخرائط الاستشعار عن بعد. يتضمن نظام التصنيف لائحة رموز labels أو أنواع الغطاء الأرضي والتعريفات المناسبة لكل رمز. وحيث أن

الخاص الذي يتميز بأمطار يومية، في حين أن النباتات في الصحاري المعتادة على الظروف الجافة هي التي تشكل الغطاء الأرضي.

تساعد معرفة نوع الغطاء الأرضي لمنطقة معينة على فهم المناخ المسيطر في تلك المنطقة، وتعتبر المعلومات عن نوعية الغطاء الأرضي المحيطة بمواقع القياس ذات أهمية كبرى للعلماء الذي يدرسون الغلاف الجوي والتربة والهيدرولوجيا. يساعد هذا النوع من المعلومات الذي يشار إليه عادة بـ metadata على تأمين سياق لتقييم البيانات التي يتم جمعها من قبل العلماء والطلاب في ذلك الموقع. على الرغم من ذلك، فإن بيانات الغطاء الأرضي، بالنسبة لعلماء الغطاء الأرضي، تؤمن أكثر من ذلك بكثير.

إعداد الخرائط

تساعد بيانات الغطاء الأرضي للمواقع التي تمت زيارتها على الأرض، علماء الغطاء الأرضي على إعداد خرائط الغطاء الأرضي المعدة بواسطة صور الأقمار الصناعية أو الصور الجوية وترميزها. ويمكن التحقق من دقة هذه الخرائط عبر أخذ عينات إضافية لمواقع مستقلة من سطح الأرض. إن البيانات الناتجة عن مواقع العينات الأرضية مثل القياسات الحيوية biometric المفصلة (قياسات الكائنات الحية) تساعد علماء النظام الأرضي Earth system في تحسين مقدرتهم على تحليل صور الأقمار الصناعية.

المراقبة

تستخدم خرائط الغطاء الأرضي لمراقبة النباتات والحيوانات والمواطن المهددة بالانقراض، والنمو الاقتصادي، واستعمال الأراضي، وإدارة حرائق النفط، إدارة المناطق الزراعية، تدهور المناطق الرطبة، تأثير التغيرات البيئية على النظم الإيكولوجية وغيرها من التغيرات التي تحدث في الغطاء النباتي على امتداد الوقت. عند امتلاك العلماء لبيانات دقيقة ومحددة للغطاء الأرضي، فإن لائحة استخدام الخرائط الناتجة عنها تكون طويلة جداً.

إن بيانات القياس الحيوي Biometry التي يتم تجميعها في الميدان تساعد العلماء على مراقبة كمية المواد المغذية، المياه والغازات الموجودة في النباتات. وهذا يساعد في فهم الأنظمة الأرضية التي تتضمن دورات المواد المغذية، دورة الطاقة، والدورة الهيدرولوجية. يؤثر الغطاء الأرضي على تلك الدورات بطرق متعددة، على سبيل المثال، كيفية تأثير أشعة الشمس، المنعكسة على

برنامج GLOBE هو برنامج عالمي، فمن المهم اختيار نظام تصنيف يتناسب مع أي مكان على سطح الكرة الأرضية. في برنامج GLOBE، قمنا بتعديل النظام المقبول عالمياً، المعد من قبل منظمة اليونسكو UNESCO، لضم كل من الغطاء الأرضي الطبيعي والمتطور معاً. يسمى هذا النظام نظام اليونسكو المعدل للتصنيف MUC. إن الجميع في برنامج GLOBE يستخدمون نظام MUC في ترميز مواقع العينات التي تتم زيارتها على سطح الأرض وكذلك الخرائط المعدة بواسطة بيانات الاستشعار عن بعد. وهكذا، يمكن إعداد خارطة غطاء أرضي متسقة وموحدة للعالم أجمع وتصحيحها.

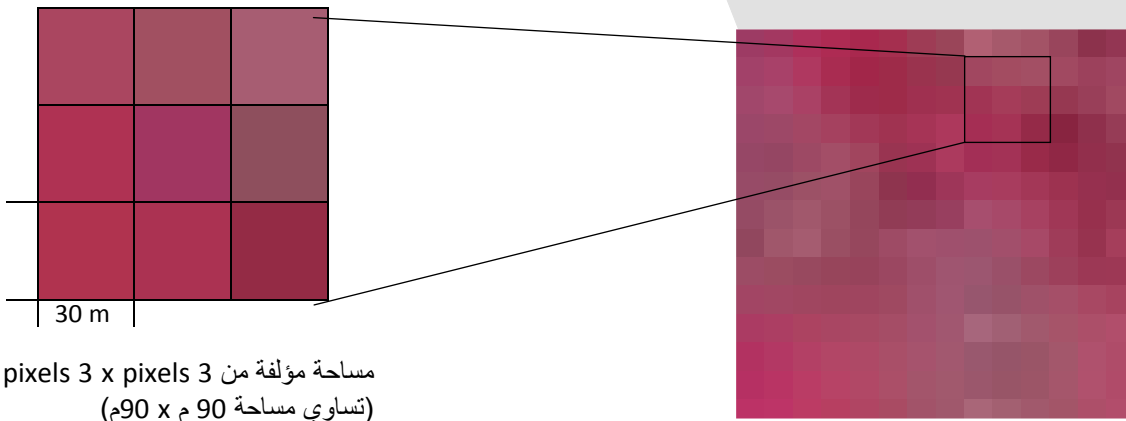
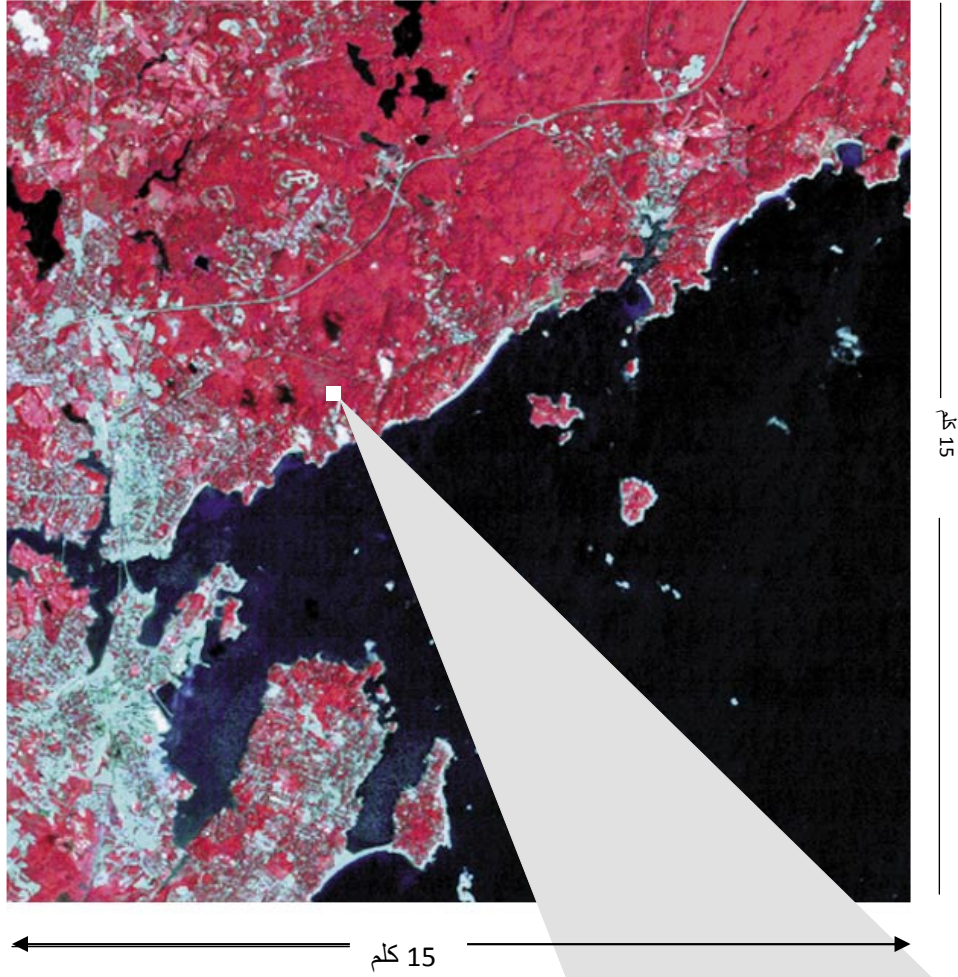
لماذا نقوم ببحث الغطاء الأرضي؟

إن الغطاء الأرضي هو مصطلح عام يستخدم لوصف ما هو موجود على الأرض أو يغطي الأرض. تستخدم مصطلحات عدة للغطاء الأرضي لوصف الاختلافات التي نراها عندما نتطلع إلى الأرض. يمكن أن يتضمن الغطاء الأرضي: أين نعيش (في بيوت أو شقق)، أين نقوم بالأعمال ومنتج بضائع وخدمات (مناطق تجارية وزراعية)، وكيف نسافر (على طرقات، قطارات، أو من المطارات). يستخدم هذا المصطلح أيضاً لوصف مختلف المواطن الطبيعية Natural Habitats: صحراء، غابة، woodland، مناطق رطبة، مناطق متجمدة، وأوساط مائية وغيرها. تعتمد جميع الكائنات الحية على موطنها، وعلى الغطاء الأرضي كي تحيا. إنها تجد فيها المأوى والغذاء والحماية. للغطاء الأرضي تأثير مباشر على أنواع الحيوانات المستوطنة في منطقة معينة. وهكذا فإن الغطاء الأرضي يشكل أهمية كبرى لعلماء الإيكولوجيا، الذين يدرسون العلاقة التي تربط الحيوانات والنباتات بالبيئة التي تعيش فيها.

يمكن أن يؤثر الغطاء الأرضي على الطقس، وخصائص التربة، والطبيعة الكيميائية للمياه. تختلف تأثيرات مختلف أنواع الغطاء الأرضي على تدفق الطاقة، والمياه ومختلف المواد الكيميائية بين الهواء وسطح التربة. إن الغطاء الأرضي الطبيعي (المتكون طبيعياً دون تدخل الإنسان) غالباً ما يدل إلى طبيعة المناخ في منطقة معينة. على سبيل المثال، توجد الغابات في المناطق الرطبة من الجبل، في حين تتواجد منطقة الشجيرات shrubland في المقلب الآخر من الجبل. في المناطق الساحلية التي يكثر فيها الضباب، فإن النباتات التي تنمو تغير التربة مع الوقت، بحيث يكون الغطاء الأرضي في تلك المنطقة هو تجمع أشجار، شجيرات، ونباتات أخرى تشير إلى الطبيعة الضبابية الساحلية. إن الغابات المطرية الواسعة لها طقسها بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا

الأرض والنبات، على الأنماط المناخية الإقليمية والعالمية. حيث أن الغطاء الأرضي هو عنصر من أنظمة متعددة، فإن مراقبة خصائص هذا الغطاء ستؤمن المزيد من المعلومات لفهم النظم البيولوجية العالمية. تعتبر النباتات جزءا من دورات المواد المغذية والدورات الهيدرولوجية ويمكن استخدامها كمؤشرات لمراقبة التغيرات في تلك النظم. يمكن استخدام بيانات الاستشعار عن بعد التي تميز بين مختلف أنواع الحياة النباتية vegetation لتحديد سلامة تلك النباتات وكثافتها، ولكن يتطلب الأمر مراقبة أرضية لتحديد تلك العلاقات ومعايرتها.

الصورة LAND-I-1: مثال عن صورة قمر صناعي لمنطقة بفرلي- بألوان زائفة



مساحة مؤلفة من 3 pixels x 3 pixels
(تساوي مساحة 90 م x 90م)

مظهر subset الصورة الرئيسية

عندما تقرب zoom صورة قمر صناعي لمساحة 15 كلم x 15 كلم، فإن pixels (التي هي بحجم 30م x 30م) تصبح مرئية. في بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا يأخذ الطلاب القياسات الميدانية في مواقع ذات أبعاد 90م x 90م (تساوي 3 pixels x 3 pixels)

حاجة العلماء إلى بيانات GLOBE

يجمع العلماء البيانات الأرضية لتعلم ما يستطيعون تعلمه عن الكرة الأرضية. بشكل عام، فإن علماء الأنظمة الأرضية يرغبون بالحصول على معلومات عن كل مكان من كوكبنا. كلما ازدادت البيانات الأرضية، كلما كان ذلك أفضل. بشكل فعلي، يمكن جمع البيانات لعدد قليل من المناطق. بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد، يمكن ربط الملاحظات والقياسات الأرضية بمشاهد views أوسع إقليمية وعالمية. نحتاج البيانات الأرضية للتعرف على المواقع (العينات) وتصحيح (مقارنة مع) الخرائط المعدة بواسطة بيانات الاستشعار عن بعد. يمكن للطلاب في مدارس GLOBE إضافة معلومات أرضية ذات أهمية إلى معلوماتنا المحدودة، ولا توجد أية مجموعة في العالم يمكنها جمع بيانات موحدة كتلك البيانات. وهكذا، فإن مدارس GLOBE تؤمن معلومات فريدة وقيمة تساعد العلماء على فهم الكرة الأرضية بشكل أفضل. من خلال بروتوكولات جمع البيانات وإعداد الخرائط في بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا، فإن طلاب GLOBE سيقدمون مساعدة قيمة لعلماء الأنظمة الأرضية، من خلال زيادة معلوماتهم الخاصة وفهمهم للألية العلمية، النظم الإيكولوجية والخريطة المناظرية المحيطة.

الأهداف التربوية

سيكتسب الطلاب المشاركون في النشاطات المبينة في هذا الفصل قدرات بحث علمي ويفهمون عدداً من المبادئ العلمية. تتضمن تلك القدرات استخدام مجموعة من الأجهزة والتقنيات الخاصة لأخذ القياسات وتحليل البيانات الناتجة وفقاً لمقاربات البحث العامة. إن قدرات البحث العلمي الواردة في المربع الرمادي تستند إلى فرضية أن الأستاذ قد استكمل البروتوكول، بما فيه قسم مراجعة البيانات. أما المبادئ العلمية الواردة فهي تلك المحددة في المعايير الوطنية للعلوم التربوية في الولايات المتحدة الأميركية، كما ينصح بها معهد البحوث الوطني الأميركي، وتتضمن المبادئ العلمية الخاصة بعلوم الأرض والفضاء، العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة. المبادئ الجغرافية المأخوذة من المعايير الجغرافية الوطنية التي تم إعدادها بواسطة مشروع المعايير التربوية الوطنية. وهناك عدة مبادئ إضافية تتعلق بقياسات الغطاء الأرضي وإعداد الخرائط سيتم التعرف عليها أيضاً. إن المربع الرمادي الموجود في بداية كل بروتوكول أو أي نشاط تعليمي يبين 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.

البروتوكولات الأساسية			
موقع العينة	القياسات الحيوية	خارطة يدوية	المعايير الوطنية للعلوم التربوية
			مبادئ العلوم الفيزيائية
			مميزات الأشياء والمواد (K-4)
	■	■	للأشياء مميزات قابلة للقياس
			موضع وحركة الأشياء (K-4)
			إمكانية تحديد موضع الأشياء من خلال موقعها بالنسبة إلى شيء آخر
			مبادئ علوم الحياة
			خصائص الكائنات الحية (K-4)
	■	■	للأرض بيئات مختلفة تدعم عيش مختلف أنواع الكائنات
			الكائنات وبيئاتها (K-4)
			ترتبط وظائف الكائنات الحية ببيئتها
	■		تغير الكائنات الحية البيئة التي تعيش فيها
			يمكن للإنسان تغيير البيئات الطبيعية
			بنية ووظيفة الأنظمة الحياتية (8-5)
			تبين الأنظمة البيئية الطبيعية التكميلية للبنية والوظيفة
			القانون والسلوك (5-8)
			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
			العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية interdependence (12-9)
			يمكن للإنسان أن يغير التوازن في النظام البيئي
			المبادئ الجغرافية
			كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية) (K-4)
	■	■	الخصائص الفيزيائية للمكان (K-4)
	■	■	خصائص الأنظمة البيئية وتوزعها المكاني
	■		يمكن للإنسان تغيير البيئة

النشاطات التعليمية						البروتوكولات المتقدمة		
استعمال بيانات GLOBE	منطقة الاستكشاف	دقة منقار العصفور	Odyssey الأوديسا	تصنيف أوراق النبات	مراقبة الموقع	بداية التعرف	تغير الغطاء الأرضي	خرائط بواسطة الحاسوب
		■		■				
	■				■		■	
		■					■	
						■	■	
	■							
							■	
■			■		■		■	■
	■						■	
■			■		■	■	■	
■			■		■	■	■	
■			■		■	■	■	■
■	■		■		■		■	■

البروتوكولات الأساسية			
موقع العينة	القياسات الحيوية	خارطة يدوية	
			المعايير الوطنية للعلوم التربوية
			القدرات العامة للبحث العلمي
			استخدام الوسائل والتقنيات المناسبة
			بناء جهاز أو نموذج علمي
■	■	■	تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها
■	■	■	تصميم أبحاث علمية وإجراؤها
■	■	■	استخدام الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات
■	■	■	إعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة
■	■	■	معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها
■	■	■	مشاركة الآليات والتفسيرات
			القدرات الخاصة للبحث العلمي
			استخدام الأجهزة والتقنيات الميدانية المناسبة لجمع بيانات عينة الغطاء الأرضي
			القيام بالمراقبة بهدف تحديد نوع الغطاء الأرضي
			مشاركة نتائج تصنيف الغطاء الأرضي للوصول إلى توافق
	■		تحديد القياسات الحيوية المطلوبة في MUC
	■		استخدام دلائل الحياة النباتية الميدانية لتحديد الحياة النباتية والأجناس
	■		تفسير البيانات لاقتراح تصنيف MUC
■			تصنيف الغطاء الأرضي وإعداد خارطة بنوع الغطاء الأرضي
■			تحديد مدى دقة خارطة نوع الغطاء الأرضي
			استخدام بيانات الغطاء الأرضي والوسائل والتقنيات المناسبة لتفسير الاختلاف
			تجميع البيانات المكانية والتاريخية لتحديد صحة فرضيات الاختلاف
			استخدام الخرائط والصور الجوية وغيرها من الوسائل والتقنيات لإعداد خارطة الغطاء الأرضي
			معرفة وجهات النظر المختلفة حول تصنيف الغطاء الأرضي وتحليلها والوصول إلى توافق
			دمج مختلف مجموعات البيانات لفهم طريقة عمل النظام الأرضي
			يساعد التصنيف في تنظيم العالم الطبيعي وفهمه
			إن نظام التصنيف هو نظام من الرموز والقواعد المستخدمة لفرز الأشياء
			يتمتع التصنيف المتدرج بمستويات متعددة من التفاصيل المتزايدة
			مراقبة خريطة مناظرية Landscape وتصميم نموذج عنها
			رسم خريطة مناظرية من مناظر متعددة perspectives
			استخدام مقاييس متعددة لرؤية مجموعة من الأشياء
			تحديد معايير أخذ القرار لنظام التصنيف واستخدامه لتصنيف الطيور
			جمع بيانات التصحيح وتفسيرها
			استخدام بيانات رقمية في وصف دقة التصنيف ومقارنتها
			استخدام خارطة نوع الغطاء الأرضي لمناقشة مدى تأثير البنية على الكائنات الحية باستخدام نوع محدد من الغطاء الأرضي
			تحليل مختلف سيناريوهات تغيير أنواع الغطاء الأرضي في منطقة معينة
			تقييم مختلف حلول السيناريوهات المتنوعة
			استخدام موقع GLOBE لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها

النشاطات التعليمية							البروتوكولات المتقدمة	
استعمال بيانات GLOBE	منطقة الاستكشاف	دقة منقار العصفور	Odyssey الأوديسا	تصنيف أوراق النبات	مراقبة الموقع	بداية التعرف	تغير الغطاء الأرضي	خرائط بواسطة الحاسوب
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
								■
								■
							■	
							■	
						■		
					■			
				■				
				■				
				■				
		■						
		■						
		■						
■								

الأمر اللوجستية الخاصة بالقياسات

نظرة عامة

ستتم في هذا البحث دراسة الغطاء الأرضي في موقع GLOBE الخاص بك، الذي هو بمساحة 15 x 15 كلم، بحيث تحتل مدرستك مركز هذا المربع. ضمن هذا الموقع، ستزور مختلف مواقع عينات الغطاء الأرضي لجمع البيانات حول نوع الغطاء الأرضي الموجود. يجب أن تكون مواقع العينات تلك بمساحة 90 م x 90 م، وذات غطاء أرضي متشابه. يؤمن لك برنامج GLOBE صوراً لموقعك. أثناء قيامك بدراسة الغطاء الأرضي في منطقتك، يجب أن تعد خارطة نوع الغطاء الأرضي من خلال صور الأقمار الصناعية. بشكل أساسي، تتم دراسة التغيرات الزمنية في الغطاء الأرضي من خلال مقارنة صورتين لموقعك مأخوذتين من أقمار صناعية مترافقة مع بيانات تقوم بجمعها بواسطة قياسات أرضية. تم أخذ الصور بشكل منفصل ولعدة سنوات، بحيث يمكن مقارنة التغيرات الحاصلة بين صورتين.

أين يتم أخذ القياسات؟

يجب أخذ القياسات في موقع GLOBE الخاص ببحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا الذي هو بمساحة 15 كلم x 15 كلم، بحيث تحتل مدرستك مركز هذا المربع، المحدد بواسطة صورة القمر الصناعي Landsat. لمزيد من المعلومات حول كيفية الحصول على هذا الصورة، اتصل بالمنسق الوطني، أو الشريك الأميركي، أو مكتب المساعدة في برنامج GLOBE. عبر القيام بالبروتوكولات والنشاطات التعليمية المرتبطة بهذا البحث، ستعتاد أنت وتلامذتك كثيراً على هذا الجزء من بيئتنا العالمية. سوياً، ستقومون بإعداد خارطة لنوع الغطاء الأرضي في تلك المنطقة وتصحيحها.

ضمن موقع دراسة GLOBE، من المهم اختيار المواقع الأرضية المناسبة (المسماة مواقع عينة الغطاء الأرضي) لمراقبتها ولأخذ القياسات التفصيلية. أنظر الصورة LAND-I-1. يجب أن يكون لديك على الأقل موقع عينة غطاء أرضي واحد لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي الموجود في موقعك. إن مواقع العينة هي مساحات ذات غطاء أرضي متجانس تبلغ على الأقل 90 م x 90 م. أما إذا كانت المساحة المتجانسة من الغطاء الأرضي تزيد عن ذلك، فحدد موقع عينتك باتجاه النقطة المركزية للمساحة. أنظر الصورة LAND-I-2. إن مساحة 90 م x 90 م هي ضرورية بهدف تحديد الموقع بدقة على الأرض وعلى صورة القمر الصناعي. تساوي هذه المساحة 9

pixels من صورة القمر الصناعي Landsat TM (مربع من 3 x 3 pixels). أنظر قسم الاستشعار عن بعد في الدليل التطبيقي.

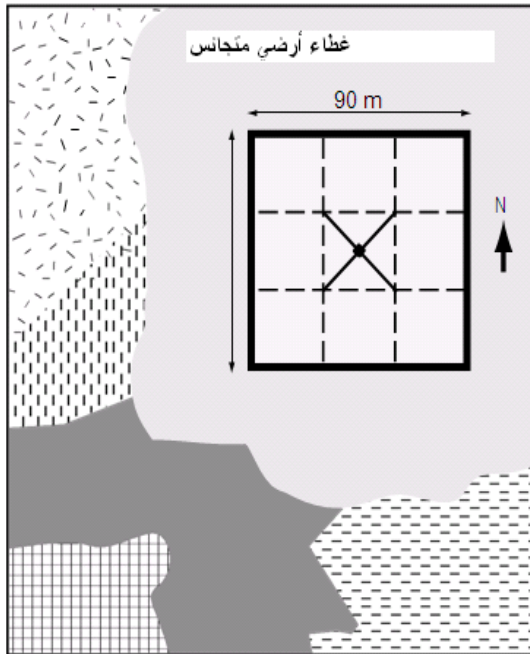
يمكنك أيضاً جمع بيانات من مساحات تقع خارج موقع GLOBE، على سبيل المثال، تقوم بعض المدارس بزيارات دورية إلى مواقع طبيعية نائية، مثل المنتزهات الطبيعية، وأثناء ذلك يقومون بجمع البيانات وإعداد تقارير عن تلك القياسات إلى GLOBE. إذا كانت مدرستك تقوم بزيارات متكررة لمثل تلك المواقع النائية، يجب أن تطلب من GLOBE صور أقمار صناعية لهذا الموقع كي تتمكن من القيام بجميع أوجه بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا لتلك المنطقة.

متى يتم أخذ القياسات؟

هناك مجموعتان متنوعتان من قياسات الغطاء الأرضي الواجب إعداد تقارير عنها إلى GLOBE. المجموعة الأولى تتضمن الملاحظات المأخوذة لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك. أما الثانية، فهي تتضمن خرائط نوع الغطاء الأرضي التي تعدها لموقع GLOBE الخاص بك.

إن بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي يفصل الخطوات الضرورية لأخذ القياسات في موقع عينة الغطاء الأرضي. هناك 3 قياسات أساسية:

الصورة LAND-I-2: غطاء أرضي متجانس



واحد إلى أسابيع أو أشهر أو سنوات. يرجى العودة إلى القسم الخاص بـ: تقييم إعداد الخرائط ونقتهما للمزيد من المعلومات.

متى تؤخذ القياسات؟

ان أفضل وقت لأخذ القياسات المتعلقة ببروتوكول عينة الغطاء الأرضي وبروتوكول القياسات الحيوية هو في وقت الذروة من فصل النمو، حيث يمكن بشكل أفضل تقييم فنة الغطاء الأرضي للموقع وكل من غطاء الأرض والظل. إذا كنت بصدد زيارة موقع بشكل دوري والقيام بالقياسات الحيوية لمراقبة التغيرات في الكتلة الحيوية مع الوقت لفترة تمتد لسنوات، تستطيع زيارة الموقع مرة واحدة كل سنة وفي الوقت نفسه. أو، إذا كنت تود ملاحقة التغيرات في الكتلة الحيوية على مدار السنة، تستطيع زيارة الموقع مرتين أو أكثر سنوياً، واحدة خلال وقت الذروة من فصل النمو وواحدة خلال النمو في مرحلته الدنيا (على سبيل المثال، خلال فصل الصيف أو الشتاء). يمكن تطبيق بروتوكولات إعداد الخرائط في أي وقت من السنة.

اعتبارات خاصة

يجب الأخذ بعين الاعتبار العديد من الأمور المتعلقة بإدارة الوقت، الأمور التربوية واللوجستية في عملية أخذ القرار بكيفية تقديم بروتوكولات الغطاء الأرضي/البيولوجيا وتطبيقها.

- يمكن جمع بيانات الغطاء الأرضي من كافة أصناف الغطاء الأرضي طالما أن المواقع متجانسة وذات مساحة لا تقل عن 90 م x 90 م.
- تعتبر القياسات الحيوية لمواقع عينة الغطاء الأرضي ذات فائدة كبيرة وتعرض للطلاب مشهداً إضافياً كاملاً لعملية تقييم الغطاء الأرضي. تستخدم هذه القياسات في تحديد صحة تصنيف الغطاء الأرضي لموقع الدراسة.
- يعتبر تسجيل الملاحظات المتعلقة بموقع عينة الغطاء الأرضي ذا فائدة ويمكن جمعها بسرعة وفعالية وبالعدد الكافي للتحقق من صحة (أو لتقييم الدقة في) خارطة الغطاء الأرضي الناتجة عن صورة القمر الصناعي.
- يستفيد الطلاب من خلال التدريب على القياسات الحيوية قبل الذهاب إلى مواقع الدراسة حيث أنه يمكن أن يخفف من الوقت المطلوب لتسجيل الملاحظات في الموقع.
- عند توفر جهاز GPS وكاميرا، يمكن الانتهاء بسرعة من تسجيل الملاحظات المتعلقة بالغطاء الأرضي. في حال عدم توفرها، يتوجب عليك العودة إلى

- خط العرض، خط الطول والارتفاع باستخدام جهاز GPS.
- تصنيف الغطاء الأرضي (باستخدام نظام تصنيف اليونيسكو المعدل MUC، وهو التصنيف المعتمد في برنامج GLOBE).
- أخذ صور فوتوغرافية بالاتجاهات الأربعة (الشمال، الجنوب، الشرق والغرب) من مركز الموقع.

يهدف تحديد الغطاء الأرضي فإنك بحاجة إلى أخذ قياسات إضافية. تختلف تلك القياسات وفقاً لطبيعة الغطاء الأرضي للموقع. قد يتطلب تصنيف الغطاء الأرضي لموقع معين وقتاً يتراوح بين 20-60 دقيقة، وفقاً لنوع القياسات المطلوبة. بالإضافة إلى القياسات المذكورة في بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي يمكنك القيام بقياسات كمية لكتلة المحتوى النباتي الموجود، المعروفة بالقياسات الحيوية Biometry measurements. يحدد بروتوكول القياسات الحيوية الخطوات المطلوبة لأخذ القياسات التي تتضمن، غطاء الظل canopy cover، غطاء الأرض ground cover، ارتفاع الشجرة، أو الشجيرة و/أو أرض عشبية، محيط الشجرة والكتلة الحيوية للأراضي عشبية. يجب أخذ جميع القياسات الحيوية بهدف تصنيف الغطاء الأرضي والتحقق من صحة هذا التصنيف. تستخدم تلك القياسات لدراسة نمو الحياة النباتية وتغيرها. من خلال بحثك، ستقوم بجمع البيانات من مجموعة متنوعة من مواقع العينات وتسجيلها.

كجزء من بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا الخاص بك، ستقوم أيضاً بإعداد خرائط الغطاء الأرضي لموقعك، سواء بواسطة الرسم اليدوي باتباع بروتوكول إعداد خرائط بيوية للغطاء الأرضي أو من خلال استخدام برنامج الحاسوب Multispec باتباع بروتوكول إعداد خرائط بواسطة الحاسوب للغطاء الأرضي. ان الوصول إلى ذروة البحث يتطلب القيام بمقارنة بين صور القمر الصناعي لعدة سنوات ودراسة تغير الغطاء الأرضي مع الوقت باتباع بروتوكول اكتشاف تغير الغطاء الأرضي. بالنسبة للبروتوكولات الخاصة بإعداد الخرائط، فإن الخارطة النهائية الناتجة هي البيانات التي يجب إرسالها إلى GLOBE ويتم ذلك في نهاية العملية المتعلقة بإعداد الخرائط. نقوم بإعداد تلك الخرائط للتعلم أكثر حول ما يحيط بنا من خلال تسجيل الملاحظات وأخذ القياسات في مواقع عينات تم اختيارها. عند الانتهاء من هذا البحث، ستتعرف أكثر على البيئة المحيطة بمدركتكم وستكون قادراً على مراقبة التغيرات عند حدوثها. بالنسبة لمدركتكم، فإن هذه البروتوكولات يمكن أن تدوم من يوم

الموقع لاستكمال تلك الملاحظات. من المفيد تواجده هذه الأجهزة بحوزتك في الميدان.

- يجب على المدارس جمع بيانات المواقع قدر الإمكان لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي الموجودة على خارطة الغطاء الأرضي بسبب حاجتنا إلى العديد من العينات لتقييم دقة الخارطة. يمكن استخدام بيانات المواقع التي تم جمعها في سنوات مختلفة بواسطة الصفوف الدراسية المختلفة أو من مدارس مجاورة لتقييم دقة الخارطة.
- تأكد من ملاحظة الاختلاف بين المواقع الطبيعية والمواقع المزروعة.
- قم بمراجعة مسرد المصطلحات للتأكد من فهمك للمصطلحات المستخدمة في هذا البحث.

البدء بتطبيق البحث

باستخدام بروتوكولات الغطاء الأرضي/البيولوجيا، يمكنك وطلابك استكشاف الغطاء الأرضي في موقع دراسة GLOBE والإجابة عن الأسئلة ذات الصلة بمنطقتك و/أو بطلابك. إن إعداد خارطة للغطاء الأرضي هو خطوة أولى يقوم بها العلماء. بعد إعدادهم لهذه الخارطة، يمكنهم استخدامها وتعديلها بهدف الإجابة عن سؤال محدد يقومون ببحثه. على سبيل المثال، يمكن للعلماء دراسة موطن حيوان أو نبات معين، تعاقب الحقول والغابات، أو معدل نمو قرية أو بلدة أو مدينة معينة. يمكنهم أيضاً بحث كمية الأراضي غير المستثمرة، كيفية حماية المصادر المائية، ومكان زرع محاصيل محددة في موسم النمو التالي. يمكن لمخططي المدن الاهتمام بإعداد خارطة الغطاء الأرضي بهدف تقرير حدود المدرسة الجديدة، تحديد مكان التواصل بين مختلف الأمكنة الترفيهية كي تكون ضمن نظام متصل، أو كيفية تحقيق نقل حضري فعال. إن هذه الأمور هي جزء بسيط من إمكانيات استخدام الخرائط. من خلال إعداد خارطة أساسية Base map يمكنك أنت وطلابك امتلاك وسيلة فعالة للبدء بمراقبة ما يشعر الطلاب بأهميته في منطقة معينة.

هنالك عدة طرق لبدء البحث الخاص بالغطاء الأرضي. أبسط طريقة وأسرعها هي استخدام النشاط التعليمي التعرف على صور القمر الصناعي. من هذه النقطة، يمكنك أنت وطلابك ملاحظة نمط الغطاء الأرضي في منطقتك. قد يرتبط ذلك بمسائل تهم طلابك- الأوساط المائية المطلوب حمايتها، الأرض التي تعرضت للانجراف، إلخ. إن البدء بمثل تلك الأفكار يقدم هذه البروتوكولات كوسيلة لاستكشاف معمق لتلك المسائل. إن صفحة المقدمة في كل بروتوكول تعرض عدداً من الأسئلة الواجب على طلابك التفكير بها، كمدخل إلى هذه

البروتوكولات. إنها تعطي فكرة عن نوع البيانات الواجب جمعها وتطلب منهم التفكير في سبب جمع تلك البيانات بالتحديد وتساؤلهم كيفية تطبيقها على أسئلتهم الخاصة. من خلال تطبيق طلابك للنشاط التعليمي أو للبروتوكولات الخاصة بهذا البحث بأنفسهم، فإن الأمر يعود إليهم في اختيار قسم معين من بيئتهم التي يودون استكشافها. أما إذا تردد طلابك في طرح أسئلتهم أو لم يكن لديهم فكرة عن كيفية البدء بالبحث، فإن أفضل طريقة هي البدء بجمع بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي والعمل على إعداد خارطة للغطاء الأرضي، لأن ذلك قد يساعد طلابك على البدء بطرح أسئلتهم الخاصة. يمكنك الاستفادة أيضاً من بروتوكولي / اكتشاف تغيير الغطاء الأرضي كقاعدة للسؤال التالي: ما كمية التغيير التي تمت في موقع دراسة GLOBE بين تاريخي الصورتين؟

اختر بنفسك عدد البيانات التي تراها مناسبة للبدء ببحثك. يمكنك البدء بموقع واحد فقط لعينة الغطاء الأرضي ويمكنك في السنوات اللاحقة دراسة مواقع متعددة بعد اعتيادك أنت وطلابك على هذا الأمر. إذا كنت أنت وطلابك على استعداد لاستكشاف المنطقة المحيطة بمدرك، يمكنك الانطلاق في بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا.

لمحة سريعة عن البروتوكولات

البروتوكول	ماهية الأليات المطبقة؟	أين يتم ذلك؟	متى يتم ذلك؟	الأجهزة والوسائل المطلوبة
موقع عينة الغطاء الأرضي	MUC، خط العرض، خط الطول، الارتفاع، صور فوتوغرافية	في مساحة متجانسة 90م x 90م	مرة واحد لكل موقع جديد خلال ذروة موسم النمو أو مرات متعددة في مواقع من اختيارك	الدليل الميداني لتصنيف اليونيسكو المعدل MUC، أو جدول MUC، أو مسرد مصطلحات MUC، جهاز GPS، كاميرا، بوصلة، جهاز القياسات الحيوية.
القياسات الحيوية	غطاء الظل، غطاء الأرض، الشجرة، الشجيرة، وارتفاع ارض عشبية، محيط الشجرة، والكتلة الحيوية للأرض العشبية	في مواقع عينة الغطاء الأرضي	لتحديد MUC أو لاستكمال الملاحظات في الموقع	مقياس الكثافة، مقياس الانحدار، أشرطة القياس، الدلائل الميدانية للحياة النباتية، مقصات أعشاب، الدليل الميداني لـ MUC، أو جدول MUC، أو مسرد مصطلحات MUC، جهاز GPS، كاميرا، بوصلة
إعداد خارطة للغطاء الأرضي بطريقة يدوية	الإعداد يدوياً لخارطة الغطاء الأرضي	في الصف، لكامل موقع دراسة GLOBE	مرة واحدة، يمكن تكرار هذه العملية مع إضافة مواقع جديدة	صور TM المأخوذة بواسطة Landsat، أوراق عرض شفافة، أقلام تمريك، برنامج MultiSpec، جدول MUC، أو مسرد مصطلحات MUC
إعداد خارطة للغطاء الأرضي باستخدام الحاسوب	الإعداد الرقمي لخارطة الغطاء الأرضي	على الكمبيوتر، لكامل موقع دراسة GLOBE	مرة واحدة، يمكن تكرار هذه العملية مع إضافة مواقع جديدة	كمبيوتر، بيانات TM مأخوذة بواسطة Landsat وموضوعة على قرص، برنامج MultiSpec، جدول MUC، أو مسرد مصطلحات MUC
اكتشاف التغير*	إعداد خارطة حول تغير الغطاء الأرضي	على الكمبيوتر، لكامل موقع دراسة GLOBE	مرة واحدة، يمكن تكرار هذه العملية مع إضافة مواقع جديدة	كمبيوتر، بيانات TM مأخوذة بواسطة Landsat وموضوعة على قرص لفتريتين زمنيتين مختلفتين، برنامج MultiSpec

*أنظر النسخة الإلكترونية الكاملة لدليل الأستاذ المتوفرة على الموقع الإلكتروني الخاص ببرنامج GLOBE أو على قرص مدمج.

المنهجية المقترحة

يمثل الرسم التخطيطي المبين في الصورتين (LAND-I-3 وLAND-I-4) المنهجية المعتمدة للقيام ببحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا. يتركز البحث على تحديد الغطاء الأرضي في منطقة معينة (موقع دراسة GLOBE) وإعداد خارطة له ومراقبة التغيرات الحاصلة فيه مع الوقت. يقسم هذا الرسم إلى قسمين، الأول يعدد طرق جمع بيانات الغطاء الأرضي، أما الثاني فهو يبين آلية إعداد خارطة الغطاء الأرضي واكتشاف التغير فيها. يمكن استخدام كافة تلك القياسات لتحسين فهمنا لدورات الطاقة والمياه والعناصر الكيميائية مثل الكربون والنيتروجين. يمكن استخدام خرائط الغطاء الأرضي لموقع دراسة GLOBE التي يعدها الطلاب أو الخرائط الأشمل التي يعدها العلماء، في الإدارة والبحث. متى وأين تحدث التغيرات في أنواع الغطاء الأرضي؟ هل هناك اختلاف في خصوبة التربة بين التربة التي تقع تحت الغابات ذات الأشجار التي تطرح أوراقها سنوياً deciduous وبين الأراضي

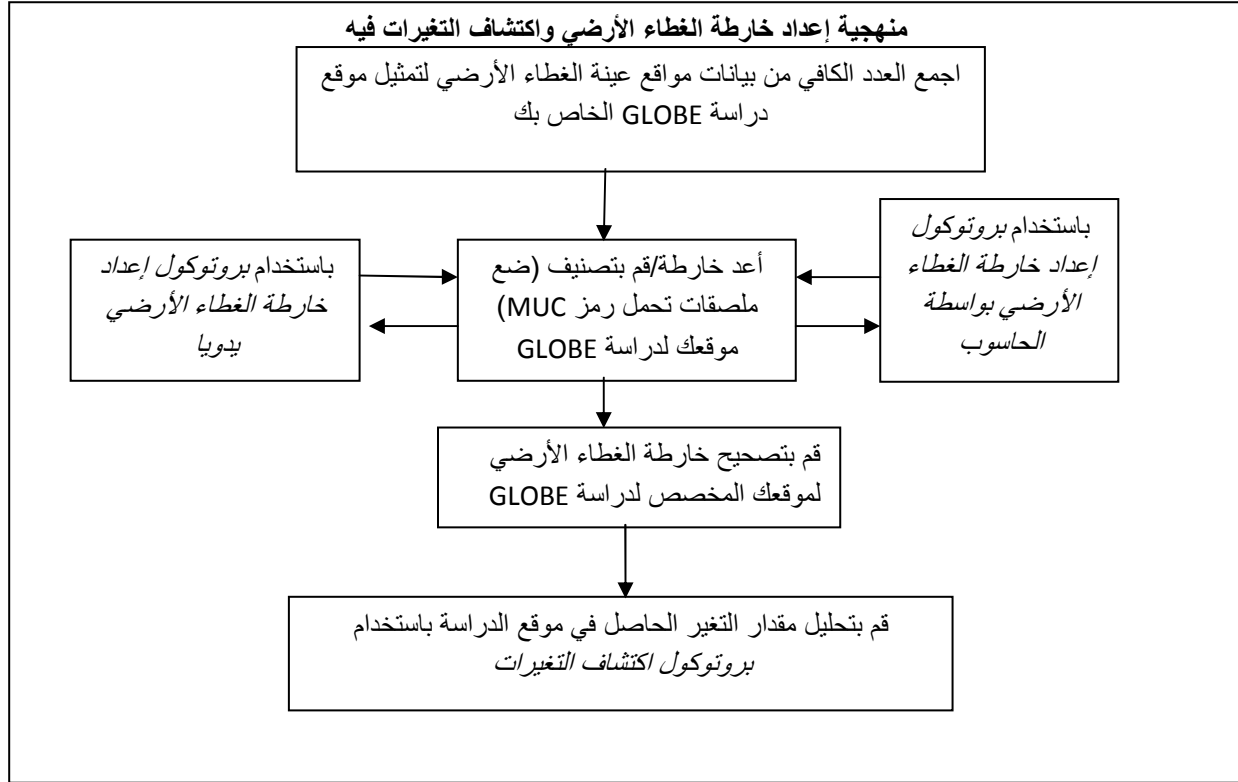
الرطبة؟ ماذا يحدث للخصائص الكيميائية للمياه عند تغير الغطاء الأرضي في محيطها؟ تلك الأسئلة وغيرها تتم الإجابة عليها بالاستعانة بخرائط الغطاء الأرضي والقياسات الميدانية.

جمع البيانات

كي تبدأ ببحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا، يجب الاعتقاد على موقع دراسة GLOBE من خلال تفحص صور الأقمار الصناعية وأية خراط أو صور أخرى للمنطقة يمكنك الحصول عليها. أثناء تفحصك للصور، يجب القيام بزيارات ميدانية لاستكشاف الموقع، لمحاولة معرفة أنواع الغطاء الأرضي المختلفة ضمن موقع دراسة GLOBE (15 كلم x 15 كلم). عندما تعاد على الموقع، قم باختيار مساحات متجانسة (تحتوي على غطاء أرضي متشابه) لجمع بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي. قبل الذهاب إلى المواقع، يجب على الطلاب أن

الصورة LAND-I-3





يفضل أن تقوم أنت وطلابك بجمع البيانات من مواقع متعددة لعينة الغطاء الأرضي في كل نوع رئيسي من أنواع الغطاء الأرضي المحددة ضمن موقعك لدراسة GLOBE. يجب عليك أيضاً، وقد استطاعتك، جمع بيانات القياسات الحيوية المطلوبة لكل موقع كي تصنف بدقة هذا الموقع مستخدماً نظام MUC. إبدأ بالأنواع الأكثر شيوعاً من الغطاء الأرضي واستمر بإضافة مواقع العينات حتى تكون قد جمعت بيانات للعديد من أنواع الغطاء الأرضي على قدر استطاعتك. إن القيام بهذا البحث يكون سهلاً عندما يمتلك طلابك جهاز GPS كي لا يعودوا مرة أخرى إلى الموقع لإيجاد مركزه وأخذ القياسات في زيارة ثانية.

يجب جمع بيانات القياسات الحيوية في مواقع عينة الغطاء الأرضي التي تمت زيارتها مرة واحدة، بهدف تحديد رمز تصنيف MUC. تختلف كمية بيانات القياسات الحيوية ولكن يمكنك دائماً جمع بيانات إضافية لاستكمال المعلومات المتعلقة بالموقع. من المفضل أخذ المجموعة الكاملة من القياسات الحيوية في موقع واحد يمثل رمز MUC لكل غابة، أو أرض عشبية في منطقتك.

يفهموا نظام تصنيف الغطاء الأرضي المستخدم في GLOBE، وهو نظام MUC (تصنيف اليونسكو المعدل) وكيفية استخدام القياسات الحيوية للمساعدة على تحديد رمز التصنيف MUC. تأكد أيضاً من امتلاكك لجميع الوسائل الضرورية للقيام بالقياسات الميدانية. ستقوم بنفسك بإعداد بعض القطع الأساسية التابعة للأجهزة باتباع التوجيهات المبينة في قسم بحث الأجهزة من هذا الفصل. يجب أن يكون لديك عدد كاف من النسخ العائدة للدلائل الميدانية (الموجودة في البروتوكولات) لأخذ القياسات واستمارات البيانات (الموجودة في الملحق). إن الطلاب الذي يتدربون على القياسات الحيوية قبل الذهاب إلى الميدان يستطيعون إجراء القياسات بشكل أفضل وبطريقة فعالة ودقيقة في الميدان. بعد اختيارك لموقع عينة متجانس، وفهمك لنظام MUC، وبنائك للأجهزة، وإعدادك للنسخ الضرورية عن الدلائل الميدانية واستمارات البيانات، وتدريبك على بروتوكول القياسات الحيوية، تصبح على كامل الاستعداد لإنشاء موقع عينة الغطاء الأرضي.

ستكون ذات فائدة. يدرك علماء GLOBE ان الاهتمامات اللوجستية والتربوية ستحدد عادة أنواع قياسات الغطاء الأرضي الواجب أخذها. إن مواقع عينة الغطاء الأرضي تعتبر مهمة للتحقق من صحة خرائط نوع الغطاء الأرضي ودقتها وهو ما يعتبر هدفاً علمياً أساسياً لهذا البحث. من المعروف أن الأمر يتطلب وقتاً طويلاً، ربما عدة سنوات متتالية، لمراكمة مجموعة من مواقع عينة الغطاء الأرضي التمثيلية لكل نوع مهم من أنواع الغطاء الأرضي، ضمن موقعك لدراسة GLOBE. قد ترغب في تخصيص نوع غطاء أرضي لكل طالب من أعضاء فريق العمل. وبذلك، لا يكون هناك فريقان يعملان في نفس نوع الغطاء الأرضي وبالتالي يتم جمع بيانات عديدة.

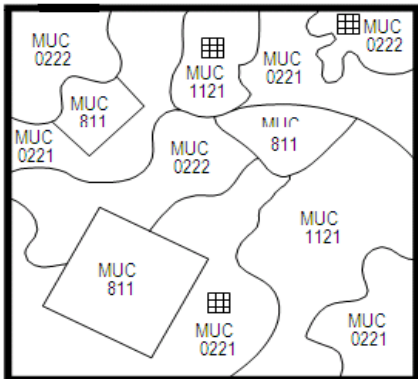
يمكنك أيضاً جمع القياسات الحيوية في المواقع التي تزورها لمرات متعددة. قد تختار بعض المدارس موقعاً واحداً تقوم بزيارته في الوقت نفسه من كل عام لتسجيل التغيرات في القياسات الحيوية مع الوقت، في حين أن المدارس الأخرى تختار زيارة موقع واحد مرتين في العام بهدف تتبع التغيرات الفصلية. غالباً ما تتوافق زياراتهم مع وقت ذروة النمو، والنمو في مرحلته الدنيا (في فصلي الصيف والشتاء). كخلاصة، وبالحدود الدنيا، قم بجمع القياسات الحيوية في كل موقع للمساعدة على تحديد رمز تصنيف MUC. إن الكمية القصوى للبيانات التي تجمعها تشكل قرارك بالنسبة لرمز التصنيف، ويجب أن تركز إلى نوع التغيرات التي تراقبها في موقعك. جميع بيانات الغطاء الأرضي التي يجمعها طلاب GLOBE بدقة الصورة LAND-I-5: رسم تخطيطي لعملية تقييم الدقة

الخطوة 1: إعداد خارطة للغطاء الأرضي بالوسائل اليدوية أو باستعمال الحاسوب



تقسم صورة القمر الصناعي الخاصة بموقعك إلى مساحات ذات غطاء أرضي متشابه بطريقة يدوية أو باستخدام برنامج حاسوب

الخطوة 2: تحديد رمز MUC لمختلف المناطق على الخارطة

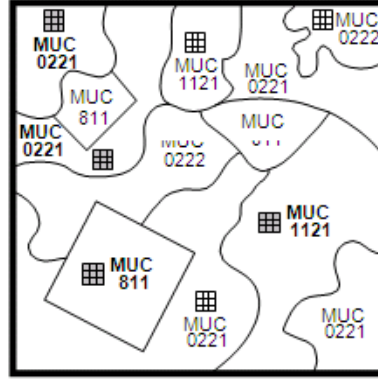


لكل منطقة تم تحديدها سواء يدوياً أو بواسطة الحاسوب، يجب تحديد رمز ماك لها بواسطة معلومات الطلاب عنها والبيانات التي تم جمعها من مواقع عينة الغطاء الأرضي

مواقع عينة الغطاء الأرضي

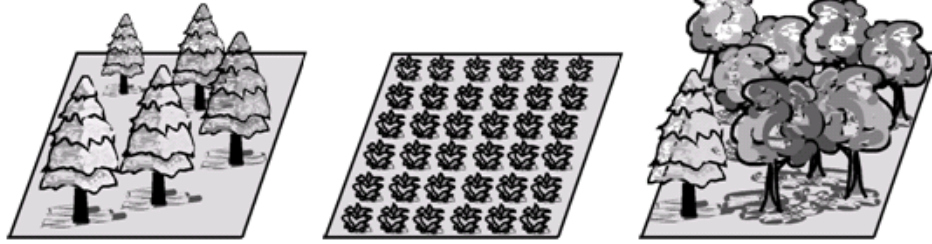
الصورة LAND-I-5

الخطوة 3: جمع بيانات التصحيح



بعد إعداد خارطة الغطاء الأرضي يجب جمع بيانات تصحيحية لخارطة من مواقع إضافية لعيونة الغطاء الأرضي بهدف تقييم دقة التصنيف. مع الوقت، قم بمراقبة وقياس ما نستطيع من مواقع التصحيح كتل نوع من أنواع الغطاء الأرضي في منطقتك.

- ☐ مواقع عينة الغطاء الأرضي
- ☒ مواقع تصحيحية لعيونة الغطاء الأرضي



الخطوة 4: تقييم دقة الخارطة

بيانات تصحيحية

	MUC 0221	MUC 0222	MUC 1121	MUC 811	Row Totals
MUC 0221					1
MUC 0222	1				1
MUC 1121					1
MUC 811					1
Column Totals	2	0	1	1	4

اجمع البيانات على استمارة عمل تقييم الدقة واستخدم تلك الاستمارة في بناء مصفوفة اختلاف/خطأ لمقارنة خارطة التصنيف التي أعدها الطالب مع بيانات التصحيح من مواقع عينة الغطاء الأرضي بواسطة تلك المصفوفة قم بحساب النسبة المئوية لتقييم الدقة بهدف تقييم مدى دقة خارطة الغطاء الأرضي الخاصة بموقعك

الدقة الإجمالية = $3/4 \times 100 = 75\%$

عملية تقييم إعداد الخرائط ودقتها

تبين الصورة LAND-I-5 الخطوات المنطقية الواجب اتباعها في إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي وتقييم دقتها. هناك خياران في إعداد الخارطة. الأول أن تقوم بإعدادها يدوياً بالاعتماد على صورة الأقمار الصناعية، متبعاً بروتوكول الإعداد اليدوي لخارطة الغطاء الأرضي. أما الثاني فهو عبر إعداد الخارطة إلكترونياً، بالاعتماد على نسخة رقمية عن صورة القمر الصناعي، مستخدماً برنامج حاسوب MultiSpec، متبعاً بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب. من الأفضل أن تبدأ بجمع البيانات لمواقع عينة الغطاء الأرضي قبل بدئك بعملية إعداد الخرائط. إن ملاحظات الطلاب للمواقع الفردية تعتبر ذات قيمة حتى لو لم يستكمل طلابك إعداد خرائطهم للغطاء الأرضي، بسبب إمكانية استخدام العلماء والطلاب في السنوات اللاحقة، أو المدارس المجاورة، لبياناتك في خرائطهم لأنواع الغطاء الأرضي.

هذه العملية هي كالتالي: (1) جمع مواقع لعينة الغطاء الأرضي تمثل مختلف أنواع الغطاء الأرضي. إجمع من تلك البيانات قدر استطاعتك. حاول أن تجمع على الأقل عينة موقع تمثل كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي موجود في موقعك للدراسة. (2) إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي باستخدام نظام MUC. استخدم بروتوكول الإعداد اليدوي لخارطة الغطاء الأرضي، ونسخة عن صورة قمر صناعي لموقعك، أو بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب، مع برنامج حاسوب MultiSpec وصورة رقمية. استخدم المواقع التي جمعتها للمساعدة في إعداد الخارطة. (3) جمع بيانات مواقع إضافية لعينة الغطاء الأرضي. إجمع من تلك البيانات قدر استطاعتك. (4) تقييم دقة خرائطك لنوع الغطاء الأرضي من خلال مقارنتها مع بيانات المواقع الموجودة ضمن موقعك للدراسة والتي قام الطلاب بقياسها دون استخدامها في إعداد خرائطهم.

اعتبارات خاصة بالتطبيق

تتابع النشاطات التعليمية والبروتوكولات وترابطها

يهدف تسجيل بيانات البروتوكول الرئيسي، بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي، يجب أن يقوم الطلاب بتنفيذ بروتوكولات أخرى- بروتوكول القياسات الحيوية وبروتوكول GPS. بالإضافة إلى ذلك، يجب على الطلاب أن يكونوا قادرين على استخدام نظام MUC لتصنيف الغطاء الأرضي، الخطو pace بدقة، استخدام البوصلة، إعداد جهاز قياس الكثافة وجهاز قياس الانحدار ومعرفة كيفية الاستعمال الدقيق لهما. ننصح بشدة باستعمال الترتيب المبين أدناه لتطبيق بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا بطريقة فعالة. خذ علماً أن النشاطات التعليمية التمهيدية للبروتوكولات هي ضرورية للتأكد من اعتياد الطلاب على المفاهيم الأساسية والمهارات المطلوبة لتنفيذ تلك البروتوكولات.

1	التعرف على صور القمر الصناعي و النشاط التعليمي الخاص بموقع دراسة GLOBE	ننصح بشدة بتحضير البحث
2	الخطو واستخدام البوصلة (أنظر بحث الأجهزة)	تحضير البروتوكول
3	بروتوكول GPS (أنظر بحث GPS)	Imbedded بروتوكول
4	قم بإعداد مقياس الانحدار ومقياس الكثافة وتدريب على استعمالهما، تعلم على استعمال شريط القياس وقراءته (أنظر بحث الأجهزة)	تحضير البروتوكول
5	النشاط التعليمي الخاص برؤية الموقع	ننصح به
6	بروتوكول القياسات الحيوية Biometry	Imbedded بروتوكول
7	النشاط التعليمي الخاص بتصنيف أوراق الشجر	بروتوكول تمهيدي ننصح به بشدة
8	التدريب على نظام MUC	Imbedded مهارة
9	مسلحين بالمهارات المبينة أعلاه، يجب أن يكون الطلاب قادرين على تنفيذ بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي	
10	النشاط التعليمي الخاص بأوديسا العيون	بروتوكول تمهيدي ننصح به بشدة
11	دليل التصنيف: tutorial for Beverly، صورة MA أو مقدمة عن برنامج حاسوب MultiSpec و Unsupervised Clustering Tutorial (أنظر القرص المدمج الخاص ببرنامج MultiSpec)	تحضير البروتوكول، ننصح به بشدة
12	بعد تنفيذ بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي مرة واحدة، يجب على الطلاب تنفيذ إما بروتوكول الإعداد اليدوي لخارطة الغطاء الأرضي أو بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب	
13	جمع العديد من بيانات إضافية لموقع عينة الغطاء الأرضي	
14	النشاط التعليمي الخاص بتقييم دقة منقار الطير	بروتوكول تمهيدي ننصح به بشدة
15	تنفيذ تقييم الدقة على خرائطهم لنوع الغطاء الأرضي	
16	Tutorial اكتشاف التغير	تحضير البروتوكول، ننصح به بشدة
17	بروتوكول اكتشاف التغير	ذروة البحث
18	النشاط التعليمي الخاص بمنطقة الاستكشاف	نشاط تعليمي يتبع البروتوكول
19	النشاط التعليمي الخاص باستخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي	نشاط تعليمي يتبع البروتوكول



اختيار وضبط موقع العينة

يختار الطلاب موقعاً متجانساً (90مx90م) لتطبيق بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي وضبط الموقع لأخذ القياسات اللازمة.

بحث الأجهزة والأدوات

يتعلم الطلاب استخدام نظام MUC، والتعرف على كيفية استخدام جهازي قياس الكثافة وقياس الانحدار واعدادهما. يستخدمون أيضاً شريط قياس ويحددون خطوطهم المزدوجة. يمكن استكمال ذلك كنشاط واحد أو ضمن أقسام متفرقة. يجب على الطلاب أيضاً مراجعة كيفية استخدام البوصلة. يمكن إيجاد التعليمات عن هذا الأمر في بحث GPS.

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

يحدد الطلاب موضع المناطق ذات الغطاء الأرضي المتجانس، ثم يصورونها ويحددون رمز MUC الخاص بها.

بروتوكول القياسات الحيوية

يقيس الطلاب مميزات النباتات ويحددون أنواعها بهدف تصنيف الغطاء الأرضي باستخدام نظام MUC، ولتأمين المعلومات المكتملة اللازمة لموقعهم.

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية

يحدد الطلاب مختلف مناطق الغطاء الأرضي التي يرونها على صورة القمر الصناعي ويضعون تسميات لها لإعداد خارطة الغطاء الأرضي.

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب*

يستخدم الطلاب برنامج MultiSpec لتقسيم صورة القمر الصناعي الخاصة بموقعهم إلى تجمعات ولتعيين تصنيفات MUC لكل قسم بهدف إعداد خارطة الغطاء الأرضي.

بروتوكول اكتشاف التغيرات في الغطاء الأرضي*

باستخدام برنامج MultiSpec، يقارن الطلاب صورتين لموقعهم الخاص بدراسة GLOBE؛ واحدة من العام 1990 والأخرى تعود للعام 2000، لتحديد مدى التغيرات التي حدثت في الغطاء الأرضي خلال تلك المدة.

بروتوكول وقود الحرائق*

يأخذ الطلاب قياسات إضافية لوقود الحرائق ضمن مواقع عينة الغطاء الأرضي.

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



بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

<p>تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها. القيام بتحقيقات علمية. القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة. تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها. مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.</p> <p>المستوى للجميع</p> <p>الوقت 20-60 د (باستثناء وقت الرحلة) لكل موقع عينة غطاء أرضي</p> <p>التواتر يجب جمع البيانات مرة واحدة من كل موقع ولكن يمكن القيام بذلك بالعدد الذي ترغبه.</p> <p>المواد والأدوات</p> <p>بوصلة جهاز GPS قلم صورة قمر صناعي لموقعك (15 كلم x 15 كلم) كلم الخاص بدراسة GLOBE. خرائط محلية وطوبوغرافية (في حال توفرها) صور جوية (في حال توفرها) دلائل ميدانية للنباتات المحلية دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC أو مسرد مصطلحات MUC. الدليل الميداني لبروتوكول GPS. استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي. المواد المطلوبة في بروتوكول القياسات الحيوية شريط قياس بطول 50 م. أقلام تمريك دائمة. لوح</p>	<p>الهدف تحديد الغطاء الأرضي الرئيسي ضمن أحد مواقع عينة الغطاء الأرضي.</p> <p>نظرة عامة يصنف الطلاب موقعا ذا غطاء أرضي متجانس من خلال تفحص الموقع نظريا. عند الضرورة يقوم الطلاب بالقياسات الحيوية باتباع بروتوكول القياسات الحيوية لدعم خيارهم لتصنيف MUC. يحدد الطلاب الموقع مستخدمين جهاز GPS وصورة عن الموقع.</p> <p>النتائج المكتسبة سيتعلم الطلاب كيفية وصف موقع عينة الغطاء الأرضي وتصنيفه بطريقة علمية.</p> <p>المبادئ العلمية العلوم الفيزيائية تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات. يمكن تحديد موضع شيء معين نسبة إلى أشياء أخرى.</p> <p>علوم الحياة تتمتع الكرة الأرضية ببيئات مختلفة تدعم مختلف أنواع الكائنات الحية. جميع الكائنات الحية التي تعيش مع بعضها والعوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها، تشكل نظام إيكولوجيا.</p> <p>العلوم الجغرافية كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية). الخصائص الفيزيائية لمكان معين. خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها.</p> <p>القدرات العلمية المطلوبة استخدام الأجهزة والنقليات الميدانية المناسبة لجمع بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي. أخذ الملاحظات/القياسات بهدف تحديد نوع الغطاء الأرضي المناسب. مشاركة نتائج تصنيف الغطاء الأرضي للوصول إلى توافق حوله</p>
--	---

الإعداد	المتطلبات
<p>نسخ أعداد من استمارات البيانات المناسبة مراجعة/اختيار وضبط موقع العينة تحديد تصنيفات MUC القابلة للتطبيق في منطقتك اختيار الموقع</p>	<p>المفاهيم والتقنية الواردة في النشاط التعليمي الخاص بتصنيف الأوراق القدرة على استخدام جدول نظام MUC ومسرد مصطلحات MUC و/أو دليل MUC الميداني بروتوكول GPS القدرة على أخذ قياسات حيوية ضمن بروتوكول الكتلة الحيوية القدرة على الخطو المزدوج القدرة على استخدام البوصلة القدرة على استخدام الكاميرا</p>

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي-

مقدمة

إذا كنت أنت من يقف في وسط الصورة المبيّنة أدناه، كيف يمكنك وصف ما يحيط بك؟ هل هناك أشجار؟ في حال الإيجاب، ما هي أنواع هذه الأشجار؟ هل هناك شجيرات؟ هل هناك نباتات على الأرض؟ ما هو نوعها. هل هي حية أم ميتة؟ هل هي ذات أوراق عريضة broad - leaved أم أنها تشبه الأعشاب؟ هل هناك أية أبنية أو طرقات؟ هل سيبدو الموقع مختلفاً لو كنت تنظر إليه من فوق وكنت موجوداً في بالون هوائي حار؟ لو رجعت إلى المدرسة وسألك أحد أن تصف الموقع، ما هي العبارات التي تستعملها؟ إذا اتصل بك صديقك المقيم في دولة أخرى وطلب منك وصف ما تراه، ماذا يمكنك أن تقول له؟ هل تغير كيفية وصف الموقع؟ كيف يمكنك إبلاغ شخص معين أي كنت؟ هل تستخدم أسماء الطرقات؟ ربما لا يعرف أصدقاؤك من المناطق الأخرى أسماء الطرقات. كيف يمكنك إبلاغهم عن كيفية إيجاد تلك الطرقات على الخارطة؟

يمكن أن تكون قد استخدمت عبارات مثل أشجار دائمة الاخضرار، أو أشجار متساقطة الأوراق، أعشاب، وشجيرات لوصف الموقع. ماذا تعني جميع تلك العبارات؟ يحتاج العلماء إلى استخدام عبارات متشابهة المعنى يفهمها الآخرون. على سبيل المثال، تعني الغابة بالنسبة للعديد من العلماء مواصفات محددة. إذا استطاع العلماء الاتفاق على ماهية الغابة، فإنهم يعرفون أنهم يتحدثون عن المعنى نفسه.

ماذا إذا كان لديك طريقة لوصف منطقة معينة بعبارة واحدة؟ يستخدم برنامج GLOBE نظاماً يدعى MUC (تصنيف اليونيسكو المعدل) لوصف غطاء أرضي متجانس. إن موقعاً متجانساً هو مساحة يوجد فيها نوع واحد من الغطاء الأرضي. بواسطة MUC

يمكنك وصف موقع معين برمز قد يصل إلى 4 أرقام. عند استخدامك نظام MUC، فإن جميع من في GLOBE سيعرف عن ماذا تتحدث. إن المستوى الأول من MUC قد تم اختياره بطريقة سهلة وواضحة جداً. بعد ذلك، فإن المستويات الأعلى من التصنيف تصبح أكثر تحديداً. كيف يمكنك وصف مكان موقعك؟ في برنامج GLOBE، يتم تحديد أمكنة جميع المواقع باستخدام جهاز GPS، بحيث تحصل على خط العرض وخط الطول وارتفاع المكان الذي تقف فيه. بهذه الطريقة، يمكن لأي شخص أن يحدد موقعك على الخارطة. عند معرفة مكانك ووصف الغطاء الأرضي، يمكن إبلاغ الآخرين عن موقعك. عندما ترسل بياناتك إلى GLOBE، يعرف العلماء الآخرون أين كنت وكيف يبدو الموقع الذي كنت فيه. يمكن للعلماء أيضاً استخدام بياناتك لإعداد خرائط من صور القمر الصناعي وقياس دقة تلك الخرائط. يعتمد العلماء على بياناتك لأنهم لا يستطيعون التحقق مما هو موجود على الأرض بأنفسهم. إن التحقق من البيانات هو تقييم مدى قربها من القيمة الحقيقية. في هذا البروتوكول، تكون البيانات صحيحة عندما تمثل الخارطة ما هو موجود فعلياً على الأرض.

لا يمكن للعلماء الذهاب دائماً إلى مكان معين ورؤية ما هو موجود على الأرض. لهذا السبب تعتبر البيانات التي ترسلها إليهم ذات أهمية كبرى. يجب أن تتضمن هذه البيانات القياسات الميدانية والملاحظات على البيانات. بالنسبة للغطاء الأرضي، فإن ذلك يتضمن المعلومات التاريخية، الظروف الجوية، تأثير الطقس، وغيرها من الملاحظات المتعلقة بموقعك. يمكن لتلك البيانات التي ترسلها إلى GLOBE أن تؤمن للعلماء صورة واضحة عن منطقتك لم تكن واضحة لهم سابقاً.



خاص بالمعلم

القياس

إنك بحاجة إلى زيارة واحدة لتطبيق بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي، في أحد مواقع عينات الغطاء الأرضي. يرشدك هذا البروتوكول عبر عملية جمع البيانات من موقع معين وتحديد نوع الغطاء الأرضي فيه.

يشكل بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي حجر الأساس في بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا. يمكن لعلماء الاستشعار عن بعد في كل أنحاء العالم استخدام بيانات تصنيف الغطاء الأرضي التي تقوم أنت وطلابك بجمعها. ستستخدم أنت أيضاً تلك البيانات لإعداد خارطة لموقع دراسة GLOBE (15 x 15 كلم). تستخدم بيانات المواقع الإضافية لعينة الغطاء الأرضي بهدف التحقق من دقة الخرائط. يمكنك أيضاً استخدام تلك البيانات أثناء مراجعة الاختلاف بين خرائط قمت بإعدادها مستخدماً صورتي قمر صناعي، واحدة تم أخذها في العام 1990 وأخرى في العام 2000. يمكن لعلماء الاستشعار عن بعد استخدام بياناتك وصور مواقعك الخاصة بعينة الغطاء الأرضي لإعداد خارطة للموقع وتقييم دقة الخرائط الأكثر شمولاً. يمكنهم استخدام مقياس مدينة، مقاطعة، ولاية، إقليم، بلد، أو قارة وفقاً لما يبتغونه. إن بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي هو عملية سهلة مقارنة مع أهميتها، ولكن يجب تطبيقه بعناية. أنظر الصورة LAND-SA-1.

يصنف الطلاب والأساتذة موقع غطاء أرضي متجانس بمساحة 90 م x 90 م مستخدمين نظام MUC (عبر استخدام دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC أو مسرد مصطلحات MUC) وتسجيل خط العرض، خط الطول، والارتفاع باستخدام جهاز GPS. كذلك، يتم أخذ صور بالاتجاهات الجغرافية الأربعة لأهداف تتعلق بنوعية البيانات.

يعتبر نظام التصنيف مثل نظام MUC أحد طرق التواصل حول التشابهات والاختلافات. إن نظام التصنيف هو مجموعة شاملة من التصنيفات المستخدمة في تجميع الأشياء المتشابهة وهو يتميز بأربع خصائص، الألقاب والتعريفات المرتبة بشكل تدريجي (مستويات متعددة من التصنيف) أو بنية كالشجرة. إنه نظام شمولي exhaustive، أي هناك تصنيف لكل بيان أو شيء ما وحصري تبادلي mutually exclusive، أي أن هناك تصنيفاً مناسباً واحداً لكل بيان أو شيء ما. عبر استخدام MUC، نستعمل جميعاً لغة مشتركة واحدة لأنواع

الغطاء الأرضي، وبذلك يعرف العلماء نوع الغطاء الأرضي الموجود في مكان ما. إن MUC هو نظام تصنيف يستند إلى قاعدة إيكولوجية ويمكن استخدامه في بيانات الاستشعار عن بعد، وهو يتبع معايير عالمية. عبر استخدام النظام نفسه في كافة أنحاء العالم، يصبح من السهل على العلماء مقارنة بيانات أي موقع على سطح الكرة الأرضية. يمكن أن يحتاج الطلاب إلى استخدام بروتوكول القياسات الحيوية بهدف التمييز بين تصنيفات MUC. يجب أن تستعد أنت وطلابك لهذا الأمر.

كيفية المتابعة بهدف إعداد تقرير عن البيانات

- إجمع البيانات الميدانية وأرسلها إلى GLOBE.
- أعد أو اطبع نسختين عن الصور (واحدة منها لمدرستك) واكتب على كل منها اسم المدرسة، اسم موقع عينة الغطاء الأرضي واتجاه الصورة (شمال، جنوب، شرق أو غرب).
- اتبع التوجيهات المبينة في قسم كيفية تقديم الصور والخرائط من الدليل التطبيقي حول كيفية ومكان تسليم هذه الصور إلى GLOBE.

القياسات المساعدة

بروتوكول القياسات الحيوية

بروتوكول GPS (من بحث GPS)

إعداد الطلاب

المفاهيم والتقنية في النشاط التعليمي الخاص بتصنيف الأوراق.

القدرة على استعمال دليل MUC الميداني أو جدول

نظام MUC أو مسرد مصطلحات MUC

القدرة على تطبيق بروتوكول GPS

القدرة على أخذ قياسات حيوية ضمن بروتوكول

الكتلة الحيوية

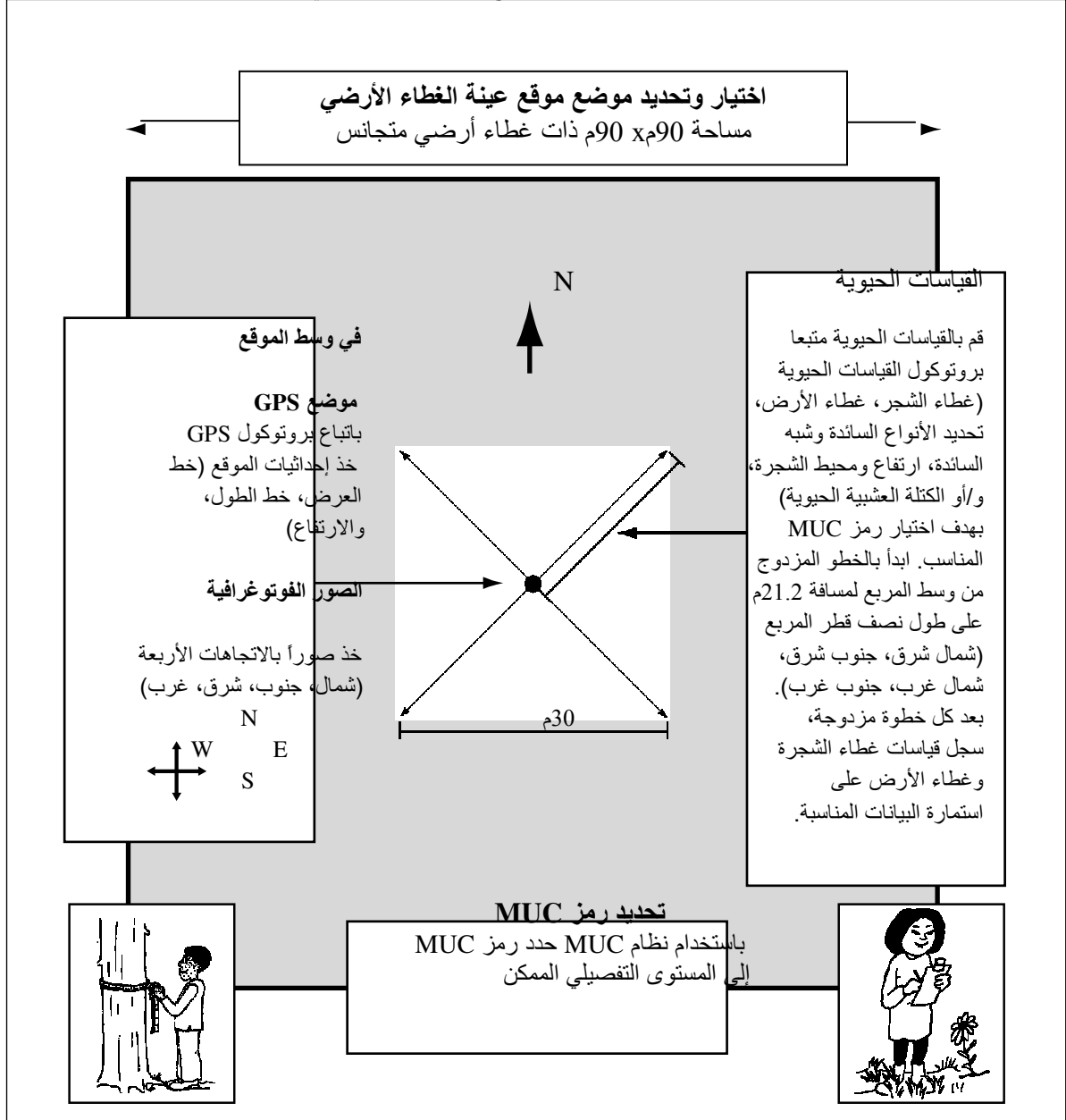
القدرة على الخطو المزدوج

القدرة على استخدام البوصلة

القدرة على استخدام كاميرا

أفكار مساعدة

- قبل التوجه نحو الميدان، علم طلابك كيفية استعمال دلائل النباتات المحلية.
- اختر مساحة 90 م x 90 م مستخدماً صور قمر صناعي أو معلوماتك الخاصة. تذكر أن الموقع يجب أن يكون ذا غطاء أرضي متجانس.



هل رمز MUC هذا يعتبر نموذجياً لخط عرض الموقع ، خط طولهِ وارتفاعه ؟
 إذا كان أحدهم يملك وحيداً صوراً لموقعك، ما هو رمز MUC الذي يعتقدُهُ لهذا الموقع؟
 ما هي رموز MUC الأكثر شبيهاً بموقعك؟
 كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على المناخ المحلي؟
 كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على حوض تجميع الأمطار المحلي؟
 يمكن أن تعود صورة القمر الصناعي المتوفرة لديك لعدة سنوات سابقة. إذا حصلت على صورة حالية، كيف ستختلف تلك الصورة عن القديمة؟
 هل يؤثر الوسط المائي القريب من موقعك على الحياة النباتية في موقعك؟
 ما هي أنواع الحيوانات التي تعتقد أنها تعيش في الموقع؟
 كيف ترتبط خصائص التربة والغطاء الأرضي في هذا الموقع؟
 كيف ترتبط خصائص التربة والغطاء الأرضي؟

- يهدف التأكد من أن مساحة موقعك هي على الأقل 90 م x 90 م اطلب من طلابك القيام بخطو مزدوج pace لمسافة 90م من أحد زوايا الموقع. يجب أن يقوموا بذلك في اتجاهين، إما شمالاً أو جنوباً، وإما شرقاً أو غرباً. إن ذلك يجعلك تقدر مكان الزاويتين الأخريتين والزاوية الرابعة أيضاً. إذا كانت كامل المساحة متجانسة فيكون الموقع مناسباً. لمزيد من التعليمات حول القيام بخطوات مزدوجة، انظر إلى بحث الأجهزة.
- اطلب المساعدة من الخبراء المحليين المختصين بتحديد النباتات أو برسم خرائط الغطاء الأرضي (علماء النبات botanists، علماء الغابات، horticulturists، المساحون surveyors) .
- خذ العدد الكافي من القياسات الحيوية مستخدماً بروتوكول القياسات الحيوية لتحديد الغطاء الأرضي لموقعك بشكل دقيق.
- يجب أن يستند طلابك إلى التعريفات المبينة في دليل MUC الميداني أو مسرد مصطلحات MUC عند تحديد MUC لمنطقة ما.
- إن التمييز بين تصنيفات MUC يتطلب قياسات للنسبة من موقعك المغطاة بأنواع مختلفة من النباتات. يمكنك تحديد رمز MUC المناسب عبر احتساب نسب النباتات المختلفة التي تظهر في موقع عينة الغطاء الأرضي. استخدم استمارة بيانات غطاء الأرض وغطاء الظل.

أسئلة لبحث لاحق

ما هي التغيرات الطبيعية التي قد تؤثر على رمز MUC لمواقع العينات؟

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

الدليل الميداني

المهمة

تحديد مكان موقع عينة الغطاء الأرضي وتصويره وتصنيف نوع الغطاء الأرضي وفقاً لنظام MUC.

ما تحتاجه

- قلم
- دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC أو مسرد
- جهاز GPS
- دلائل الطالب الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية والمواد الأولية (بعض المواقع)
- شريط قياس بطول 50 م
- مصطلحات MUC
- كاميرا
- دلائل النباتات المحلية الميدانية
- أقلام تمريك دائمة
- دليل الطالب الميداني لبروتوكول GPS واستمارة
- بيانات GPS
- استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي
- لوح

في الميدان

1. حدد بشكل تقريبي مركز موقعك المتجانس (90م x 90م). ملاحظة: يمكن أن يكون الموقع بمساحة أكبر طالما أنه ذو غطاء نباتي متجانس.
2. أكمل القسم العلوي من استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي (اسم المدرسة، وقت القياس، اسم الموقع،...).
3. حدد خط العرض، خط الطول وارتفاع مركز الموقع متبعاً للدليل الميداني لبروتوكول GPS. سجل تلك الإحداثيات من استمارة بيانات GPS على استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي.
4. حدد رمز MUC إلى المستوى الأكثر تفصيلاً مستخدماً دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC بالتزامن مع مسرد مصطلحات MUC. خذ القياسات الضرورية متبعاً الدلائل الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية التي تساعدك في تحديد رمز التصنيف.
5. سجل أية بيانات غير اعتيادية أو مساعدة في المكان المناسب من استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي.
6. استخدم الكاميرا لأخذ صورة في كل اتجاه- شمال، جنوب، شرق وغرب. استخدم البوصلة لتحديد الاتجاهات. سجل رقم الصورة في الخانة المناسبة على استمارة البيانات.

موقع عينة الغطاء الأرضي- مراجعة البيانات

هل البيانات منطقية؟

بعد جمع بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي، يجب أن تحدد إذا كانت أنواع الغطاء الأرضي وأماكنه هي منطقية ودقيقة. على سبيل المثال، إذا كان موقعك على خط عرض متوسط، في مناخ معتدل، هل تتضمن بياناتك أنواع غطاء أرضي توجد فقط في مناطق استوائية؟ هل من المنطقي الحصول على أنواع غطاء أرضي موجودة فقط في المناطق الجافة للغاية شبه الصحراوية؟ هل لديك تصنيفات لمناطق جبلية في حين أن موقعك ساحلي؟ إسأل نفسك أسئلة شبيهة بأنواع الغطاء الأرضي لمنطقتك. تحقق من تصنيفات MUC وتعريفاته لتحديد ما إذا كانت رموز الغطاء الأرضي التي اخترتها هي منطقية لموقع دراسة GLOBE.

بعد ذلك، فكر ملياً أين تقع أنواع الغطاء الأرضي هذه. من خلال معرفتك للمنطقة وغيرها من المعلومات، مثل نسخة عن صورة قمر صناعي، خرائط طبوغرافية وصور جوية (في حال توفرها)، هل أن مواقع أنواع الغطاء الأرضي منطقية؟ في حال النفي، أي من هذا النوع/الأنواع غير منطقي(ة)؟

بعد مراجعة البيانات والتحقق من صحتها، أنت الآن مستعد لمقارنة أنواع غطائك الأرضي مع أنواع الغطاء الأرضي للمدارس الأخرى. قد تساعدك الرسوم البيانية في الإجابة عن الأسئلة التي يمكن أن تطرحها أثناء جمعك للبيانات. ما هي أنواع الغطاء الأرضي في الأماكن الأخرى؟ كيف يمكن مقارنة بياناتك مع بيانات المدارس الأخرى؟ مستخدماً صفحة النماذج التصويرية Visualization على موقع GLOBE الإلكتروني، يمكنك إعداد رسم بياني عن بياناتك وبيانات المدارس الأخرى للمواقع ذات الغطاء الأرضي المشابه لموقعك.

عن ماذا يبحث العلماء في تلك البيانات؟

إن بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي هي " لقطة فوتوغرافية snapshot زمنية ". من نوع الغطاء الأرضي في منطقة معينة يمكن استخدام تلك البيانات لإعداد خارطة للغطاء الأرضي عند الحاجة. أما الخرائط الخاصة بالمناطق التي توجد فيها مواطن Habitat Areas، الخرائط الطبوغرافية، خرائط كميات Fire Fuel، خرائط التمدد العمراني، أنواع

الغابات، مواضع الأنواع... فهي تستخدم مثل هذا النوع من البيانات كمرجع أثناء إعداد خارطة معينة أو تقييمها. يساعد الطلاب الذين يجمعون بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي في منطقة مستقلة ولفترة زمنية طويلة، العلماء في مراقبة التغيرات التي تحصل في منطقة معينة مع الوقت. كي يتمكن العلماء من استخدام بيانات GLOBE لموقع عينة الغطاء الأرضي، يجب أن يتم تحديد رمز MUC المفصل قدر الإمكان وأن يتوفر لدينا إحدائيات دقيقة للموقع. تعتبر الصور التي يلتقطها الطلاب للموقع ذات أهمية كبيرة لضمان النوعية.

مثال عن بحث قام به الطلاب

جمع طلاب إحدى مدارس ستوكهولم، السويد بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي لفترة امتدت لعدة أشهر. قاموا ببحث على موقع GLOBE لمعرفة المدارس الأخرى التي قامت بجمع بيانات الغطاء الأرضي، فاكتشفوا أن واحدة من رموز MUC الخاصة بهم قد تم تسجيلها بشكل دوري من المدارس الأخرى، وهو الرمز MUC 0192، غابة مقللة لمنطقة معتدلة أو شبه قطبية، ذات أوراق أبرية دائمة الاخضرار ذات قمم دائرية غير منتظمة. تم إيجاد هذا الرسم في العديد من الولايات الأميركية والبلدان الأخرى حول العالم. ازداد حب الاستطلاع لدى هؤلاء الطلاب لاكتشاف أية علاقة بين خطوط العرض التي تقع عليها المدارس، أنماط الطقس و/أو رطوبة التربة. اختارت كل مجموعة من الصف قياساً مختلفاً من قياسات GLOBE لبحثها، بما فيها خط العرض والارتفاع، الحرارة، المتساقطات، ورطوبة التربة. وضعوا فرضية أن الرمز MUC 0192 يمكن أن يوجد في المناطق ذات البيانات المشابهة لبياناتهم. بهدف التحقق من صحة هذه الفرضية، قامت المجموعة المختصة ببحث تشابه درجة الحرارة بتحديد أماكن المدارس الأخرى التي أرسلت بيانات تتضمن رمز MUC 0192. باستخدام نماذج GLOBE التصويرية، أعدوا رسماً بيانياً لسنة واحدة عن بيانات درجات الحرارة في جميع المدارس. بعد إعداد الرسم البياني، درسوا هذا الرسم بعناية وحددوا بعض الأنماط الموجودة فيه. كذلك، لاحظوا أن درجات الحرارة القصوى والدنيا قد تم تسجيلها في كل مدرسة. وإذا استطاعوا تحديد ما إذا كانت المدرسة قد مرت بفصول مختلفة خلال العام. إذا كان لمدرسة معينة بيانات تتعلق بدرجة الحرارة لمدة تزيد عن سنة، فإن الطلاب قاموا بتعديل الرسم البياني لدمج تلك البيانات فيه، فوجدوا أن جميع المدارس تتميز بوجود فصل حار وآخر بارد.

قام الطلاب بتدوين ما اكتشفوه وعرضوا الرسم البياني على زملائهم في الصف. إنهم يتطلعون لاكتشاف ما إذا كانت المجموعات الأخرى قد وجدت أنماطاً أثناء مقارنة البيانات.
للمزيد من التفاصيل حول هذا النشاط، يرجى العودة إلى النشاط التعليمي الخاص باستخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي.

بحث الأجهزة

نظرة عامة

قبل أن تقوم بجمع البيانات الميدانية تحقق من توفر كافة الأجهزة الضرورية الواردة في الدلائل الميدانية الخاصة بالبروتوكولات لديك. يمكن أن تعد بنفسك بعض الأجهزة المستخدمة في بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا أو أن تتطلب تعليمات خاصة لاستعمال هذه الأجهزة. يحدد هذا القسم التفاصيل المتعلقة بإعداد الأجهزة والوسائل التالية واستخدامها:

أ- نظام MUC- ان هذا النظام هو نظام الترميز/التصنيف المستخدم في GLOBE. للقيام بالتصنيف بالاعتماد على نظام MUC فأنت بحاجة لتوفر إما جدول نظام MUC (الوارد لاحقاً في هذا القسم) ومسرود المصطلحات الخاصة بنظام MUC (الموجود في ملحق الغطاء الأرضي) أو دليل MUC الميداني (يتم تأمينه عبر GLOBE ككتاب منفصل). يجب أن تعناد على هذا النظام وعلى مصطلحاته.

ب- مقياس الكثافة Densiometer - هو جهاز يستخدم لأخذ قياسات غطاء الشجر canopy cover كجزء من قياسات الكتلة الحيوية المبينة في بروتوكول الكتلة الحيوية. يجب أن تقوم ببناء هذا الجهاز وأن تتعرف عليه قبل استخدامه في القياسات الميدانية.

ت- مقياس الانحدار Clinometer- هو جهاز يستخدم لقياس ارتفاع الشجرة كجزء من قياسات الكتلة الحيوية المبينة في بروتوكول الكتلة الحيوية. يجب أن تقوم ببناء هذا الجهاز وأن تتعرف عليه قبل استخدامه في القياسات الميدانية.

ث- الخطوة المزدوجة Pacing - وهي تقنية تستخدم لقياس المسافات بسهولة خلال البحث، من المهم أن تقوم بقياس طول الخطوة المزدوجة وأن تعناد على القيام بذلك.

ج- شريط القياس Tape measure - يستخدم بشكل كبير في هذا البحث.

في نهاية هذا القسم ستجد البحث الخاص بتقييم أجهزة القياس ووسائل القياس، والذي يجب أن تقوم باستخدامه قبل البدء بالأعمال الميدانية للتأكد من معرفتك بتلك الوسائل والأجهزة واعتيادك عليها.

أ- نظام MUC

نظام MUC للتصنيف

إن الهدف الرئيسي من تطبيق بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا هو تصنيف الغطاء الأرضي أو ترميزه. كي يتمكن الطلاب والأساتذة والعلماء الذين يستخدمون بيانات GLOBE من فهم ماهية الغطاء الأرضي الذي تم تحديده في موقع معين، يجب علينا توحيد المصطلحات المستخدمة في بحث الغطاء الأرضي. يستخدم برنامج GLOBE نظام تصنيف اليونيسكو المعدل (Modified UNESCO Classification MUC)، وهو نظام يتبع المعايير العالمية ويستخدم المصطلحات البيئية لتحديد أنواع الغطاء الأرضي. قام فريق الغطاء الأرضي بتعديل نظام التصنيف المستخدم من قبل منظمة اليونيسكو من خلال إضافة الغطاء الأرضي المطور (غير الطبيعي) developed وتعديل بعض الأمور البسيطة الأخرى. تتمتع جميع أنظمة التصنيف، بما فيها نظام MUC، بأربع خصائص وهي:

1. يوجد في جميع أنظمة التصنيف رموز (عناوين التصنيفات) وتعريفات أو قواعد، ومعايير تحديد التصنيف المناسب لشيء معين.
2. جميع الأنظمة مرتبة بشكل تدريجي hierarchical (مستويات متعددة للتصنيفات) أو ذات هيكلية متشعبة branching. عند أي مستوى، يجب أن تتدرج مختلف التصنيفات ضمن المستوى التالي، الأقل تفصيلاً، من النظام وأن تكون متسقة مع تعريف مستوى التصنيف.
3. يجب أن تكون جميع الأنظمة شاملة exhaustive، أي هناك تصنيف لكل بيان أو شيء ما.
4. أخيراً، يجب أن يكون كل نظام حصرياً تبادلياً mutually exclusive، أي أن هناك تصنيفاً مناسباً واحداً لكل بيان أو شيء ما.

عبر استخدام نظام تصنيف عالمي معياري، يمكن تجميع جميع بيانات GLOBE في مجموعة بيانات تختص بغطاء أرضي واحد إقليمي أو عالمي. إن نظام التصنيف هذا هو وسيلة لإعطاء كل نوع غطاء أرضي ممكن تواجهه على الكرة الأرضية رمز تصنيف فريد، وبالتالي، يمكن جمع البيانات الأرضية واستخدامها للتحقق من صحة البيانات المجموعة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، باتباع البروتوكولات العلمية نفسها على مستوى العالم بأسره. إن نظام التصنيف هذا يمكن المشتركين ببرنامج

GLOBE من وصف الغطاء الأرضي بشكل دقيق في أي نقطة على سطح الكرة الأرضية، مستخدمين معايير موحدة مع كافة المشتركين ببرنامج GLOBE. بهدف جمع معلومات تتعلق بمواقع عينة الغطاء الأرضي، يجب أن تقم كيفية استعمال نظام MUC.

ترتيب نظام MUC

يتكون نظام MUC من عنصرين أساسيين. الجزء الأول هو المخطط العام لنظام التصنيف، جدول نظام MUC (المبين لاحقاً في هذا القسم)، الذي يشمل اللائحة التسلسلية لرموز كل تصنيف. أما الجزء الثاني، فهو مسرد مصطلحات MUC (الوارد في ملحق هذا البحث) والذي يشمل القواعد والتعريفات. تم دمج هذين الجزأين في دليل MUC الميداني. أثناء مشاركتك بدورة تدريبية ضمن برنامج GLOBE، ستلقى نسخة عن هذا الدليل ضمن مجموعة أدوات المعلم. يمكن لك ولطلابك اختيار استخدام جدول نظام MUC ومسرد مصطلحات MUC أو دليل MUC الميداني. بعض الطلاب يختار استخدام الاثنين معاً. بأي الأحوال، من المهم للغاية، قبل البدء بتصنيف أي نوع من أنواع الغطاء الأرضي، مراجعة التعريف الخاص بتصنيف الغطاء الأرضي الذي تعتقد أنه مناسب. حتى لو كنت تظن أنك تعرف ما تعنيه غابة مغلقة، يجب التحقق من تعريف الغابة المغلقة للتأكد من أن موقعك هو بالفعل غابة مغلقة وليس غابة مفتوحة woodland.

يتميز نظام MUC ببناء متدرج أو على شكل شجرة بحيث يحتوي على 10 تصنيفات ضمن المستوى الأول، وهي تصنيفات عامة ويمكن تحديدها بسهولة. يجب أن تختار رمز MUC واحداً لتحديد نوع الغطاء الأرضي عند كل مستوى من مستويات MUC التصنيفية، بدءاً من المستوى الأول. يدخل ضمن نطاق كل تصنيف من تصنيفات المستوى الأول 2-6 تصنيفات تفصيلية من المستوى الثاني. وتعتبر تصنيفات المستوى الثاني عامة ويسهل تمييزها. أما المستويات الثالثة والرابعة فهي تجمعات أو فصائل نباتية أكثر تحديداً. تسهل البنية التسلسلية المتدرجة لنظام MUC عملية التصنيف، بحيث تنحصر خياراتك عند كل مستوى من مستويات التصنيف بين التصنيفات التي تتدرج فقط ضمن التصنيف الذي قمت باختياره في المستوى السابق. وهكذا، فإنه ورغم أن نظام التصنيف يشمل أكثر من 150 تصنيفاً فإن اختيارك في كل خطوة- يتضمن عادة بين ثلاثة حتى خمسة أنواع فقط من الغطاء الأرضي.

يهدف تطبيق بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا من الضروري البدء بتحديد رمز المستوى الأول من MUC لكل موقع عينة غطاء أرضي متجانس. إن كل رمز من رموز المستوى الأول هو رمز عام ويمكن تحديده من خلال تقدير نسبة غطاء الشجرة وغطاء الأرض في الغطاء الأرضي السائد لموقع عينة الغطاء الأرضي

الجدول LAND-SS-1: المستوى 1 من رموز MUC لتصنيفات الغطاء الأرضي.

رمز MUC	رموز المستوى الأول من نظام MUC	نسبة التغطية اللازمة
0	غابة مغلقة Closed forest	<40% أشجار، ترتفع 5 أمتار على الأقل، ذات قمم متشابهة
1	غابة مفتوحة woodland	<40% أشجار، ترتفع 5 أمتار على الأقل، ذات قمم غير متشابهة
2	منطقة شجيرات shrubland أو أجمة thicket	<40% من الشجيرات أو الأجمات، يتراوح ارتفاعها بين 0.5- 5 أمتار.
3	منطقة شجيرات أو أجمة قزمية Dwarf shrubland, Dwarf thicket	<40% من الشجيرات أو الأجمات، يقل ارتفاعها عن 0.5 م.
4	منطقة عشبية herbaceous	<60% مغطى بنبات عشبي، حشائش، ونباتات ذات أوراق عريضة Forbs.
5	أرض قاحلة barren	>40% من الغطاء الأخضر
6	أرض رطبة wetland	<40% من الغطاء الأخضر، بما فيها المستنقعات على أنواعها bogs, swamps, marshes.
7	مياه مفتوحة open water	<60% من المياه المفتوحة
8	أرض مزروعة cultivated	<60% من الأنواع المزروعة
9	منطقة حضرية urban	<40% من الغطاء الأرضي الحضري (أبنية، طرقات معبدة،...)

- راقب موقع الغطاء الأرضي وقرأ التعريفات للتصنيفات العشرة من المستوى 1. اختر التصنيف الذي يتوافق مع موقعك. عند الضرورة، خذ قياسات ارتفاع الأعشاب، غطاء الشجرة وغطاء الأرض، وحدد الأعشاب السائدة وشبه السائدة بهدف المساعدة في معرفة التصنيف من المستوى الأول الأكثر تناسباً. أنظر الدلائل الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية.
- بعد اختيارك لهذا التصنيف من المستوى الأول، إقرأ التعريفات للتصنيفات من المستوى الثاني الواجب الاختيار منها. إذا لم يتناسب أي تعريف، فكر ملياً في خيارك لتصنيف المستوى الأول.
- اختر تصنيف المستوى الثاني الذي يتناسب أكثر مع موقع الغطاء الأرضي. قد تحتاج إلى أخذ القياسات الحيوية وإعادة قراءة التعريفات.
- بعد اختيارك لتصنيف المستوى الثاني، إقرأ تعريفات تصنيفات المستوى الثالث الواجب الاختيار منها. إذا لم يتناسب أي تعريف، فكر ملياً في خيارك لتصنيف المستوى الثاني. إذا لم يكن هناك خيارات للمستوى الثالث، تكون قد أنجزت المطلوب.
- اختر تصنيف المستوى الثالث الذي يتناسب أكثر مع موقع الغطاء الأرضي. قد تحتاج إلى أخذ القياسات الحيوية وإعادة قراءة التعريفات.
- بعد اختيارك لتصنيف المستوى الثالث، إقرأ تعريفات تصنيفات المستوى الرابع الواجب الاختيار منها. إذا لم يتناسب أي تعريف، فكر ملياً في خيارك لتصنيف المستوى الثالث. إذا لم يكن هناك خيارات للمستوى الرابع، تكون قد أنجزت المطلوب.
- سجل رمز MUC (حتى أربع أرقام) في المكان المناسب على استمارة البيانات.

غالباً ما يتم تقدير نسبة التغطية بشكل نظري. في بعض الأحيان، قد يتطلب الأمر أخذ قياسات للغطاء الأرضي السائد بهدف تحديد رمز MUC من المستوى الأول بشكل دقيق. أنظر إلى بروتوكول القياسات الحيوية لمزيد من التفصيل حول آلية أخذ القياسات. يبين الجدول LAND-SS-1 التصنيفات العشرة من المستوى الأول من نظام MUC. بعد اختيار هذا المستوى، يجب الأخذ بعين الاعتبار فقط للتصنيفات المدرجة ضمن المستوى الثاني لهذا التصنيف. يتم اتباع العملية نفسها لتصنيف MUC من المستويين الثالث والرابع. من الضروري مراجعة التعريفات المتعلقة بكل تصنيف للتثبت من الاختيار الصحيح للتصنيف.

استخدام نظام MUC

استخدام مسرد مصطلحات وجدول نظام MUC المتوفرة في دليل المعلم

للقيام بتصنيف الغطاء الأرضي باستخدام نظام MUC، إبدأ دائماً بالتصنيفات العامة (المستوى 1) ثم انتقل إلى التصنيفات التفصيلية (المستويات الأعلى). هناك عشرة تصنيفات في المستوى الأول من تصنيفات الغطاء الأرضي ضمن نظام MUC، ثمانية منها تتعلق بغطاء أرضي طبيعي والباقي يتعلق بغطاء أرضي مطور. يشمل نظام MUC 10 تصنيفات للمستوى الأول تتضمن غابة مغلقة، غابة مفتوحة ومنطقة حضرية. أما تصنيفات المستوى الثاني التي تدرج ضمن الغابة المغلقة فهي: غابة ذات أشجار دائمة الاخضرار بشكل رئيسي، غابة ذات أشجار تستبدل أوراقها سنوياً بشكل رئيسي، غابة جافة للغاية xeromorphic. تحتوي هذه التصنيفات من المستوى 2 تفاصيل أكثر من التصنيف في المستوى الأول (غابة مقفلة)، وجميع تلك التصنيفات يمكن أن تدرج ضمن تصنيف الغابة المقفلة. بكلام آخر، فإن أي تصنيف من التصنيفات الثلاثة ضمن المستوى 2 هو موجود دائماً ضمن تصنيف الغابة المقفلة من المستوى الأول. أنظر الجدول LAND-SS-2. يعتبر هذا الجدول نسخة مكثفة عن نظام MUC وهو يبين تصنيفات المستويين الأول والثاني. يتميز نظام MUC بأربعة مستويات من التصنيفات، منظمة بشكل تدرجي بحيث يستند فيها المستوى الأعلى الى مميزات تفصيلية إضافية للغطاء الأرضي. أما رموز تصنيفات MUC فهي مكونة من 4 أرقام ذات علاقة بكل تصنيف من تصنيفات MUC، بحيث يمثل كل رقم مستوى معين من التصنيف. أنظر الجدول LAND-SS-3.

مصطلحات وجدول نظام MUC

المستوى 2	المستوى 1	
01 دائمة الاخضرار بشكل رئيسي 02 أشجار موسمية بشكل رئيسي 03 غابة جافة للغاية	صفر غابة مغلقة	غطاء طبيعي
11 دائمة الاخضرار بشكل رئيسي 12 أشجار موسمية بشكل رئيسي 13 غابة جافة للغاية	1 غابة مفتوحة	
21 دائمة الاخضرار بشكل رئيسي 22 أشجار موسمية بشكل رئيسي 23 غابة جافة للغاية (شبه صحراوية)	2 منطقة شجيرات أو أجمات	
31 دائمة الاخضرار بشكل رئيسي 32 أشجار موسمية بشكل رئيسي 33 غابة جافة للغاية (شبه صحراوية) 34 tundra سهول جرداء في المنطقة القطبية الشمالية	3 منطقة شجيرات أو أجمات قزمية	
41 أعشاب مرتفعة 42 أعشاب متوسطة الارتفاع 43 أعشاب قصيرة 44 نبات ذات ورق عريض	4 أعشاب خضراء	
51 مسطحات ملحية جافة 52 مناطق رملية 53 صخور عارية 54 حقول ثلج دائم 55 نهر جليدي 56 غير ذلك	5 أرض قاحلة	
61 قرب ضفة النهر riverine 62 مستنقع 63 مصب نهر 64 قرب بحيرة 71 مياه عذبة	6 أرض رطبة	
72 مياه البحر	7 مياه مفتوحة	
81 منطقة زراعية 82 منطقة غير زراعية	8 أرض مزروعة	غطاء مطور
91 سكنية 92 تجارية وصناعية 93 نقل و مو اصلاط	9 منطقة حضرية	

كيفية استخدام دليل MUC الميداني

تم تصميم دليل MUC الميداني ليرشدك الى مستويات MUC، بدءاً من الأكثر عمومية (المستوى 1) وانتهاءً بالأكثر تفصيلاً (المستويات 2، 3، 4)، وذلك وفقاً لتصنيف الغطاء الأرضي المحدد. ضمن كل مستوى، قد يتم سؤالك مرة واحدة أو أكثر فيما يتعلق بموقعك، أو يتم إعطاؤك لائحة خيارات يجب أن تختار منها ما يتناسب مع موقعك. إن اختيارك أو جوابك عن السؤال (عادة ما يكون نعم أو كلا) سيوجهك إلى السؤال التالي حتى تصل في النهاية إلى المستوى الأكثر تحديداً من تصنيف MUC لموقعك.

يتميز كل تصنيف ضمن كل مستوى برمز خاص. إن التصنيف التفصيلي الخاص بموقعك سيتكون من سلسلة أرقام. في دليل MUC الميداني، تم إعطاء كل مستوى من MUC تعريفاً مأخوذاً من مسرد مصطلحات MUC. إن الأسئلة المذكورة أعلاه والتعريفات مبينة على الجهة اليسرى من الصفحة. قد تحتوي الجهة اليمنى من الصفحة على تعريف بعض الكلمات المستخدمة في نظام تصنيف MUC، بالإضافة إلى بعض الملاحظات التي قد تساعدك على الاختيار. وقد تم نشر الكثير من الرسومات والصور لمساعدتك على فهم أنواع الغطاء الأخضر والقواعد المستعملة في نظام MUC. تمت إضافة الجدول الكامل لتصنيفات MUC في نهاية هذا الدليل.

- يجب على طلابك العودة إلى التعريفات الواردة ضمن دليل MUC الميداني أو مسرد مصطلحات MUC لتحديد رمز MUC لمنطقة معينة.
- إن التمييز بين بعض تصنيفات MUC يتطلب القيام بقياسات كمية للنسبة من موقعك المغطاة بمختلف أنواع الغطاء الأخضر و/أو ارتفاع النوع السائد. يمكنك تحديد رمز MUC المناسب باستخدام القياسات المبينة في بروتوكول القياسات الحيوية.
- لتصنيف الغطاء الأرضي، يمكنك استخدام إما دليل MUC الميداني أو مسرد مصطلحات MUC بالتزامن مع جدول نظام MUC.
- بهدف تسهيل استخدام جدول نظام MUC و مسرد مصطلحات MUC على الطلاب، فقد قام بعض الأساتذة بتعديلها عبر حذف بعض الخيارات غير المستخدمة، مثل المياه المتجمدة والمالحة في منطقة صحراوية أو الغابات الجافة للغاية في منطقة ذات بيئة رطبة، الخ...

أفكار مساعدة

مثال عن كيفية تحديد رمز MUC

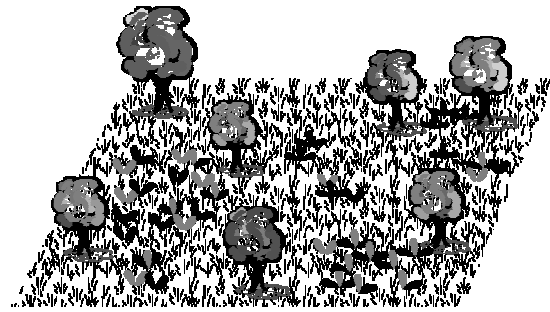
فيما يلي مثال عن كيفية تحديد رمز MUC لإحدى المساحات المتجانسة (تم وضع 3 أمثلة إضافية في الملاحق). يجب على طلابك اتباع المثال الأول في حين تم وضع الأمثلة الأخرى (الموجودة في الملاحق) فقط كي يقوموا بدراستها بأنفسهم. يجب أن يكون الطلاب قادرين على تعيين رمز MUC بالطريقة الصحيحة عند الانتهاء من دراسة المثال الأخير.

ان جواب المثال المبين أدناه هو 4213.

يتضمن **مسرد مصطلحات MUC ودليل MUC الميداني** تعريفات رموز MUC والمصطلحات العلمية. يرجى **دائماً** العودة إلى التعريفات بدلا من الاعتماد على ذاكرتك أو معلوماتك العامة عند تحديد رمز MUC لمساحة معينة.

المثال الأول

في موقعك لدراسة الغطاء الأرضي (90 x 90 م) قمت باختيار مساحة متجانسة. هذا يعني أن كامل المساحة سيكون لها الرمز نفسه من رموز MUC. حوالي 80% من الموقع مغطى بالنباتات العشبية غير ذات الجذوع Graminoids والنباتات ذات الورق العريض Forbs التي يبلغ ارتفاعها حوالي 1 م، 75% من النباتات العشبية غير ذات الجذوع Graminoids و25% من النباتات ذات الورق العريض Forbs. أما الأشجار التي تستبدل أوراقها سنويا ذات الورق العريض فهي تغطي نسبة 15-20% من الموقع.



المستوى 1: ابحث في جدول نظام MUC عن جميع تصنيفات/رموز المستوى الأول. لاحظ أن الرمز 4،

بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا

النباتات العشبية، هو الرمز الذي قد يتناسب مع تصنيف المستوى الأول. ابحث في مسرد مصطلحات MUC. ان الرمز 4 يتطلب أن يكون أكثر من 60% من الغطاء الأرضي للموقع، مؤلف من النباتات العشبية الخضراء. وبالتالي فإن الرمز 4 هو الرمز الصحيح.

المستوى 2: ابحث في جدول نظام MUC عن الخيارات الأربعة المحتملة للمستوى 2 (41-44). قم بمراجعة التعريفات الخاصة بتلك التصنيفات الأربعة في مسرد مصطلحات MUC. حيث أن نوع الغطاء العشبي السائد هو من الأعشاب غير ذات الجذوع Graminoid بنسبة أكبر من 50% فإن المستوى 2 من نوع الغطاء الأرضي يجب أن يكون من الأعشاب غير ذات الجذوع. وحيث أن ارتفاع الأعشاب يتراوح بين 50 سنتم و2 م يجب أن تختار الرمز (42) للأعشاب المتوسطة الارتفاع.

المستوى 3: ابحث في جدول نظام MUC عن الخيارات الخمسة للمستوى 3 (421-425). حيث أن غطاء الأشجار يتراوح بين 15-20% ضمن موقعك، فيجب أن تختار الرمز 421 (مع أشجار تغطي 10-40%). للتأكد من أن هذا الجواب هو الصحيح، اقرأ التعريف في مسرد مصطلحات MUC.

المستوى 4: لديك الآن أربعة خيارات في المستوى الرابع (4210-4213). حيث أن الأشجار الموجودة في الموقع هي أشجار تستبدل أوراقها سنويا (أشجار موسمية) وذات ورق عريض فيجب أن تختار الرمز 4213. لقد استكملت تصنيفك للموقع وفقا لنظام MUC.

ب- مقياس الكثافة Densimeter

هو جهاز يستخدم لأخذ قياسات غطاء الشجر كجزء من القياسات الحيوية المبينة في بروتوكول القياسات الحيوية. فيما يلي التعليمات الخاصة ببناء مقياس الكثافة واستخدامه.

المواد الأولية المطلوبة

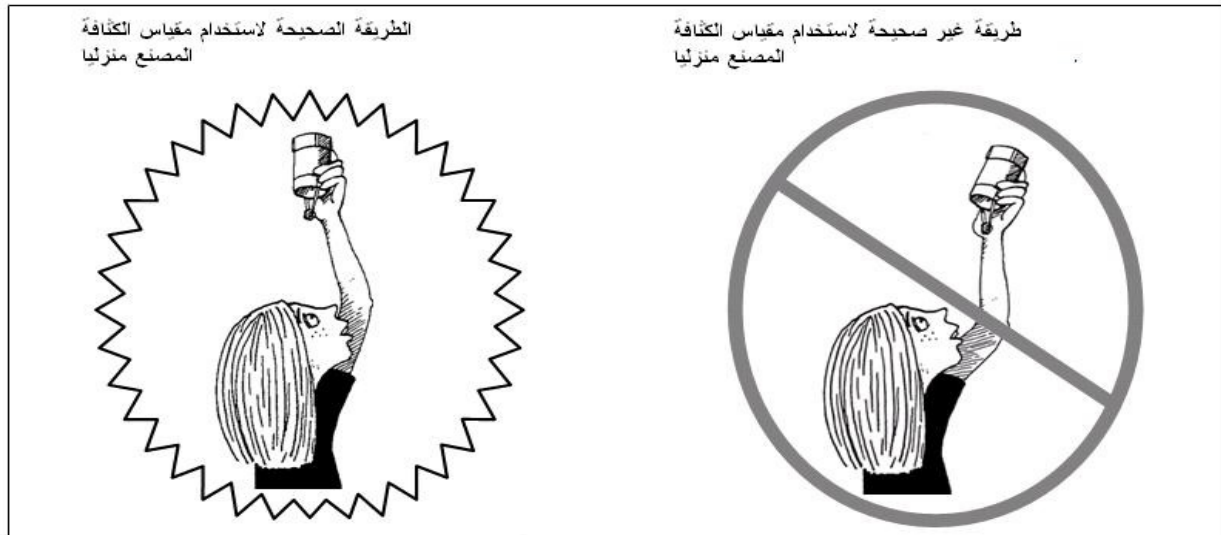
- أنبوب بقطر 4 سنتم وطول 7.5 سنتم (أنبوب من PVC، أو من الكرتون).
- 34 سنتم من الخيط أو من خيط تنظيف الأسنان
- حلقة معدنية أو (عزقة برغي)
- شريط لاصق

طريقة البناء

1. أحضر المواد المطلوبة لبناء مقياس الكثافة.
2. قم بتعليق (بواسطة الشريط اللاصق) خيطين متعامدين على إحدى فتحات الأنبوب. اترك أحد أطراف الخيط بارزا من أسفل الشريط اللاصق كي تتمكن من شده في حال أصبح رخوا مع الوقت.
3. قم بتعليق (بواسطة الشريط اللاصق) خيط (في الطرف الآخر من الأنبوب) بطول 18 سنتم في حلقة معدنية واجعلها تتدلى من الأنبوب (بسبب ثقلها).

طريقة الاستعمال

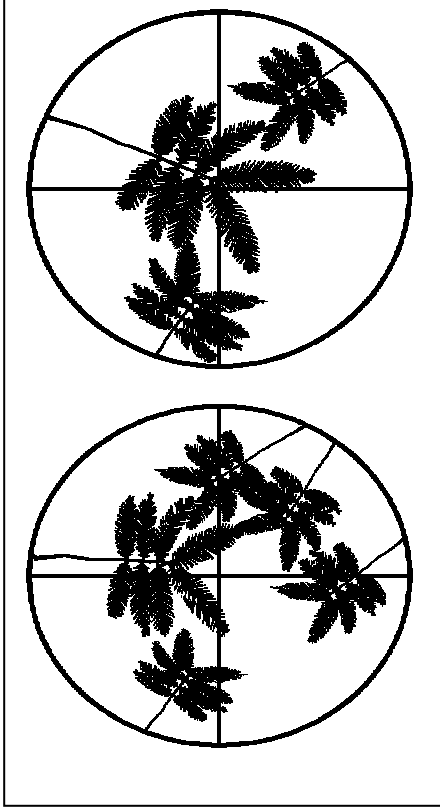
1. انظر من خلال المقياس، وتأكد من أن يكون عاموديا وأن الحلقة المعدنية تقع مباشرة تحت تقاطع الشعيرات في قمة الأنبوب. انظر الصورة LAND-SS-5 والصورة LAND-SS-6. **ملاحظة:** استخدم المقياس للنظر إلى الأعلى فقط نحو غطاء الشجرة وليس للنظر إلى الأسفل نحو غطاء الأرض.
 2. إذا رأيت نباتات، أو أغصاناً، أو غصينات تلمس تقاطع الشعيرات في المقياس، يعني أن هناك غطاء للشجرة (T) أو غطاء الشجيرة (SB).
 3. إذا لم تستطع رؤية نباتات، أو غصان أو غصينات تلمس تقاطع الشعيرات في المقياس، نرّمز لذلك بعلامة (-) أي أنك ترى السماء فوق تقاطع الشعيرات.
- الصورة LAND-SS-5: طريقة صحيحة وأخرى غير صحيحة لحمل الجهاز أثناء القياسات.



2. ماذا إذا كانت الدائرة التي أراها في المقياس مليئة بالنباتات بكاملها ، ولكن لا يجد منها ما يلمس تقاطع الشعيرات؟

هذا الأمر يتعلق بطريقة أخذ العينة. لقد اختار فريق الغطاء الأرضي/البيولوجيا تقاطع الشعيرات لأخذ العينة. وبالتالي ستكون النتيجة (-).

الصورة LAND-SS-7: أخذ عينة بواسطة مقياس الكثافة



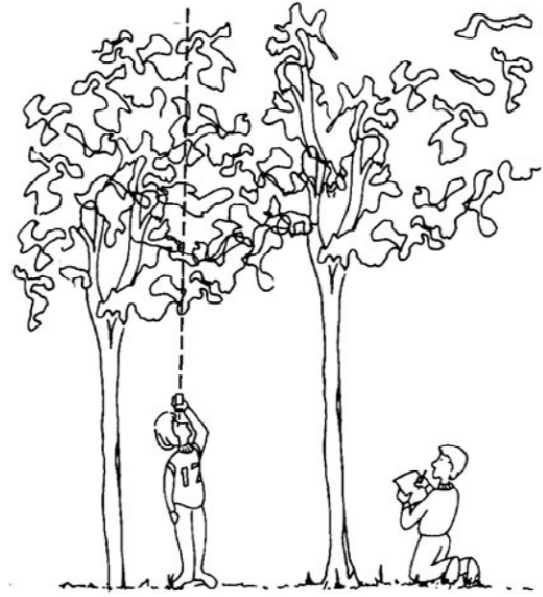
3. ماذا نفعل في حال عدم قدرتنا على الذهاب إلى الموقع في فترة ذروة النمو (وجود كامل أوراق الشجرة)؟

في هذه الحال، خذ القياسات في الموقع أثناء فترة النمو الدنيا (عدم وجود أوراق)، وحاول جهدك أن تحصل على البيانات في فترة وجود الأوراق على الشجر، عندما تستطيع ذلك.

أسئلة غالباً ما تطرح

1. ماذا نفعل إذا كان لدينا غطاء شجرة متعدد الطبقات؟ في هذه الحال، حاول تحديد المستوى الأعلى من غطاء الشجرة دون تغيير موقعك. إذا وجدت نباتات تلمس تقاطع الشعيرات سجل T أو SB. انظر الصورة LAND-SS-6.

الصورة LAND-SS-6: استخدام مقياس الكثافة في غطاء شجر متعدد الطبقات.

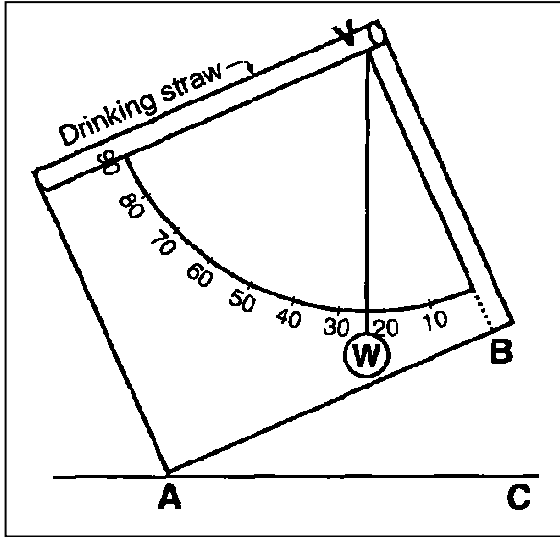


ت- مقياس الانحدار

هو جهاز يستخدم في قياس الزوايا. يتم استخدام هذا الجهاز في برنامج GLOBE لتحديد الزاوية المستعملة في حساب ارتفاع الأشجار. ويستخدم أيضا لتحديد العوائق في موقع دراسة الغلاف الجوي. يتم الحساب عبر تطبيق المبادئ المرتبطة بالمثلثات القائمة الأضلاع. يمكنك بناء مقياس الانحدار واستخدامه عبر اتباع التعليمات والمعادلة المبينة أدناه. كذلك يستخدم هذا الجهاز في أعمال تدريس إضافية تتعلق بعلم المثلثات trigonometry.

المواد الأولية المطلوبة

- ورقة خاصة بمقياس الانحدار وجدول ظل الزاوية Tangents (الوارد في الملاحق).
- قطعة من الكرتون المقوى بحجم يساوي حجم الورقة المذكورة أعلاه، على الأقل.
- ماصة شراب Drinking Straw .
- حلقة معدنية
- خيط بطول 15 سنتم.
- مادة لاصقة Glue
- مقصات
- أداة لإحداث ثقب صغير.
- شريط لاصق.



طريقة البناء

1. أحضر المواد الأولية المطلوبة لكل مقياس انحدار.
 2. الصق (باستخدام المادة اللاصقة) نسخة من ورقة مقياس الانحدار على قطعة كرتون مقوى حجمها مساو لحجم تلك الورقة.
 3. الصق نسخة عن جدول ظل الزاوية على الجانب الآخر من قطعة الكرتون.
 4. أحدث ثقباً صغيراً في الدائرة المبينة على ورقة مقياس الانحدار.
 5. أدخل طرف الخيط ضمن الثقب والصقه أو اربطه على لوح الكرتون من الجانب الذي يتضمن جدول ظل الزاوية.
 6. اربط الحلقة المعدنية في الطرف الآخر للخيط، كي يتدلى إلى الجانب الذي يتضمن ورقة مقياس الانحدار.
 7. الصق الماصة Drinking straw (بواسطة الشريط اللاصق) على الخط المحدد على ورقة مقياس الانحدار ، كي تستخدمها للرؤية عبرها.
- ملاحظة:** يتم قياس الزوايا بواسطة مقياس الانحدار بهدف تحديد ارتفاع الأشجار دون قياس هذا الارتفاع مباشرة. يتميز هذا الجهاز بوجود قوس arc مرقم بالدرجات بين 0-90 درجة.

طريقة الاستعمال

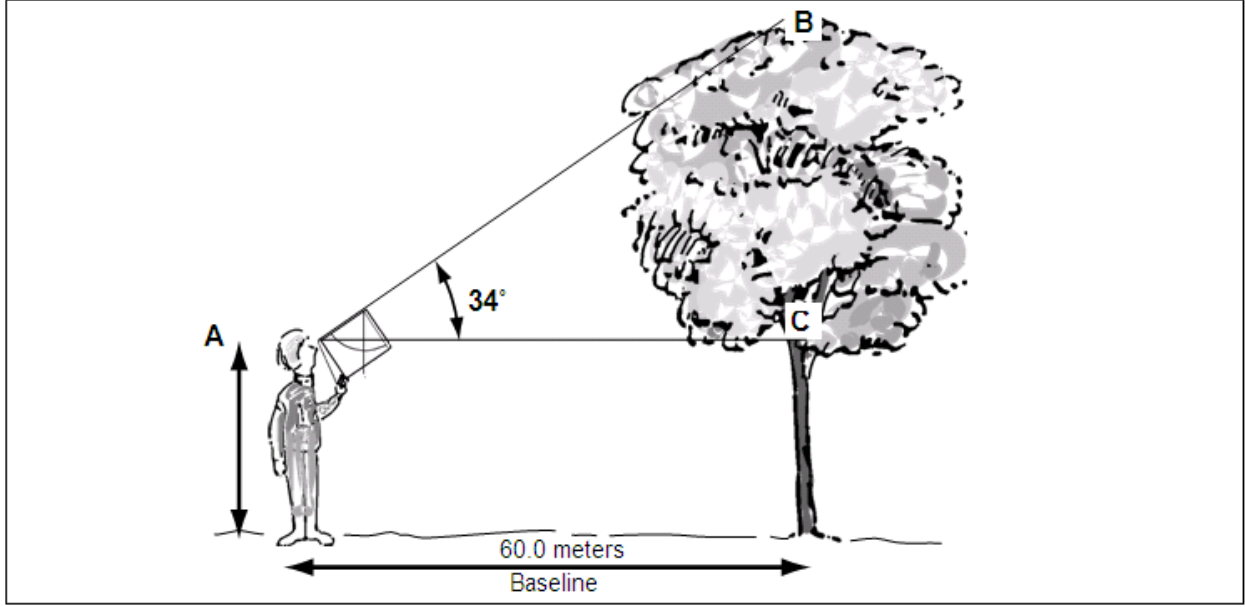
1. قف بشكل منتصب، وخذ قياس ارتفاع عينيك عن سطح الأرض. سجل هذا القياس كي تعود إليه في المستقبل.
2. قف على نفس مستوى قاعدة الشيء الذي تقوم بقياسه.
3. انظر إلى قمة هذا الشيء من خلال الماصة الموجودة في مقياس الانحدار، واطلب من شريكك قراءة مقدار الزاوية BVW (انظر الصورة LAND-SS-8) من خلال ملاحظة مكان تقاطع الخيط مع القوس على ورقة مقياس الانحدار. (لاحظ أن الزاوية BVW تساوي الزاوية BAC، التي هي زاوية ارتفاع الجهاز).
4. قم بقياس المسافة الأفقية التي تفصلك عن الشيء الذي تقوم بقياس ارتفاعه.
5. إذا كنت تعرف زاوية الارتفاع، وارتفاع عينيك، والمسافة الفاصلة بينك وبين الشيء (كما هو مبين في الصورة LAND-SS-9)، فيمكنك احتساب ارتفاع الشيء باستخدام المعادلة التالية:

$$BC=AC \times \tan (CAB)$$

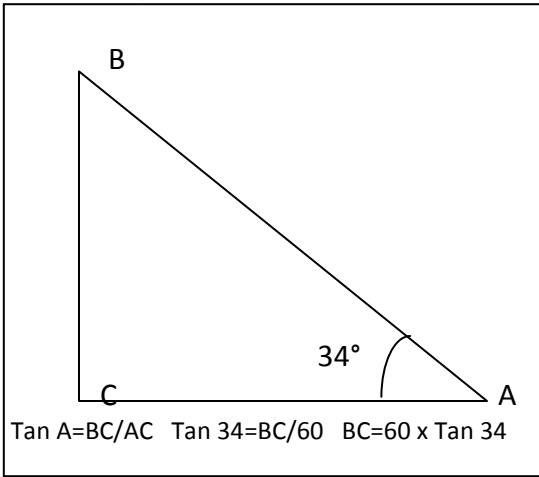
ارتفاع الشجرة فوق مستوى عينيك (BC) = المسافة إلى قاعدة الشجرة (AC) x ظل زاوية مقياس الانحدار ((Tan (CAB))

انظر المثال على الصفحة التالية

ملاحظة: إذا كنت ترغب في القيام ببعض التمرينات لقياس الارتفاعات قبل الذهاب إلى موقعك، فقم بقياس شيء ما تعرف تماما ارتفاعه أو يمكنك قياس ارتفاعه بشكل مباشر وسهل (مثل ارتفاع سارية العلم flagpole أو مبنى مدرستك) بعد تطبيق الطريقة المحددة أعلاه، قارن النتائج.



الصورة LAND-SS-10: معادلة تتعلق بعلم المثلثات



مثال:

في الصورة LAND-SS-9 والصورة LAND-SS-10، يقف أحد الطلاب بعيدا 60م عن قاعدة شجرة 10، وينظر إلى قممتها من خلال جهاز قياس الانحدار. يبلغ ارتفاع عينونه عن سطح الأرض 1.5م وتبلغ الزاوية التي يقرؤها على المقياس 34°. استخدم جدول ظل الزاوية والمعادلة التالية لإيجاد ارتفاع الشجرة:

$$\text{ظل زاوية } 34 = 60/BC$$

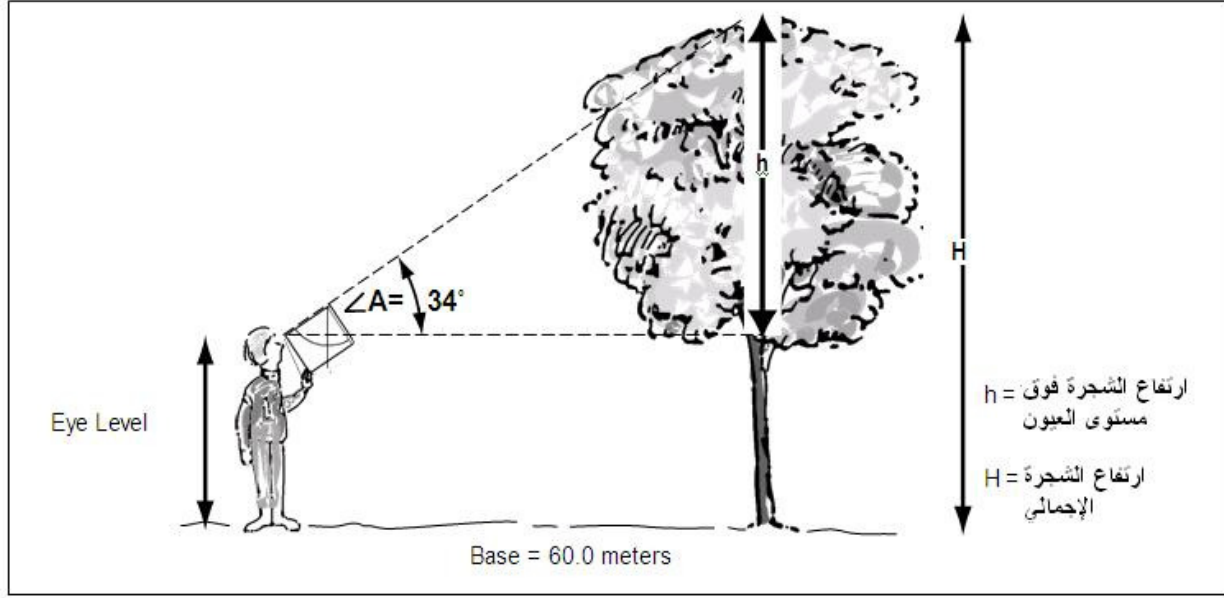
$$\text{فإن } BC = 60 \times \text{ظل زاوية } 34$$

$$\text{أي } BC = 0.67 \times 60 = 40.2 \text{ م}$$

أضف إلى هذه القيمة، ارتفاع عيون الطالب فتحصل على ارتفاع الشجرة:

$$41.7 = 1.5 + 40.2 \text{ م.}$$

ملاحظة: قم بتعديل المسافة التي تفصلك عن الشجرة كي تكون بعيدا عنها مسافة أكثر من ارتفاعها. كي يكون قياسك أكثر دقة يجب أن تكون الزاوية التي تنتظر من خلالها إلى الشجرة قريبة من 30° قدر الإمكان.



1. ماذا إذا كان الطلاب صغاراً جداً وبالتالي لا يستطيعون فهم العمليات الرياضية المستخدمة في حساب ارتفاع الشجرة؟

بالنسبة للطلاب الصغار السن، إذا كانت الزاوية BVW تساوي 45° ، فإن المسافة التي تفصلك عن الشجرة تصبح مساوية لارتفاع الشجرة فوق مستوى عيون الطالب. يمكن توضيح ذلك للطالب من خلال رسم مثلث متساوي الأضلاع وذي درجة قائمة بدون أي شرح لمسائل رياضية. احتسب ارتفاع عيون الطالب بواسطة شريط القياس (مبتدئاً من عيون الطالب باتجاه القدمين) ثم مدد الشريط نحو قاعدة الشجرة. ان المسافة التي تحصل عليها تكون مساوية لارتفاع الشجرة. انظر التقنية البديلة لقياس ارتفاع الشجرة عن سطح الأرض: الدليل الميداني لتقنية مقياس الانحدار المبسطة، ضمن بروتوكول القياسات الحيوية.

2. ماذا إذا كانت الشجرة مائلة؟

قم بالقياس نحو قمة الشجرة كالمعتاد.

3. إذا لم أستطع أن أكون على المستوى نفسه لقاعدة الشجرة التي أقيس ارتفاعها، كيف يمكنني تقدير ارتفاع الشجرة؟

هناك ثلاثة طرق لحل هذه المشكلة، جميعها مبينة في بروتوكول القياسات الحيوية ضمن قسم الدليل الميداني للتقنيات البديلة لقياس ارتفاع الشجرة. استخدم الطريقة التي يترأى لك أنها الأكثر تناسبا.

بالنسبة للطلاب غير المعتادين على علم الهندسة، فيما يلي طريقة مبسطة لحساب ارتفاع الشجرة. انظر الصورة LAND-SS-11.

$$h = \text{الارتفاع} = \text{القاعدة} \times \text{ظل الزاوية } A$$

$$h = \text{الارتفاع} = 0.67 \times 60 = 40.2 \text{ م}$$

$$H = \text{ارتفاع الشجرة} = \text{الارتفاع} + \text{ارتفاع العيون}$$

$$H = \text{ارتفاع الشجرة} = 1.5 + 40.2 = 41.7 \text{ م}$$

أسئلة غالباً ما تطرح

ث- تنفيذ الخطوة المزدوجة Pacing

ان كلمة Pace تعني القيام بخطوتين (خطوة مزدوجة). إن معرفة الخطوة المزدوجة تساعدك أثناء تطبيق بحث الغطاء الأرضي، خاصة عندما تسير نحو مركز المربع لأخذ القياسات في مواقع العينات (وفقا لمتطلبات بروتوكول القياسات الحيوية). يجب أن تعرف عدد الخطوات المزدوجة المطلوب لقطع مسافة 21.2 م (نصف مسافة قطر المربع). هناك خياران (مبينان أدناه) لتحديد هذا العدد.

تعليمات لتحديد عدد الخطوات المزدوجة

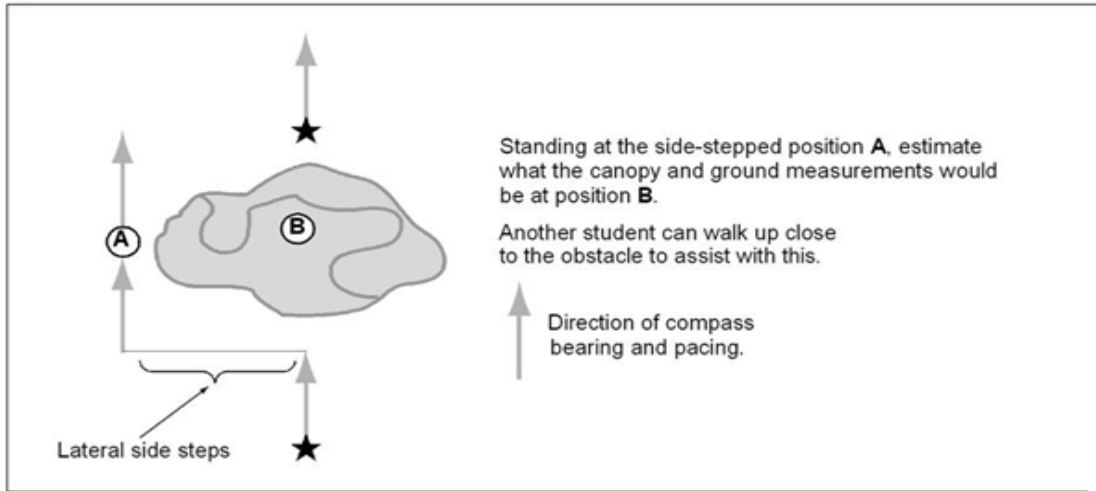
1. مدد شريط قياس بطول 30 م أو أكثر على أرض مسطحة (موقف سيارات، حقل، ...).
2. انطلق عبر وضع مقدمة رجلك على علامة (صفر متر) ونفذ 10 خطوات مزدوجة، مستخدماً خطوة عادية. من المهم أن تكون خطواتك عادية ومريحة لك بسبب الظروف المتعددة التي يمكن ان توجد في الميدان.
3. ضع علامة على شريط القياس عند مقدمة رجلك في نهاية الخطوات المزدوجة العشرة. هذه القيمة هي طول 10 خطوات مزدوجة عندك.
4. اقسم هذه القيمة على عشرة لإيجاد طول الخطوة المزدوجة الواحدة.
5. كرر البندين 2-4 ثلاث مرات. احتسب المعدل (من خلال جمع الأطوال الثلاثة لخطوة مزدوجة واحدة، من البند 4، واقسمها على 3) لتحديد معدل مسافة خطواتك المزدوجة.

مثال:

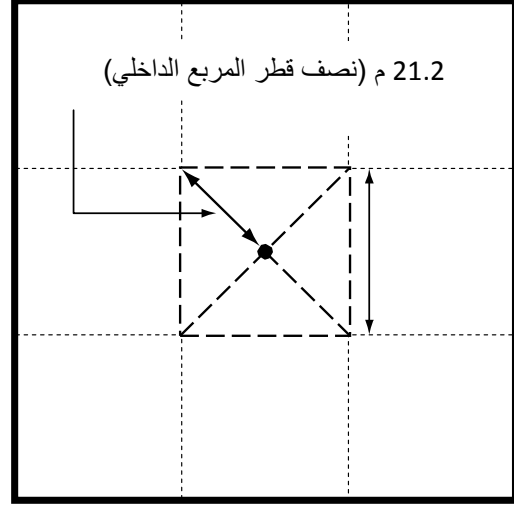
العدد المتكرر	مسافة 10 خطوات مزدوجة	مسافة خطوة مزدوجة واحدة
1	17.0 م	1.70 م
2	17.5 م	1.75 م
3	16.8 م	1.68 م
معدل الخطوة المزدوجة = 1.71 م/خطوة مزدوجة		

ملاحظة: ان السير في الغابات وعلى التلال يختلف كثيراً عن السير في منطقة مسطحة في ملعب المدرسة أو موقف سيارات. تذكر الأمور الآتية:

- عندما تقيس مسافة خطواتك المزدوجة بالأساس تذكر استخدام خطواتك العادية. قاوم رغبتك بالقيام بخطوات واسعة لأن خطواتك ستكون أقصر في الغابات أو في التلال.
- عندما تسير صعوداً نحو تل أو عندما تنزل منه، فإنك تقطع مسافة أفقية أقصر مما يبدو ويمكن أن تكون خطواتك غير منتظمة بسبب نوعية الأرض. انتبه إلى خطواتك المزدوجة وحاول التعويض من خلال القيام بخطوات أطول أو أقصر عند الضرورة.
- عندما وجود عوائق في طريقك (شجرة كبيرة، صخرة، ...)، سر بشكل عرضي لتفاديها ثم تقدم إلى الأمام وبعد ذلك عد بشكل عكسي بنفس عدد الخطوات العرضية وأكمل سيرك (انظر الصورة LAND-SS-12). إذا كان المطلوب القيام بقياسات أثناء تفاديك لعائق، فقم بالقياس من موقعك العرضي.



الصورة LAND-SS-13: مثال عن الخطو المزدوج



هذا هو عدد الخطوات المزدوجة المطلوبة لقطع مسافة تساوي مسافة نصف قطر المربع. 5. سجل عدد الخطوات المزدوجة المطلوب لكل طالب كي يقطع مسافة نصف قطر المربع، كي يمكن الرجوع إليه عند جمع البيانات من موقع عينة الغطاء الأرضي.

أسئلة غالباً ما تطرح

1. لماذا يجب القيام بخطوات مزدوجة لمسافة 21.2 م؟

ان هذه المسافة هي نصف قطر المربع 30 م x 30 م. يجب أن تقوم بالسير خطوات مزدوجة بالاتجاهات الأربعة على قطري المربع منطلقاً من الزاوية نحو مركز المربع (تقاطع القطرين) أثناء القيام بالقياسات الحيوية.

- في حال كان العائق كبيراً جداً بحيث لا يمكنك الدوران حوله، توقف عنده ثم حدد اتجاهك مستخدماً البوصلة. در حول هذا العائق حتى تستطيع معاودة السير بنفس الاتجاه. ابدأ العد مجدداً عندما تكون بالاتجاه الصحيح.

تحديد عدد الخطوات المزدوجة المطلوب لقطع مسافة نصف قطر المربع (30 م x 30 م)

ملاحظة: إذا كان طلابك قادرين على القسمة العشرية، استعمل أحد قيم خطواتهم المزدوجة لتحديد عدد الخطوات المزدوجة لقطع مسافة نصف قطر المربع، بواسطة المعادلة التالية:

عدد الخطوات المزدوجة لقطع مسافة نصف قطر المربع = 21.2 م / (طول خطوة مزدوجة واحدة)

أما إذا كان الطلاب لا يعرفون القسمة العشرية فاستخدم الطريقة التالية:

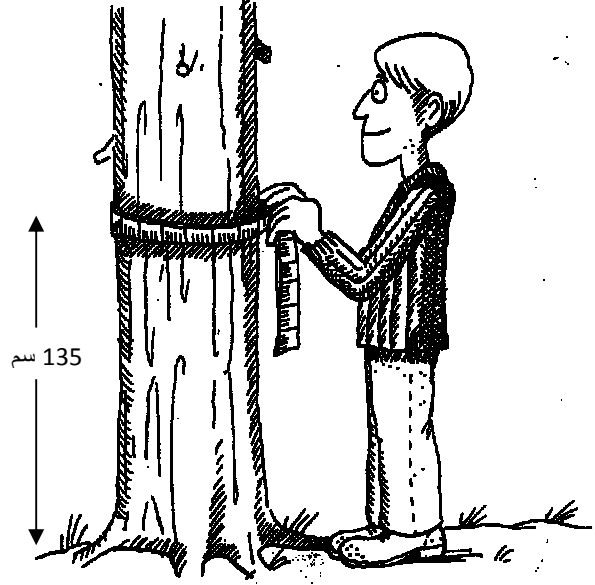
1. قم بقياس مسافة 21.2 م على مساحة مسطحة (موقف سيارات، ملعب المدرسة...).
2. ضع مقدمة رجلك على علامة صفر متر وقم بتعداد الخطوات المزدوجة المطلوبة لقطع المسافة بأكملها مستخدماً خطواتك العادية.
3. كرر هذا القياس ثلاث مرات واحتسب معدلها بهدف تحديد معدل عدد الخطوات المزدوجة.
4. حدد عدد الخطوات المزدوجة التي احتسبتها (قم بتدوير الرقم إلى أقرب نصف خطوة مزدوجة).

ج- شريط القياس

تستخدم شريط القياس كثيرا أثناء تطبيقك للقياسات الحيوية في موقع عينة الغطاء الأرضي. من الأساسي استخدام شريط القياس بالطريقة الصحيحة.

طريقة قراءة شريط القياس
استخدم دائما شريط قياس متري.

الصورة LAND-SS-14: قياس محيط الشجرة



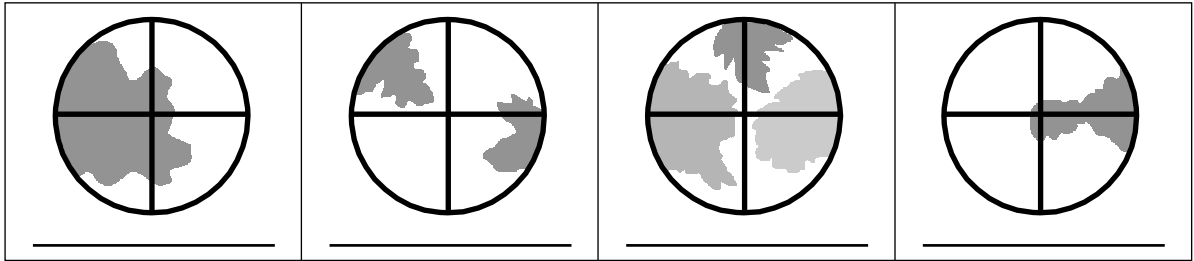
أسئلة غالباً ما تطرح

1. لماذا نستخدم النظام المتري في قياساتنا؟
يستخدم النظام المتري للأبحاث والتحقيقات العلمية على امتداد العالم.
2. ماذا نعمل في حال عدم توفر شريط قياس بالنظام المتري؟
إذا توفر لديك فقط شريط قياس بالنظام الانكليزي (انش، قدم) يجب تحويل جميع القياسات إلى النظام المتري قبل إرسال البيانات إلى GLOBE.

تقييم الجهاز

ان جميع الأجهزة المبينة في الأقسام السابقة ذات أهمية كبيرة في تطبيق بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا بشكل صحيح. استخدم التقييم التالي للحكم على مقدار فهمك للأجهزة والمهارات المطلوبة قبل التوجه نحو الميدان للقيام بالقياسات. تمت الإجابة عن الأسئلة في أسفل هذه الصفحة. إذا لم تكن قادرا على القيام بالتمرين أو الإجابة عن الأسئلة، قم بمراجعة المواد المناسبة في هذا القسم قبل التوجه نحو الميدان.

1. ما هي الطريقة الصحيحة لحمل مقياس الكثافة ρ Densimeter؟
2. في الرسوم المبينة أدناه أمثلة عن ما يمكنك مشاهدته من خلال مقياس الكثافة. ضع علامة "3" أو "-" على كل رسم.



3. ما هي القياسات الثلاثة المطلوب القيام بها بهدف احتساب ارتفاع شيء ما؟
4. قف في زاوية الغرفة وأوضح الطريقة التي يتوجب استخدامها لقياس ارتفاع شيء ما من اختيار الأستاذ. اطلب من طالب آخر قراءة الزاوية.
5. قم بقياس المسافة بينك وبين شيء ما (ما اختاره الأستاذ في البند 4)، خذ أي قياس آخر تحتاجه واحتسب ارتفاع الشيء.
6. عندما تقيس ارتفاع شجرة، يجب أن تنظر إلى قاعدة الشجرة وقدمك للتأكد من أنها

7. حدد عدد الخطوات المزدوجة المطلوبة لقطع مسافة 15 م. (يمكن أن يتم ذلك بالحسابات الرياضية، أو بواسطة شريط قياس في أرض الغرفة).
8. ما هو الارتفاع الأدنى للشجرة؟
9. على أي ارتفاع من سطح الأرض يجب قياس محيط الشجرة؟ أين يكون ذلك (استخدم جسمك كمرجع)؟

الأجوبة:

- 1 (يجب أن يحمل الطالب الجهاز بشكل عامودي فوق رأسه كي يكون الثقل وتقاطع الشعيرات والعين على خط عامودي واحد. 2) +،-،+،- (3) ارتفاع عينك عن الأرض، المسافة بينك وبين الشجرة والزاوية نحو قمة الشجرة عندما تنظر عبر جهاز قياس الكثافة. 4) يجب أن ينظر الطالب عبر الماصة من الجانب الصحيح لجهاز قياس الانحدار، ويجب أن يصوب نحو قمة الشيء. 5) جميع القياسات الواردة في السؤال الثالث يجب القيام بها واستخدامها في الحسابات (استخدم المعادلة المبينة في قسم مقياس الكثافة). 6) على نفس الارتفاع عن سطح الأرض. 7) العديد من الأجوبة استنادا إلى طول الخطوة المزدوجة لكل طالب. 8) 5 أمتار. 9) 135 سنتم، يتغير الموقع على جسم الطالب وفقا لطول كل طالب.



بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

<p>تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها. القيام بتحقيقات علمية. القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة. تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها. مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.</p> <p>المستوى للجميع</p> <p>الوقت 20-60 د (باستثناء وقت الرحلة) لكل موقع عينة غطاء أرضي</p> <p>التواتر يجب جمع البيانات مرة واحدة من كل موقع ولكن يمكن القيام بذلك بالعدد الذي ترغبه.</p> <p>المواد والأدوات</p> <p>بوصلة جهاز GPS قلم صورة قمر صناعي لموقعك (15 كلم x 15 كلم) كلم الخاص بدراسة GLOBE. خرائط محلية وطوبوغرافية (في حال توفرها) صور جوية (في حال توفرها) دلائل ميدانية للنباتات المحلية دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC أو مسرد مصطلحات MUC. الدليل الميداني لبروتوكول GPS. استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي. المواد المطلوبة في بروتوكول القياسات الحيوية شريط قياس بطول 50 م. أقلام تمريك دائمة. لوح</p>	<p>الهدف تحديد الغطاء الأرضي الرئيسي ضمن أحد مواقع عينة الغطاء الأرضي.</p> <p>نظرة عامة يصنف الطلاب موقعا ذا غطاء أرضي متجانس من خلال تفحص الموقع نظريا. عند الضرورة يقوم الطلاب بالقياسات الحيوية باتباع بروتوكول القياسات الحيوية لدعم خيارهم لتصنيف MUC. يحدد الطلاب الموقع مستخدمين جهاز GPS وصورة عن الموقع.</p> <p>النتائج المكتسبة سيتعلم الطلاب كيفية وصف موقع عينة الغطاء الأرضي وتصنيفه بطريقة علمية.</p> <p>المبادئ العلمية العلوم الفيزيائية تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات. يمكن تحديد موضع شيء معين نسبة إلى أشياء أخرى.</p> <p>علوم الحياة تتمتع الكرة الأرضية ببيئات مختلفة تدعم مختلف أنواع الكائنات الحية. جميع الكائنات الحية التي تعيش مع بعضها والعوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها، تشكل نظام إيكولوجيا.</p> <p>العلوم الجغرافية كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية). الخصائص الفيزيائية لمكان معين. خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها.</p> <p>القدرات العلمية المطلوبة استخدام الأجهزة والنقنيات الميدانية المناسبة لجمع بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي. أخذ الملاحظات/القياسات بهدف تحديد نوع الغطاء الأرضي المناسب. مشاركة نتائج تصنيف الغطاء الأرضي للوصول إلى توافق حوله</p>
--	---

المتطلبات	الإعداد
<p>المفاهيم والتقنية الواردة في النشاط التعليمي الخاص بتصنيف الأوراق القدرة على استخدام جدول نظام MUC ومسرد مصطلحات MUC و/أو دليل MUC الميداني بروتوكول GPS القدرة على أخذ قياسات حيوية ضمن بروتوكول الكتلة الحيوية القدرة على الخطو المزدوج القدرة على استخدام البوصلة القدرة على استخدام الكاميرا</p>	<p>نسخ أعداد من استمارات البيانات المناسبة مراجعة/اختيار وضبط موقع العينة تحديد تصنيفات MUC القابلة للتطبيق في منطقتك اختيار الموقع</p>

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي-

مقدمة

إذا كنت أنت من يقف في وسط الصورة المبيّنة أدناه، كيف يمكنك وصف ما يحيط بك؟ هل هناك أشجار؟ في حال الإيجاب، ما هي أنواع هذه الأشجار؟ هل هناك شجيرات؟ هل هناك نباتات على الأرض؟ ما هو نوعها. هل هي حية أم ميتة؟ هل هي ذات أوراق عريضة broad - leaved أم أنها تشبه الأعشاب؟ هل هناك أية أبنية أو طرقات؟ هل سيبدو الموقع مختلفاً لو كنت تنظر إليه من فوق وكنت موجوداً في بالون هوائي حار؟ لو رجعت إلى المدرسة وسألك أحد أن تصف الموقع، ما هي العبارات التي تستعملها؟ إذا اتصل بك صديقك المقيم في دولة أخرى وطلب منك وصف ما تراه، ماذا يمكنك أن تقول له؟ هل تغير كيفية وصف الموقع؟ كيف يمكنك إبلاغ شخص معين أي كنت؟ هل تستخدم أسماء الطرقات؟ ربما لا يعرف أصدقاؤك من المناطق الأخرى أسماء الطرقات. كيف يمكنك إبلاغهم عن كيفية إيجاد تلك الطرقات على الخارطة؟

يمكن أن تكون قد استخدمت عبارات مثل أشجار دائمة الاخضرار، أو أشجار متساقطة الأوراق، أعشاب، وشجيرات لوصف الموقع. ماذا تعني جميع تلك العبارات؟ يحتاج العلماء إلى استخدام عبارات متشابهة المعنى يفهمها الآخرون. على سبيل المثال، تعني الغابة بالنسبة للعديد من العلماء مواصفات محددة. إذا استطاع العلماء الاتفاق على ماهية الغابة، فإنهم يعرفون أنهم يتحدثون عن المعنى نفسه.

ماذا إذا كان لديك طريقة لوصف منطقة معينة بعبارة واحدة؟ يستخدم برنامج GLOBE نظاماً يدعى MUC (تصنيف اليونيسكو المعدل) لوصف غطاء أرضي متجانس. إن موقعاً متجانساً هو مساحة يوجد فيها نوع واحد من الغطاء الأرضي. بواسطة MUC

يمكنك وصف موقع معين برمز قد يصل إلى 4 أرقام. عند استخدامك نظام MUC، فإن جميع من في GLOBE سيعرف عن ماذا تتحدث. إن المستوى الأول من MUC قد تم اختياره بطريقة سهلة وواضحة جداً. بعد ذلك، فإن المستويات الأعلى من التصنيف تصبح أكثر تحديداً. كيف يمكنك وصف مكان موقعك؟ في برنامج GLOBE، يتم تحديد أمكنة جميع المواقع باستخدام جهاز GPS، بحيث تحصل على خط العرض وخط الطول وارتفاع المكان الذي تقف فيه. بهذه الطريقة، يمكن لأي شخص أن يحدد موقعك على الخارطة. عند معرفة مكانك ووصف الغطاء الأرضي، يمكن إبلاغ الآخرين عن موقعك. عندما ترسل بياناتك إلى GLOBE، يعرف العلماء الآخرون أين كنت وكيف يبدو الموقع الذي كنت فيه. يمكن للعلماء أيضاً استخدام بياناتك لإعداد خرائط من صور القمر الصناعي وقياس دقة تلك الخرائط. يعتمد العلماء على بياناتك لأنهم لا يستطيعون التحقق مما هو موجود على الأرض بأنفسهم. إن التحقق من البيانات هو تقييم مدى قربها من القيمة الحقيقية. في هذا البروتوكول، تكون البيانات صحيحة عندما تمثل الخارطة ما هو موجود فعلياً على الأرض.

لا يمكن للعلماء الذهاب دائماً إلى مكان معين ورؤية ما هو موجود على الأرض. لهذا السبب تعتبر البيانات التي ترسلها إليهم ذات أهمية كبرى. يجب أن تتضمن هذه البيانات القياسات الميدانية والملاحظات على البيانات. بالنسبة للغطاء الأرضي، فإن ذلك يتضمن المعلومات التاريخية، الظروف الجوية، تأثير الطقس، وغيرها من الملاحظات المتعلقة بموقعك. يمكن لتلك البيانات التي ترسلها إلى GLOBE أن تؤمن للعلماء صورة واضحة عن منطقتك لم تكن واضحة لهم سابقاً.



خاص بالمعلم

القياس

إنك بحاجة إلى زيارة واحدة لتطبيق بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي، في أحد مواقع عينات الغطاء الأرضي. يرشدك هذا البروتوكول عبر عملية جمع البيانات من موقع معين وتحديد نوع الغطاء الأرضي فيه.

يشكل بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي حجر الأساس في بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا. يمكن لعلماء الاستشعار عن بعد في كل أنحاء العالم استخدام بيانات تصنيف الغطاء الأرضي التي تقوم أنت وطلابك بجمعها. ستستخدم أنت أيضاً تلك البيانات لإعداد خارطة لموقع دراسة GLOBE (15 x 15 كلم). تستخدم بيانات المواقع الإضافية لعينة الغطاء الأرضي بهدف التحقق من دقة الخرائط. يمكنك أيضاً استخدام تلك البيانات أثناء مراجعة الاختلاف بين خرائط قمت بإعدادها مستخدماً صورتي قمر صناعي، واحدة تم أخذها في العام 1990 وأخرى في العام 2000. يمكن لعلماء الاستشعار عن بعد استخدام بياناتك وصور مواقعك الخاصة بعينة الغطاء الأرضي لإعداد خارطة للموقع وتقييم دقة الخرائط الأكثر شمولاً. يمكنهم استخدام مقياس مدينة، مقاطعة، ولاية، إقليم، بلد، أو قارة وفقاً لما يبتغونه. إن بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي هو عملية سهلة مقارنة مع أهميتها، ولكن يجب تطبيقه بعناية. أنظر الصورة LAND-SA-1.

يصنف الطلاب والأساتذة موقع غطاء أرضي متجانس بمساحة 90 م x 90 م مستخدمين نظام MUC (عبر استخدام دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC أو مسرد مصطلحات MUC) وتسجيل خط العرض، خط الطول، والارتفاع باستخدام جهاز GPS. كذلك، يتم أخذ صور بالاتجاهات الجغرافية الأربعة لأهداف تتعلق بنوعية البيانات.

يعتبر نظام التصنيف مثل نظام MUC أحد طرق التواصل حول التشابهات والاختلافات. إن نظام التصنيف هو مجموعة شاملة من التصنيفات المستخدمة في تجميع الأشياء المتشابهة وهو يتميز بأربع خصائص، الألقاب والتعريفات المرتبة بشكل تدريجي (مستويات متعددة من التصنيف) أو بنية كالشجرة. إنه نظام شمولي exhaustive، أي هناك تصنيف لكل بيان أو شيء ما وحصري تبادلي mutually exclusive، أي أن هناك تصنيفاً مناسباً واحداً لكل بيان أو شيء ما. عبر استخدام MUC، نستعمل جميعاً لغة مشتركة واحدة لأنواع

الغطاء الأرضي، وبذلك يعرف العلماء نوع الغطاء الأرضي الموجود في مكان ما. إن MUC هو نظام تصنيف يستند إلى قاعدة إيكولوجية ويمكن استخدامه في بيانات الاستشعار عن بعد، وهو يتبع معايير عالمية. عبر استخدام النظام نفسه في كافة أنحاء العالم، يصبح من السهل على العلماء مقارنة بيانات أي موقع على سطح الكرة الأرضية. يمكن أن يحتاج الطلاب إلى استخدام بروتوكول القياسات الحيوية بهدف التمييز بين تصنيفات MUC. يجب أن تستعد أنت وطلابك لهذا الأمر.

كيفية المتابعة بهدف إعداد تقرير عن البيانات

- إجمع البيانات الميدانية وأرسلها إلى GLOBE.
- أعد أو اطبع نسختين عن الصور (واحدة منها لمدرستك) واكتب على كل منها اسم المدرسة، اسم موقع عينة الغطاء الأرضي واتجاه الصورة (شمال، جنوب، شرق أو غرب).
- اتبع التوجيهات المبينة في قسم كيفية تقديم الصور والخرائط من الدليل التطبيقي حول كيفية ومكان تسليم هذه الصور إلى GLOBE.

القياسات المساعدة

بروتوكول القياسات الحيوية

بروتوكول GPS (من بحث GPS)

إعداد الطلاب

المفاهيم والتقنية في النشاط التعليمي الخاص بتصنيف الأوراق.

القدرة على استعمال دليل MUC الميداني أو جدول

نظام MUC أو مسرد مصطلحات MUC

القدرة على تطبيق بروتوكول GPS

القدرة على أخذ قياسات حيوية ضمن بروتوكول

الكتلة الحيوية

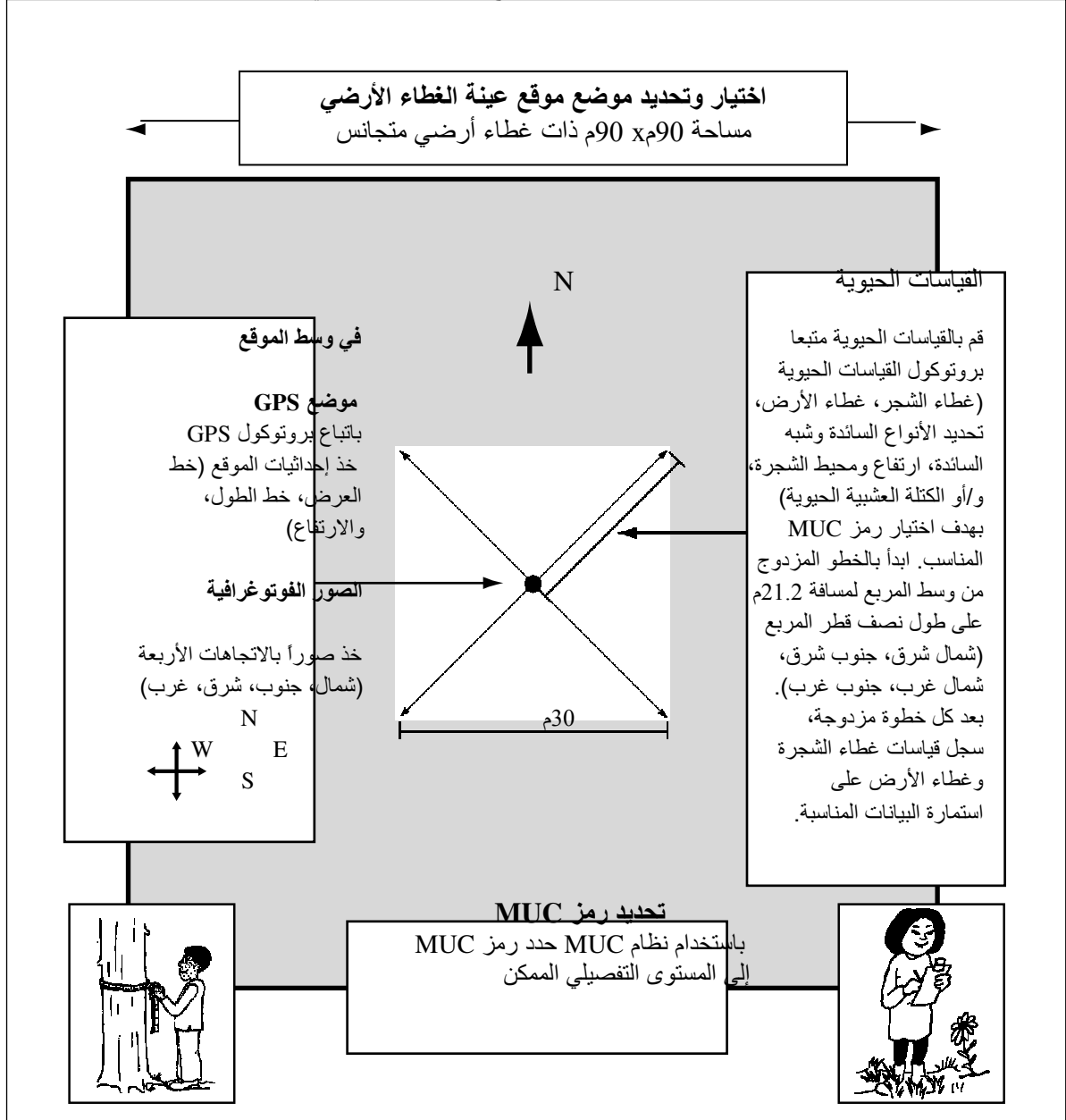
القدرة على الخطو المزدوج

القدرة على استخدام البوصلة

القدرة على استخدام كاميرا

أفكار مساعدة

- قبل التوجه نحو الميدان، علم طلابك كيفية استعمال دلائل النباتات المحلية.
- اختر مساحة 90 م x 90 م مستخدماً صور قمر صناعي أو معلوماتك الخاصة. تذكر أن الموقع يجب أن يكون ذا غطاء أرضي متجانس.



هل رمز MUC هذا يعتبر نموذجياً لخط عرض الموقع ، خط طولهِ وارتفاعه ؟
 إذا كان أحدهم يملك وحيداً صوراً لموقعك، ما هو رمز MUC الذي يعتقدُهُ لهذا الموقع؟
 ما هي رموز MUC الأكثر شبيهاً بموقعك؟
 كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على المناخ المحلي؟
 كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على حوض تجميع الأمطار المحلي؟
 يمكن أن تعود صورة القمر الصناعي المتوفرة لديك لعدة سنوات سابقة. إذا حصلت على صورة حالية، كيف ستختلف تلك الصورة عن القديمة؟
 هل يؤثر الوسط المائي القريب من موقعك على الحياة النباتية في موقعك؟
 ما هي أنواع الحيوانات التي تعتقد أنها تعيش في الموقع؟
 كيف ترتبط خصائص التربة والغطاء الأرضي في هذا الموقع؟
 كيف ترتبط خصائص التربة والغطاء الأرضي؟

- يهدف التأكد من أن مساحة موقعك هي على الأقل 90 م x 90 م اطلب من طلابك القيام بخطو مزدوج pace لمسافة 90م من أحد زوايا الموقع. يجب أن يقوموا بذلك في اتجاهين، إما شمالاً أو جنوباً، وإما شرقاً أو غرباً. إن ذلك يجعلك تقدر مكان الزاويتين الأخريتين والزاوية الرابعة أيضاً. إذا كانت كامل المساحة متجانسة فيكون الموقع مناسباً. لمزيد من التعليمات حول القيام بخطوات مزدوجة، انظر إلى بحث الأجهزة.
- اطلب المساعدة من الخبراء المحليين المختصين بتحديد النباتات أو برسم خرائط الغطاء الأرضي (علماء النبات botanists، علماء الغابات، horticulturists، المساحون surveyors) .
- خذ العدد الكافي من القياسات الحيوية مستخدماً بروتوكول القياسات الحيوية لتحديد الغطاء الأرضي لموقعك بشكل دقيق.
- يجب أن يستند طلابك إلى التعريفات المبينة في دليل MUC الميداني أو مسرد مصطلحات MUC عند تحديد MUC لمنطقة ما.
- إن التمييز بين تصنيفات MUC يتطلب قياسات للنسبة من موقعك المغطاة بأنواع مختلفة من النباتات. يمكنك تحديد رمز MUC المناسب عبر احتساب نسب النباتات المختلفة التي تظهر في موقع عينة الغطاء الأرضي. استخدم استمارة بيانات غطاء الأرض وغطاء الظل.

أسئلة لبحث لاحق

ما هي التغيرات الطبيعية التي قد تؤثر على رمز MUC لمواقع العينات؟

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

الدليل الميداني

المهمة

تحديد مكان موقع عينة الغطاء الأرضي وتصويره وتصنيف نوع الغطاء الأرضي وفقاً لنظام MUC.

ما تحتاجه

- قلم
- دليل الطالب الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية
- المواد الأولية (بعض المواقع)
- شريط قياس بطول 50 م
- دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC أو مسرد
- مصطلحات MUC
- كاميرا
- دليل الطالب الميداني لبروتوكول GPS واستمارة
- أقلام تمريك دائمة
- بيانات GPS
- استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي
- لوح
- جهاز GPS
- بوصلة

في الميدان

1. حدد بشكل تقريبي مركز موقعك المتجانس (90م x 90م). **ملاحظة:** يمكن أن يكون الموقع بمساحة أكبر طالما أنه ذو غطاء نباتي متجانس.
2. أكمل القسم العلوي من استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي (اسم المدرسة، وقت القياس، اسم الموقع،...).
3. حدد خط العرض، خط الطول وارتفاع مركز الموقع متبعاً للدليل الميداني لبروتوكول GPS. سجل تلك الإحداثيات من استمارة بيانات GPS على استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي.
4. حدد رمز MUC إلى المستوى الأكثر تفصيلاً مستخدماً دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC بالتزامن مع مسرد مصطلحات MUC. خذ القياسات الضرورية متبعاً للدلائل الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية التي تساعدك في تحديد رمز التصنيف.
5. سجل أية بيانات غير اعتيادية أو مساعدة في المكان المناسب من استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي.
6. استخدم الكاميرا لأخذ صورة في كل اتجاه- شمال، جنوب، شرق وغرب. استخدم البوصلة لتحديد الاتجاهات. سجل رقم الصورة في الخانة المناسبة على استمارة البيانات.

موقع عينة الغطاء الأرضي- مراجعة البيانات

هل البيانات منطقية؟

بعد جمع بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي، يجب أن تحدد إذا كانت أنواع الغطاء الأرضي وأماكنه هي منطقية ودقيقة. على سبيل المثال، إذا كان موقعك على خط عرض متوسط، في مناخ معتدل، هل تتضمن بياناتك أنواع غطاء أرضي توجد فقط في مناطق استوائية؟ هل من المنطقي الحصول على أنواع غطاء أرضي موجودة فقط في المناطق الجافة للغاية شبه الصحراوية؟ هل لديك تصنيفات لمناطق جبلية في حين أن موقعك ساحلي؟ إسأل نفسك أسئلة شبيهة بأنواع الغطاء الأرضي لمنطقتك. تحقق من تصنيفات MUC وتعريفاته لتحديد ما إذا كانت رموز الغطاء الأرضي التي اخترتها هي منطقية لموقع دراسة GLOBE.

بعد ذلك، فكر ملياً أين تقع أنواع الغطاء الأرضي هذه. من خلال معرفتك للمنطقة وغيرها من المعلومات، مثل نسخة عن صورة قمر صناعي، خرائط طبوغرافية وصور جوية (في حال توفرها)، هل أن مواقع أنواع الغطاء الأرضي منطقية؟ في حال النفي، أي من هذا النوع/الأنواع غير منطقي(ة)؟

بعد مراجعة البيانات والتحقق من صحتها، أنت الآن مستعد لمقارنة أنواع غطائك الأرضي مع أنواع الغطاء الأرضي للمدارس الأخرى. قد تساعدك الرسوم البيانية في الإجابة عن الأسئلة التي يمكن أن تطرحها أثناء جمعك للبيانات. ما هي أنواع الغطاء الأرضي في الأماكن الأخرى؟ كيف يمكن مقارنة بياناتك مع بيانات المدارس الأخرى؟ مستخدماً صفحة النماذج التصويرية Visualization على موقع GLOBE الإلكتروني، يمكنك إعداد رسم بياني عن بياناتك وبيانات المدارس الأخرى للمواقع ذات الغطاء الأرضي المشابه لموقعك.

عن ماذا يبحث العلماء في تلك البيانات؟

إن بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي هي " لقطة فوتوغرافية snapshot زمنية ". من نوع الغطاء الأرضي في منطقة معينة يمكن استخدام تلك البيانات لإعداد خارطة للغطاء الأرضي عند الحاجة. أما الخرائط الخاصة بالمناطق التي توجد فيها مواطن Habitat Areas، الخرائط الطبوغرافية، خرائط كميات Fire Fuel، خرائط التمدد العمراني، أنواع

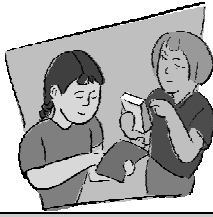
الغابات، مواضع الأنواع... فهي تستخدم مثل هذا النوع من البيانات كمرجع أثناء إعداد خارطة معينة أو تقييمها. يساعد الطلاب الذين يجمعون بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي في منطقة مستقلة ولفترة زمنية طويلة، العلماء في مراقبة التغيرات التي تحصل في منطقة معينة مع الوقت. كي يتمكن العلماء من استخدام بيانات GLOBE لموقع عينة الغطاء الأرضي، يجب أن يتم تحديد رمز MUC المفصل قدر الإمكان وأن يتوفر لدينا إحدائيات دقيقة للموقع. تعتبر الصور التي يلتقطها الطلاب للموقع ذات أهمية كبيرة لضمان النوعية.

مثال عن بحث قام به الطلاب

جمع طلاب إحدى مدارس ستوكهولم، السويد بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي لفترة امتدت لعدة أشهر. قاموا ببحث على موقع GLOBE لمعرفة المدارس الأخرى التي قامت بجمع بيانات الغطاء الأرضي، فاكتشفوا ان واحدة من رموز MUC الخاصة بهم قد تم تسجيلها بشكل دوري من المدارس الأخرى، وهو الرمز MUC 0192، غابة مقللة لمنطقة معتدلة أو شبه قطبية، ذات أوراق أبرية دائمة الاخضرار ذات قمم دائرية غير منتظمة. تم إيجاد هذا الرسم في العديد من الولايات الأميركية والبلدان الأخرى حول العالم. ازداد حب الاستطلاع لدى هؤلاء الطلاب لاكتشاف أية علاقة بين خطوط العرض التي تقع عليها المدارس، أنماط الطقس و/أو رطوبة التربة. اختارت كل مجموعة من الصف قياساً مختلفاً من قياسات GLOBE لبحثها، بما فيها خط العرض والارتفاع، الحرارة، المتساقطات، ورطوبة التربة. وضعوا فرضية أن الرمز MUC 0192 يمكن أن يوجد في المناطق ذات البيانات المشابهة لبياناتهم. بهدف التحقق من صحة هذه الفرضية، قامت المجموعة المختصة ببحث تشابه درجة الحرارة بتحديد أماكن المدارس الأخرى التي أرسلت بيانات تتضمن رمز MUC 0192. باستخدام نماذج GLOBE التصويرية، أعدوا رسماً بيانياً لسنة واحدة عن بيانات درجات الحرارة في جميع المدارس. بعد إعداد الرسم البياني، درسوا هذا الرسم بعناية وحددوا بعض الأنماط الموجودة فيه. كذلك، لاحظوا أن درجات الحرارة القصوى والدنيا قد تم تسجيلها في كل مدرسة. وإذا استطاعوا تحديد ما إذا كانت المدرسة قد مرت بفصول مختلفة خلال العام. إذا كان لمدرسة معينة بيانات تتعلق بدرجة الحرارة لمدة تزيد عن سنة، فإن الطلاب قاموا بتعديل الرسم البياني لدمج تلك البيانات فيه، فوجدوا أن جميع المدارس تتميز بوجود فصل حار وآخر بارد.

قام الطلاب بتدوين ما اكتشفوه وعرضوا الرسم البياني على زملائهم في الصف. إنهم يتطلعون لاكتشاف ما إذا كانت المجموعات الأخرى قد وجدت أنماطاً أثناء مقارنة البيانات.
للمزيد من التفاصيل حول هذا النشاط، يرجى العودة إلى النشاط التعليمي الخاص باستخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي.

بروتوكول القياسات الحيوية



الهدف	الهدف
<p>قياس عمر النباتات المتواجدة في موقع عينة الغطاء الأرضي وتصنيفه ، بما يساعد على تحديد تصنيف MUC .</p> <p>نظرة عامة</p> <p>يمشي الطلاب على امتداد منتصف قطر المربع diagonal في موقع عينة الغطاء الأرضي الخاص بهم ويقومون بأخذ القياسات الحيوية التي قد تتضمن غطاء الشجرة وغطاء الأرض، تحديد الأجناس النباتية المسيطرة وتلك التي تليها، وقياس محيط الشجرة وارتفاعها، و/أو الكتلة الحيوية للنباتات العشبية غير ذات الجذوع graminoid .</p>	<p>تحديد القياسات الحيوية المطلوبة للقيام بـMUC .</p> <p>استخدام الدلائل الميدانية للحياة النباتية لتحديد الحياة النباتية والأجناس.</p> <p>تفسير البيانات لاقتراح تصنيف MUC .</p> <p>تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.</p> <p>تصميم تحقيقات علمية والقيام بها.</p> <p>استعمال الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.</p> <p>القيام بإعداد الأوصاف والتوقعات باستخدام الأدلة.</p> <p>معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها .</p> <p>مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.</p>
<p>المستوى</p>	<p>النتائج المكتسبة</p>
<p>للجميع</p>	<p>سيتعلم الطلاب كيفية استخدام تقنيات أخذ العينات</p>
<p>الوقت</p>	<p>الحيوية أو البيولوجية لقياس موقع عينة الغطاء الأرضي ووصفه.</p>
<p>متغير، يعتمد على نوع القياسات المأخوذة وعددها .</p>	<p>المبادئ العلمية</p>
<p>التكرار</p>	<p>العلوم الفيزيائية</p>
<p>حين الحاجة، لتحديد MUC لمعظم المواقع أو دورياً</p>	<p>تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس باستخدام الأدوات.</p>
<p>كذلك الخاصة بالدراسات المعمقة.</p>	<p>علوم الحياة</p>
<p>المواد والأدوات</p>	<p>هناك عدة بيئات مختلفة في الأرض تدعم مختلف أنواع الكائنات الحية.</p>
<p>شريط قياس بطول 50 م.</p>	<p>تغير الكائنات الحية البيئة التي تعيش فيها.</p>
<p>بوصلة.</p>	<p>كل الكائنات التي تعيش سوية والعوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها تشكل نظاماً إيكولوجياً</p>
<p>دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية.</p>	<p>العلوم الجغرافية</p>
<p>دليل MUC الميداني أو جدول نظام MUC ومسرد</p>	<p>الخصائص الفيزيائية لمكان معين</p>
<p>مصطلحات MUC .</p>	<p>الخصائص والتوزيع المكاني للأنظمة الإيكولوجية</p>
<p>أقلام تمريك دائمة لاستخدامها على الأشجار (اختيارياً)</p>	
<p>قلم</p>	
<p>آلة حاسبة (اختيارياً)</p>	
<p>استمارات بيانات القياسات الحيوية المناسبة</p>	
<p>مقياس كثافة أنبوبي tubular densitometer (أنظر</p>	
<p>قسم بحث الأجهزة)</p>	

<p>الإعداد</p> <p>أعد نسخاً لاستمارات العمل المناسبة عرّف الطلاب على نظام MUC اجمع المواد الخاصة بمقياسي الكثافة والانحدار دع الطلاب يتمرنون من خلال أخذ قياسات ميدانية، وإستخدام بوصلة</p> <p>المتطلبات الأساسية</p> <p>يعد الطلاب الأجهزة الميدانية المناسبة النشاط التعليمي الخاص برؤية الموقع</p>	<p>مقياس الانحدار (أنظر قسم بحث الأجهزة) شريط قياس مرن عصبة للعيون Blindfold لوح كيس حبوب صغير مقصات أعشاب أكياس ورق بنية صغيرة فرن تجفيف ميزان (بدقة تصل حوالي 0.1 غ)</p>
--	--

بروتوكول القياسات الحيوية – مقدمة

القياسات الحيوية هي قياس الكائنات الحية. لماذا يحتاج العلماء إلى قياس الكائنات الحية؟ ماذا نخبرنا عن بيئتنا؟ تتضمن القياسات الحيوية ارتفاع الشجرة ومحيطها، غطاء الشجر، غطاء الأرض، والكتلة الحيوية للنباتات العشبية Graminoids (التي هي أعشاب ونباتات شبيهة بالأعشاب ولكنها غير ذات جذع). ان هذه القياسات جميعها تقيس حجم الأشجار والنباتات أو كميتها.

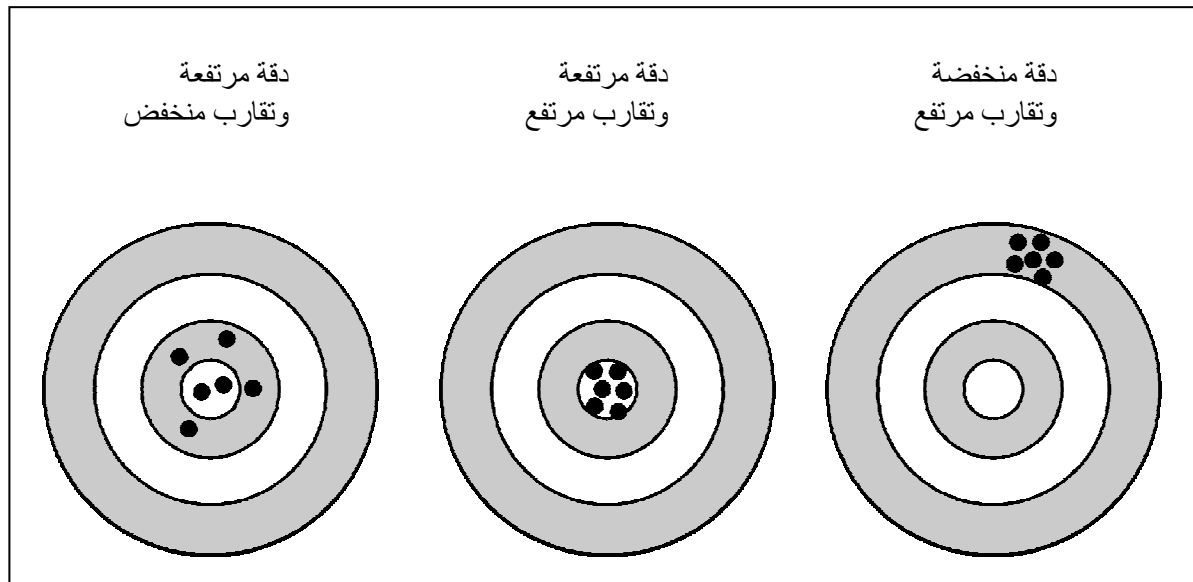
ماذا تخزن الأشجار والنباتات؟ من أي مادة تتألف؟ هل الأنواع المختلفة من الغطاء الأرضي تتمتع بحجم مختلف من الأشجار والشجيرات أو الأعشاب؟ إذا فكرت بالصحراء، ما هي الشجرة أو الشجيرة الأكثر شيوعا هناك؟ هل تشكل مؤشرا لنوعية المنطقة؟ قارن ذلك مع الشجرة الأكثر شيوعا في الغابة هل الأنواع المتشابهة من الغطاء النباتي تتمتع بحجم مختلف من الأشجار والشجيرات أو الأعشاب؟ هل يمكن إيجاد كميات مختلفة من الأشجار والشجيرات أو الأعشاب؟ إذا فكرت في منطقتين رطبتين، هل توجد نفس أنواع الأشجار والشجيرات والأعشاب وأحجامها في المنطقتين؟

يهتم العلماء بقياسات الكائنات الحية، إذ أنها تبين كمية المواد المغذية والغازات التي تخزنها تلك الكائنات، وكذلك تبين كمية الكربون والمياه غير المستعملة المخزنة في الأشجار والنباتات.

يمكن أن يشكل اختيار رمز MUC صعوبة كبيرة. كيف يمكنك معرفة أن لديك "غابة ذات أشجار تبدل أوراقها سنويا" وليس "غابة دائمة الاخضرار"؟ كيف يمكنك التمييز بين "منطقة شجيرات shrubland" و"منطقة woodland"؟ كيف يمكنك معرفة أن الموقع هو "نباتات عشبية طويلة" وليس "نباتات عشبية قصيرة"؟ إن القياسات الحيوية تجيب عن هذه الأسئلة.

تساعدك القياسات الحيوية على اختيار رمز MUC المناسب. ما هي القياسات المطلوبة للتمييز بين "غابة ذات أشجار تبدل أوراقها سنويا" و "غابة دائمة الاخضرار"؟ ما هي القياسات المطلوبة للتمييز بين شجيرة وشجرة؟ ما الذي تحتاج إلى معرفته للتمييز بين المواقع ذات الأعشاب الطويلة وتلك ذات الأعشاب القصيرة؟

ان القياسات الحيوية تجعل بياناتك موثوقة أكثر. عندما يستخدم العلماء بياناتك لموقع عينة الغطاء الأرضي فإن القياسات الحيوية تؤكد لهم أن تلك البيانات ذات نوعية جيدة. هناك اختباران لتقنية القياس الجيد. تساعدك القياسات الحيوية في تقييم مدى صحة بياناتك، يسمى هذا الأمر *دقة البيانات*. تكون بياناتك متماسكة عندما تكرر القياسات فتحصل على النتائج نفسها ضمن موقع معين؟ ان هدف طلاب GLOBE هو أن تكون بياناتهم صحيحة وعالية الدقة والتماسك! ان القياسات الحيوية تساعدك في تحقيق ذلك.



خاص بالمعلم

القياس

تقسم القياسات الحيوية الى أربعة أقسام مختلفة: غطاء الشجر، غطاء الأرض، ارتفاع الشجرة أو الشجيرة و/أو النبتة العشبية، محيط الشجرة والكتلة الحيوية للنباتات العشبية. يمكنك اختيار القيام بالقياسات الحيوية مرة واحدة خلال ذروة النمو، أو يمكنك العودة لنفس الموقع سنة بعد أخرى وتكرار القياسات الحيوية أو تتبع التغير في الكتلة الحيوية للموقع مع الوقت. يمكنك أيضا أخذ القياسات الحيوية مرتين سنويا في كل موقع سنة بعد أخرى، مرة خلال ذروة النمو ومرة أخرى خلال فترة النمو الدنيا (أي في الشتاء أو الصيف). يجب دائما أن تتبع الدليلين الاتيين لتحديد ماهية القياسات التي يتوجب أن تقوم بها:

الدليل الأول، خذ العدد الضروري من القياسات لتحديد رمز MUC الصحيح. عندما تضطر إلى اتخاذ قرار بشأن التمييز بين رموز MUC فيجب أخذ القياسات الحيوية المناسبة (أي غطاء الشجرة أو الأرض أو ارتفاع الشجرة) لاتخاذ القرار. إذا كنت قادرا على اتخاذ القرار دون القيام بالقياسات الحيوية فليس من الضروري القيام بأية قياسات ولكن يمكنك القيام ببعضها وذلك بهدف ضمان الدقة.

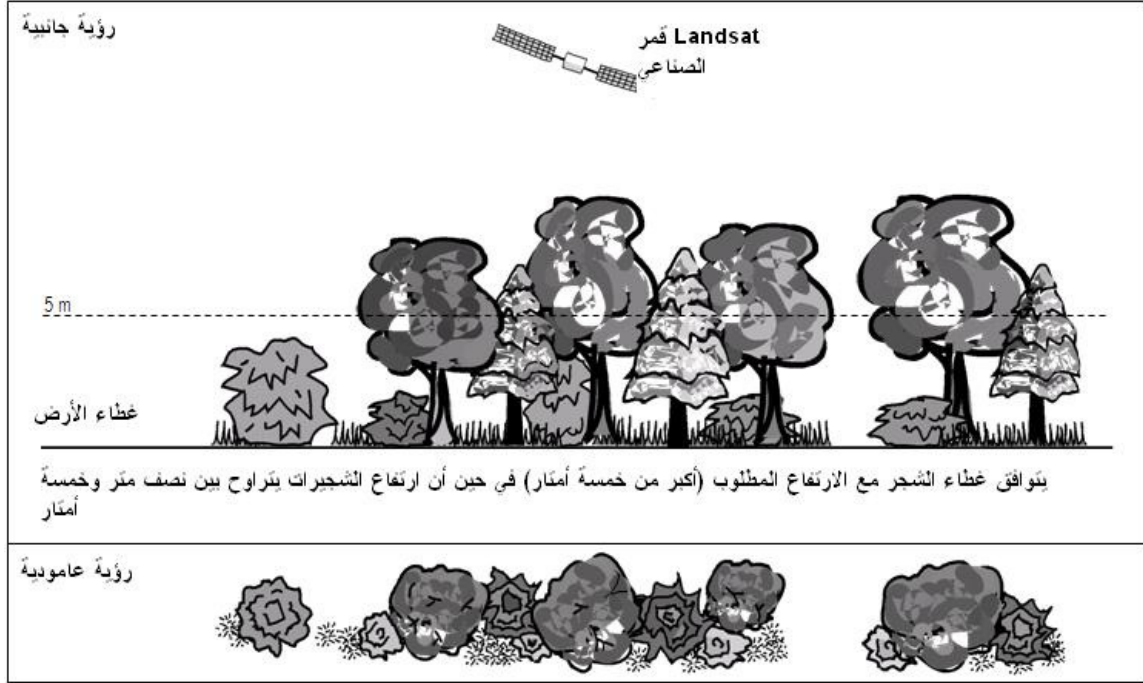
الدليل الثاني، سيستخدم العلماء صورة جوية عند استعمال تصنيف MUC وبيانات القياسات الحيوية وأنت يجب عليك القيام بذلك. وهكذا فإن المهم هو القيام بالقياسات المتعلقة بالغطاء الأرضي المسيطر (الذي يغطي معظم المساحة) لغطاء الشجرة الأقصى. ان غطاء الشجرة يشير إلى طبقات اخضرار النبات وهناك العديد من الطبقات من كل نوع (شجرة و/أو شجيرة). يمكن أن توجد طبقات متعددة عندما تختلف ارتفاعات الأشجار. في حال عدم وجود طبقات فإن غطاء الأرض يشكل النوع المسيطر للحياة النباتية. انظر الصورة LAND-BI-1. عند مرور قمر صناعي فوق موقع معين فإنه يسجل مقدار موجة الضوء المنعكسة من كافة النباتات التي يمكن رؤيتها، وطول تلك الموجة. في مواقع "الغابة المغلقة closed forest" حيث تغطي الأشجار الشجيرات والأرض، فإن الأشجار ستعكس النسبة الأكبر من الضوء. انظر الصورة LAND-BI-2. في مواقع "woodland" حيث توجد فراغات بين الأشجار، فإن الشجيرات والأرض ستساهم في انعكاس الضوء بالإضافة إلى الأشجار. ولكن الأشجار أيضا ستعكس النسبة الأكبر من الضوء. انظر الصورة LAND-BI-3. في مواقع "shrubland منقطة الشجيرات" حيث تسيطر الشجيرات، فإنها ستعكس النسبة الأكبر

من الضوء وليس الأشجار المتباعدة أو غطاء الأرض الذي يمكن أن تجده في الموقع. انظر LAND-BI-4. ان تذكر ذلك يجب أن يساعدك في تحديد القياسات الحيوية المطلوب أخذها. على سبيل المثال، في مواقع "الغابة المقفلة" حيث تغطي الأشجار كامل مساحة الموقع، مع وجود شجيرات مبعثرة ضمن الموقع تحت الأشجار وبعض الأعشاب الطويلة في أرض الغابة، فإن القياسات الحيوية ذات الأهمية ستكون غطاء الشجرة، غطاء الأرض، وارتفاع الشجرة. يمكنك اختيار قياس ارتفاع الشجيرات والكتلة الحيوية للنباتات العشبية ولكن حيث أن غطاء الشجرة هو الذي يعكس النسبة الأكبر من الضوء، فإن بيانات الشجيرات والنباتات العشبية ستكون أقل أهمية. يمكن إعطاء مثال آخر عن المواقع ذات النباتات العشبية Herbaceous vegetation. انظر الصورة LAND-BI-5. إذا كان احد المواقع يحتوي على نباتات عشبية Graminoid بوجود شجرتين وعدة شجيرات، فإن القياس الحيوي الأنسب سيكون الكتلة الحيوية للنباتات العشبية. يمكنك أيضا قياس ارتفاع الشجيرات والأشجار ولكن بما أنها ليست الغطاء الأرضي السائد، فإن النباتات العشبية ستعكس النسبة الأكبر من الضوء في تلك المنطقة. رغم ذلك، سيكون من المفيد ملاحظة أن الموقع يحتوي على أشجار وشجيرات. إن أيًا من المعلومات على هذا الصعيد يعتبر من البيانات المهمة الواجب إبلاغها إلى GLOBE لأن المواقع التي تحتوي فقط على النباتات العشبية Herbaceous vegetation قد تعكس الضوء بشكل مختلف عن المواقع التي تحتوي على بعض الأشجار والشجيرات. (ملاحظة: إذا استخدمت أي قياسات تتعلق بغطاء الشجرة وغطاء الأرض لتحديد رمز MUC، يجب إبلاغ GLOBE بتلك القياسات أيضا).

إعداد الطلاب

يجب أن يكون الطلاب قادرين على تعريف موقع الغطاء الأرضي المتجانس وتحديدته . يجب على الطلاب فهم كيفية تصنيف موقع ما باستخدام نظام MUC ومعرفة ذلك . يجب على الطلاب إعداد كيفية استخدام جهازي قياس الكثافة والانحدار ومعرفة ذلك . يجب على الطلاب معرفة كيفية استخدام البوصلة. يجب التدرب على تقنيات الخطو. يجب أن يعرفوا عدد الخطوات التي تساوي 21.2 م.

الصورة LAND-BI-1: طبقات متعددة من النبات: غطاء الشجر، غطاء الشجيرات، غطاء الأرض



الصورة LAND-BI-2: موقع غابة مغلقة



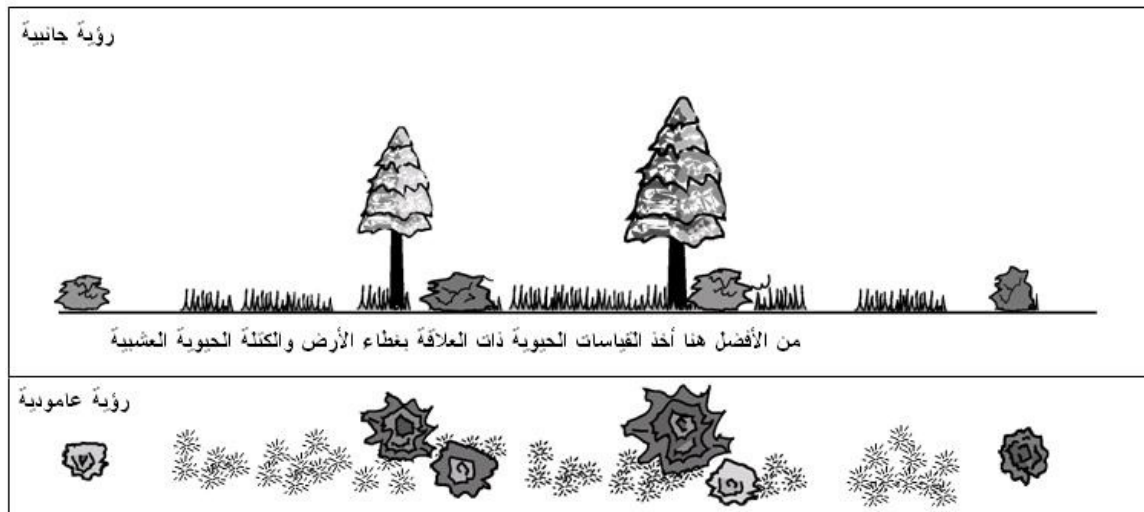
الصورة LAND-BI-3: موقع غابة مفتوحة woodland



الصورة LAND-BI-4: موقع منطقة شجيرات shrubland



الصورة LAND-BI-5: موقع عشبي



أفكار مساعدة

عليك استخدام استمارة بيانات غطاء الشجرة وغطاء الأرض لجمع بيانات غطاء الأرض على منتصف القطرين وتسجيل جميع القياسات. إذا كانت الأشجار تشكل أقل من 40 %، يجب أن تسير مرة أخرى نحو منتصف القطرين مستعملاً استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض. سجل (+) عندما ترى شجيرة على مقياس الكثافة. قم بتحديد نسبة الشجيرات في غطاء الشجر (مجموع + / العدد الإجمالي للقياسات من استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض). إذا كانت الشجيرات تشكل نسبة 40 % أو أكثر من غطاء الشجر، فإن الموقع هو منطقة شجيرات ويجب عليك استخدام استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض لجمع بيانات غطاء الأرض على منتصف القطرين وتسجيل جميع القياسات.

• إذا كانت نسبة الأشجار والشجيرات معاً أقل من 40 %، اختر استمارة البيانات المناسبة للنسبة الأعلى من غطاء الشجر لأخذ قياسات غطاء الأرض. مثال: في موقع يحتوي 15 % من الأشجار و35 % من الشجيرات، استخدم استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض لأخذ قياسات غطاءك الأرضي وإبلاغ بيانات غطاء الشجرة والشجيرة إلى GLOBE. حيث أن نسبة الأشجار والشجيرات تقل عن 40 % من غطاء الشجر، فإن رمز MUC لهذا الموقع لن يكون غابة مقلدة، أو woodland أو منطقة شجيرات. بهذه الحالة، استخدم قياسات غطاء الأرض لتحديد رمز MUC الصحيح.

• من المفيد بشكل كبير أن يعمل طلابك كفريق عمل (2-3 طلاب) في هذا البروتوكول.

• لقراءات أكثر دقة، يجب أن يكرر فريق آخر من الطلاب نفس القياسات، وعند ذلك، قم بإبلاغ GLOBE بمعدل تلك القياسات في حال تقاربها.

• قبل الذهاب إلى الميدان، درب طلابك على استخدام دلائل النباتات المحلية.

• ننصح دائماً باستشارة خبراء محليين للمساعدة في تحديد الأجناس.

• عند وجود تغيرات فصلية في موقعك، وإذا كان اختيارك هو تتبع تلك التغيرات في الكتلة الحيوية مع الوقت، فيجب عليك أخذ القياسات الحيوية مرة واحدة خلال فترة ذروة النمو ومرة ثانية خلال فترة النمو الدنيا.

• إذا تطلب الأمر من الطلاب الصغار السن القيام بأكثر من 40 خطوة مزدوجة pace لاستكمال

• تدرب على تلك القياسات في موقع قريب من المدرسة للحصول على خبرة قبل القيام بها في موقع عينة الغطاء الأرضي.

• يمكنك أنت وطلابك بحث مواقع أخرى محتملة للتأكد، من خلال زيارتها سريعاً، من أنها واسعة ومتجانسة بشكل كاف قبل البدء بزيارات طويلة لجمع البيانات.

• عند التمييز بين الأشجار والشجيرات، استخدم تعريف الشجرة المبين في دليل MUC الميداني ومسرر مصطلحات MUC. إن الشجرة هي التي يصل ارتفاعها إلى خمسة أمتار على الأقل. يمكنك التدرب على تقدير ارتفاع الشجرة باستخدام مقياس الانحدار بالقرب من مدرستك قبل التوجه نحو الميدان.

• إذا كان غطاء الشجيرة أعلى من المراقب، فيجب التعامل معه على أنه غطاء الأرض. تعتبر الشجيرات القزمية Dwarfs-shrubs دائماً من غطاء الأرض.

• هناك استمارة لبيانات غطاء الشجرة وغطاء الأرض الأولى تستخدم عندما يكون غطاء الشجرة السائد عبارة عن أشجار والثانية تستخدم في حالة الشجيرات. يجب على طلابك اختيار واحدة منهما. عندما يكون لدينا غابة أو woodland، فإن غطاء الشجرة يشير إلى غطاء الأشجار، أما إذا كان لدينا منطقة شجيرات، فإن غطاء الشجرة يكون غطاء الشجيرات. تذكر دائماً أن تلك القياسات تساعد العلماء أثناء دراسة الغطاء الأرضي بواسطة صور القمر الصناعي، وهكذا، فإن غطاء الشجرة الأقصى هو القياس الذي يجب أن تحاول القيام به.

• إذا وجدت صعوبة في التمييز بين غابة أو woodland أو منطقة شجيرات، فيمكنك أن تمشي مرتين نحو مركز الموقع (diagonal half-)

• تذكر دائماً "الرؤية من الأعلى" وابحث عن الغطاء الأقصى بواسطة مقياس الكثافة للوصول إلى القياس الصحيح. في المرة الأولى التي تستخدم فيها استمارة بيانات غطاء الشجرة وغطاء الأرض قم بتسجيل (+) عندما ترى شجرة على مقياس الكثافة. قم بتحديد نسبة الأشجار في غطاء الشجرة (مجموع + / العدد الإجمالي للقياسات من استمارة بيانات غطاء الشجرة وغطاء الأرض). إذا كانت الأشجار تشكل نسبة 40 % أو أكثر من غطاء الشجر، فإن الموقع هو غابة أو woodland ويجب

القطر diagonal، فيجب عليهم أخذ القياسات بعد كل خطوتين مزدوجتين للطالب (2 paces).

• بالنسبة للطلاب الأكبر سناً، إذا كانت الزاوية المحددة بواسطة مقياس الانحدار 45 درجة، فإن المسافة التي تفصل الشجرة عن المقياس تساوي ارتفاع الشجرة فوق مستوى عيون الطالب. أنظر الدليل الميداني للتقنية المبسطة في استخدام مقياس الانحدار: تقنية بديلة لقياس ارتفاع الشجرة على مستوى الأرض.

• إذا كنت ستقوم بزيارة ثانية لموقع غابة أو woodland، ضع علامة ورقماً /ملصقاً على الأشجار التي تم قياسها. قم بقياس الأشجار نفسها دائماً وسجل ارتفاعاتها ومحيطاتها بالترتيب نفسه.

• بعض الأمثلة عن النباتات ذات الجذوع forbs: Clover برسيم، Sunflower عباد الشمس، Fern السرخس، Milkweeds حشيشة اللبن. لا تستخدم فرناً تقليدياً لتجفيف النباتات العشبية، إذ قد يتطلب الأمر تشغيل الفرن لعدة أيام باستمرار.

• يمكن تجفيف عينات النباتات العشبية في المناخات الحارة والجافة بواسطة شبكة على شكل كيس mesh bag توضع في الخارج.

• تأكد من استعمال العديد من الأكياس الصغيرة البنية اللون لتجفيف عينات النباتات العشبية بطريقة صحيحة.

• إذا كنت تقوم بقياسات غطاء الشجر وغطاء الأرض بمشاركة الطلاب، قسّم الصف إلى مجموعات ودع كل مجموعة من الطلاب تسير نحو مركز المربع من نقطة مختلفة. ستحتاج كل مجموعة إلى نسخة عن الدليل الميداني ونسخة عن استمارة البيانات وجهاز قياس الكثافة. بشكل نموذجي، يجب على أحد الطلاب القيام بالخطوات، بينما يقوم الآخر بالتسجيل. يقوم الطالب الأول بقطع المسافة المطلوبة والقياس، بينما يقوم الطالب الثاني بتسجيل القراءات على استمارة البيانات ويحرص على التأكد من سير الطالب الأول بشكل مستقيم نحو الجهة المنشودة. يجب على الطالب الأول معرفة عدد الخطوات المزدوجة المعادلة لمسافة 21.2 م من مركز الموقع، وأن يدون هذا العدد في الدليل الميداني. إن عدد الخطوات هذا هو العدد الإجمالي للقياسات/الخطوات المزدوجة المطلوبة للسير نحو مركز المربع (30 م x 30 م)، من مركز المربع إلى زاويته.

أسئلة لبحث لاحق

ما هي الأجناس السائدة والتي تليها في موقعك لعينة الغطاء الأرضي؟ هل تتواجد هذه الأصناف بشكل دائم في المواقع التي لها نفس رمز MUC؟

هل الأجناس السائدة والتي تليها شائعة الانتشار في منطقتك؟ هل هي من الأجناس المتأصلة في منطقتك؟ هل هذه الأشجار ناضجة أو يافعة؟

هل هناك علاقة بين كمية غطاء الشجر وغطاء الأرض؟

هل تتناسب نسب غطاء الشجر وغطاء الأرض مع رمز MUC؟

أي من الكميات أعلى، كمية غطاء الأرض ذو اللون البني أم ذو اللون الأخضر؟ هل باعتقادك ستتغير هذه الكميات خلال السنة؟

إذا كان موقعك 4 MUC يحتوي على أشجار كأجناس شبه سائدة فيه: هل أن النباتات العشبية المحيطة بالأشجار هي نفسها الموجودة في المساحات المفتوحة؟

غطاء الشجر وغطاء الأرض

الدليل الميداني

المهمة

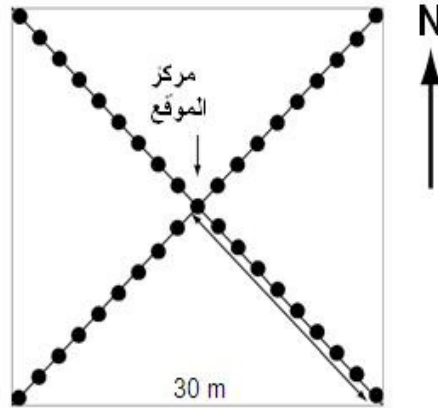
أخذ قياسات غطاء الشجر وغطاء الأرض حين الخطو نحو مركز الموقع، بهدف تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

ما تحتاجه

- مقياس كثافة انبوبي
- دلائل استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- دلائل استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض
- بوصلة
- قلم
- لوح

في الميدان

موقع عينة الغطاء الأرضي مع المسافات الأربعة 21.2 م باتجاه مركز المربع (شمال شرق، جنوب شرق، جنوب غرب، شمال جنوب) لأخذ العينة



- حدد مركز موقع عينة الغطاء الأرضي المتجانس الخاص بك. إنها نقطة الانطلاق. خذ القياسات كما هو مبين في الخطوتين 2 و 3 المذكورتين أدناه، من مركز المربع وبسير مسافة 21.2 م في الاتجاهات الأربعة: شمال شرق، جنوب شرق، جنوب غرب، شمال جنوب (باستخدام بوصلة). توقف بعد كل خطوة مزدوجة لاستكمال الخطوات 2 و 3.
- يمكن استخدام نوعين من استمارات البيانات لقياس غطاء الشجرة وغطاء الأرض، استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض أو استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض. ستساعدك الخطوة التالية في تقرير أي من هذه الاستمارات يجب استخدامها. مع ذلك، إذا استمر ترددك، يمكن اختيار موقع آخر بحيث يكون أخذ القرار أشد وضوحاً.

الخطوات

1. قرر استمارة البيانات المناسبة مستخدماً الآلية التالية:
 - أ- إذا كانت الأشجار (ارتفاعها يزيد عن 5 أمتار) سائدة بشكل واضح (نسبتها أكبر من 40 %)، استخدم استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض. انتقل إلى الخطوة رقم 2.

ب- إذا كانت الشجيرات (ارتفاعها بين 50 سنتم و 5 أمتار) سائدة بشكل واضح (نسبتها أكبر من 40 %)، استخدم استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض . انتقل إلى الخطوة رقم 2.

ت- إذا لم تكن قادراً على تحديد غطاء الشجر السائد:

• قم بالسير مسافة 21.2 م، من مركز موقعك نحو كل زاوية من زوايا هذا الموقع، مستخدماً مقياس الكثافة واستمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض. اتبع الخطوة 2، واضعاً علامة (+) إذا رأيت شجرة في منتصف مقياس الكثافة و(-) في حال العكس. سجل المعلومات الأخرى لأية أشجار تحمل علامة (+).

• احتسب نسبة غطاء الشجر (مجموع + / العدد الإجمالي للقياسات من استمارة بيانات غطاء الشجرة وغطاء الأرض). إذا كانت نسبة غطاء الشجر هي أكبر من 40 %، استخدم استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض وقم بالسير مرة أخرى من مركز المربع نحو الزوايا، متبعاً الخطوة 3 لجميع بيانات غطاء الأرض.

• إذا كانت الأشجار أقل من 40 %، قم بالسير مرة أخرى من مركز المربع نحو الزوايا، متبعاً استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض. اتبع الخطوة 2، واضعاً علامة (+) إذا رأيت شجيرة في منتصف مقياس الكثافة و(-) في حال العكس. سجل المعلومات الأخرى لأية شجيرات تحمل علامة (+).

• احتسب نسبة غطاء الشجيرة (مجموع + / العدد الإجمالي للقياسات من استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض). إذا كانت نسبة غطاء الشجيرة هي أكبر من 40 %، استخدم استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض وقم بالسير مرة أخرى من مركز المربع نحو الزوايا، متبعاً الخطوة 3 لجميع بيانات غطاء الأرض.

• إذا كانت نسبة الأشجار والشجيرات معاً أقل من 40 %، اختر استمارة البيانات المناسبة للنسبة الأعلى من غطاء الشجر وقم بالسير مرة أخرى من مركز المربع نحو الزوايا، متبعاً الخطوة 3. سجل نسبة غطاء الشجر والشجيرات وأرسلها إلى GLOBE لأنها تساعد العلماء على فهم الموقع. **ملاحظة:** حيث أن أياً من غطاء الشجر وغطاء الشجيرات يسيطر، يجب أن لا يبدأ رمز MUC لهذا الموقع بصفر (غابة مقلدة) أو 1 (woodland) أو 2 (منطقة شجيرات).

2. أنظر بواسطة مقياس الكثافة إلى الأعلى بحيث يكون هذا المقياس عامودياً ويكون الثقل وعين الطالب ووسط المقياس بخط متواز. ابحث عن غطاء الشجر الأعلى. إذا كنت تستخدم استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض، سجل فقط بيانات الأشجار وأهمل الشجيرات. إذا كنت تستخدم استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض، سجل فقط بيانات الشجيرات وأهمل الأشجار.

أ- إذا رأيت نباتات وأغصاناً صغيرة وكبيرة في وسط مقياس الكثافة:

• سجل (+) على استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض. تذكر إنك إذا كنت تستخدم استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض، سجل فقط (+) إذا كانت النباتات التي تراها هي تابعة لشجرة. أما إذا كانت تابعة لشجيرة، فسجل (-) وانتقل إلى الخطوة التالية. العكس يكون صحيحاً إذا كنت تستخدم استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض.

• حدد الأجناس. إذا كنت لا تعرف هذه الأجناس، إنما تعرف الاسم الشائع لها، قم بتسجيله. أما إذا كنت لا تعرف الاسم الشائع، أحضر ورقة من الشجرة أو الشجيرة وقم بوصفها أو أرسم مخططاً عنها كي تقوم بتحديد جنسها لاحقاً في الصف.

• سجل نوع غطاء الشجر كدائم الاخضرار (E)، أو أشجار تستبدل أوراقها سنوياً (D).

ب- إذا لم تر نباتات وأغصاناً صغيرة وكبيرة في وسط مقياس الكثافة:

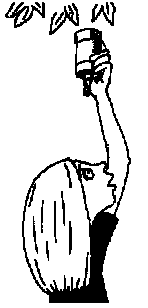
• سجل (-) في استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض.

3. أنظر إلى الأسفل وابحث عن أية نباتات تلمس قدميك أو سافيك ما تحت الركبة. لا ترفع قدميك؛ فقط تطلع إلى النباتات التي تلمسك دون أن تتحرك. أيضاً لا تقم بقياس غطاء الأرض عبر النظر بواسطة مقياس الكثافة.

أ- إذا كانت الأرض بين قدميك مغطاة بأعشاب خضراء، سجل (G) على استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض.

ب- إذا كانت الأعشاب خضراء وغير ذات جذوع سجل (GD)، وإذا كانت ذات جذوع سجل (FB)، غيرها من الأعشاب الخضراء سجل (OG)، شجيرات سجل (SB)، وشجيرات قزمية سجل (DS).

ت- إذا كانت الأعشاب ذات لون بني وذابلة ولكنها ما تزال معلقة بالأرض سجل (B).



ث- في حال عدم وجود أعشاب سجل (-) على استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض.

4. بعد استكمال الخطوات المزدوجة وقياساتك، قم بتعبئة الجداول الملخصة في نهاية استمارة بيانات غطاء الشجر وغطاء الأرض مستخدماً المعادلات المبينة أدناه لاحتساب النسب المئوية. **ملاحظة:** في حال قامت مجموعات أخرى بالقياسات نفسها، قم بمقارنة "% غطاء الشجر" مع "% غطاء الأرض" مع المجموعات الأخرى. احتسب معدل كافة المجموعات واستخدم هذه القيم المعدلة لتحديد الغطاء الأرضي السائد وإبلاغ النتيجة إلى GLOBE.

5. إذا كان لديك المعلومات الكافية لتحديد رمز MUC لموقعك في هذه المنطقة، فقد قمت بانجاز المطلوب. إذا لم تتمكن من تقدير ارتفاع الشجرة أو الشجيرة أو النباتات العشبية، اتبع **الدليل الميداني لارتفاع الشجرة والشجيرة و النباتات العشبية.**

تحديد نسبة غطاء الشجر أو غطاء الشجيرات (العامود 1):

احتسب نسبة غطاء الشجرة أو الشجيرة باستخدام البيانات التي تم جمعها. استخدم المعادلة التالية كنموذج. مجموع (+)

$$\% \text{ غطاء الشجر أو الشجيرات} = \frac{100 \times \text{العدد الإجمالي للقياسات}}{x}$$

تحديد نسبة غطاء الشجر الدائم الاخضرار أو الذي يستبدل أوراقاً سنوياً (العامود 3):
احتسب نسبة غطاء الشجرة أو الشجيرة الدائم الاخضرار أو الذي يستبدل أوراقه سنوياً باستخدام البيانات التي تم جمعها. استخدم المعادلة التالية كنموذج.

$$\% \text{ الغطاء الدائم الاخضرار} = \frac{100 \times \text{مجموع (E)}}{\text{مجموع (D) + مجموع (E)}}$$

تحديد نسبة غطاء الأرض (العامود 4):
احتسب نسبة غطاء الأرض باستخدام البيانات التي تم جمعها. استخدم المعادلة التالية كنموذج.

$$\% \text{ غطاء الأرض} = \frac{100 \times \text{مجموع (E) + مجموع (B)}}{\text{العدد الإجمالي للقياسات}}$$

تحديد نسبة الغطاء العشبي (العامود 5):

احتسب نسبة الأرض المغطاة بالعشب غير ذي جذع (GD) أو ذي الجذع (FB) أو غيرها من الأعشاب الخضراء (OG) باستخدام البيانات التي تم جمعها. استخدم المعادلة التالية كنموذج.
عدد (GD)

$$\% \text{ العشب غير ذي جذع} = \frac{100 \times \text{عدد (GD) + عدد (FB) + عدد (OG) + عدد (SB) + عدد (DS)}}{\text{العدد الإجمالي للقياسات العشبية}}$$

تحديد عدد الشجيرات الإجمالي (العامود 6):

$$\% \text{ الشجيرات} = \frac{100 \times \text{المجموع (+) (الشجيرات)}}{\text{العدد الإجمالي للقياسات}}$$

ارتفاع النباتات العشبية، الشجر والشجيرات الدليل الميداني

المهمة

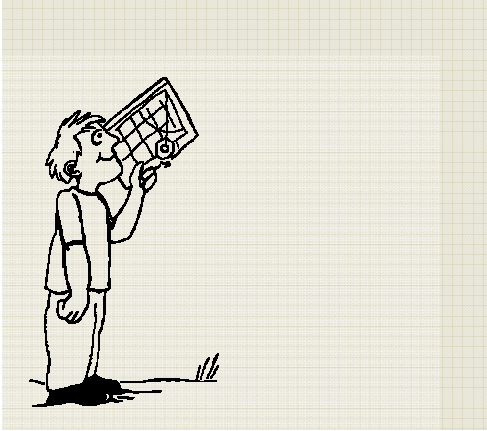
قياس ارتفاع النباتات العشبية، الشجيرات و/أو الأشجار بهدف المساعدة في تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

ما تحتاجه

- شريط قياس بطول 50 م.
- شريط قياس مرن
- كيس حبوب صغير bean
- استمارة بيانات ارتفاع النباتات العشبية، الشجيرات والأشجار
- قلم
- أقلام تمريك دائمة تستخدم على الأشجار
- مقياس الانحدار
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- عصابة للعيون

في الميدان

1. قياس ارتفاع النباتات العشبية Graminoids
أ- قف في وسط موقع عينة الغطاء الأرضي، وضع عصابة العيون على عيون شريكك. اطلب منه/منها رمي كيس الحبوب في مكان ما من الموقع.
ب- باستخدام شريط القياس المرن، قم بقياس ارتفاع الأعشاب في المكان الذي سقط فيه الكيس. يجب أن يتم القياس من الأرض نحو قمة النبتة العشبية.
ت- سجل الارتفاع على استمارة بيانات ارتفاع النباتات العشبية، الشجيرات والأشجار.
ث- كرر هذه العملية مرتين إضافيتين واحتسب معدل النتائج.
ج- استخدم المعدل في تحديد رمز MUC.
2. قياس ارتفاع الشجيرة (يتراوح ارتفاعها بين 0.5م - 5.0م).
أ- قف في وسط موقع عينة الغطاء الأرضي، وضع عصابة العيون على عيون شريكك. اطلب منه/منها رمي كيس الحبوب في مكان ما من الموقع.
ب- حدد أقرب شجيرة على مكان سقوط الكيس، وقم بقياس ارتفاعها من الأرض حتى الغصن الأكثر ارتفاعا فيها. قم بذلك مستخدما شريط القياس. أما إذا كانت الشجيرة مرتفعة جدا فاستخدم مقياس الانحدار باتباع التوجيهات الواردة في المقطع التالي قياس ارتفاع الشجيرة.
ت- سجل الارتفاع على استمارة بيانات ارتفاع النباتات العشبية، الشجيرات والأشجار.
ث- كرر هذه العملية مرتين إضافيتين واحتسب معدل النتائج.
ج- استخدم المعدل في تحديد رمز MUC.
3. قياس ارتفاع الشجيرة (يزيد ارتفاعها عن 5 أمتار).
أ- حدد أنواع الشجر السائد (الأكثر عددا) وشبه السائد (الموجود بكثرة ولكن اقل من الأول) من خلال تعداد المرات التي تم تسجيل كل نوع شجرة على استمارة بيانات غطاء الشجرة والأرض. سجل أسماء الأنواع على استمارة بيانات ارتفاع النباتات العشبية والشجيرات والشجر.
ب- اختر:
 - أطول شجرة من الأنواع السائدة.
 - أقصر شجرة من الأنواع السائدة (التي تبقى ضمن غطاء الشجر).



- ثلاث أشجار من الأنواع السائدة يتراوح ارتفاعها بين الشجرة الأطول والشجرة الأقصر.
- ت- ضع علامة دائمة بقلم التمريك / أو ملصقاً على الأشجار إذا طلب منك أستاذك القيام بذلك أو إذا كنت ستعود مرة ثانية إلى الموقع لأخذ القياسات مع الوقت.
- ث- قم بقياس ارتفاع الشجرة مستخدماً جهاز قياس الانحدار. إذا كانت الأرض منحدرية أو إذا كنت تستخدم التقنية المبسطة لمقياس الانحدار، فاستعمل *الدليل الميداني للتقنية البديلة في قياس ارتفاع الشجرة* بدلاً من الخطوات المبينة أدناه. وفي حال العكس،
 - ابتعد عن قاعدة الشجرة حتى تستطيع رؤية قمته بواسطة الماصة الموجودة في مقياس الانحدار.
 - للحصول على نتيجة أفضل، قم بتعديل المسافة التي تفصلك عن قاعدة الشجرة حتى ترى قراءة 30 درجة في مقياس الانحدار وحتى تكون قد ابتعدت عن الشجرة مسافة لا تقل عن ارتفاعها.
 - تأكد أن تكون قدمك وقاعدة الشجرة على نفس مستوى الارتفاع. تذكر أنه في حال العكس يجب أن تستخدم *الدليل الميداني للتقنية البديلة في قياس ارتفاع الشجرة*.
 - اطلب من شريكك قراءة الزاوية المبينة على المقياس وتسجيلها.
 - استخدم جدول ظل الزاوية tangents وسجل قيمة ظل الزاوية التي قمت بقياسها على استمارة *البيانات*.
 - قم بقياس ارتفاع الشجرة من الأرض حتى مستوى عينيك. (أنت تحتاج إلى هذا القياس مرة واحدة) سجل ذلك على الجدول.
 - احتسب ارتفاع الشجرة مستخدماً المعادلة التالية:
ارتفاع الشجرة = ظل زاوية (مقياس الانحدار) x (المسافة إلى الشجرة) + ارتفاع العيون
وسجل هذا القياس على استمارة *البيانات*.
 - قم بقياس ارتفاع كل شجرة من الشجرات الثلاث واحتسب معدل الارتفاعات الثلاثة الناتجة. إذا كانت الارتفاعات ضمن 1 م من المعدل فسجل هذا المعدل على استمارة *بياناتك*. في حال العكس، كرر القياسات حتى تصل إلى ارتفاعات ضمن 1 م.
- ج- كرر الخطوة السابقة للشجرات الأربع الأخرى.
- ح- إذا كانت الأنواع شبه السائدة في موقعك هي من الأشجار أيضاً، كرر الخطوات من ب-ج لأنواع الشجر شبه السائدة. إذا لم يتوفر لديك 5 أشجار من الأنواع شبه السائدة في موقعك، أدخل أنواع الأشجار الأخرى للوصول إلى رقم إجمالي من خمس أشجار. اذكر أنك استخدمت أنواعاً أخرى من الأشجار في البيانات التي ترسلها إلى GLOBE.

محيط الشجرة

الدليل الميداني

المهمة

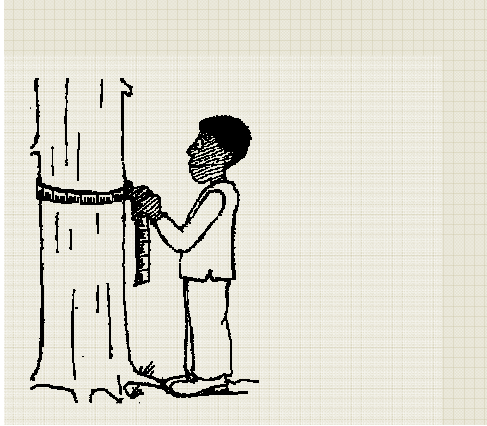
قياس محيط أنواع الأشجار السائدة وشبه السائدة في موقعك. استخدم الأشجار نفسها التي قمت بقياس ارتفاعها وبالترتيب نفسه.

ما تحتاجه

- شريط قياس مرن
- استمارة بيانات محيط الشجرة
- قلم
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية

في الميدان

- 1- بواسطة شريط القياس المرن، قم بقياس ارتفاع 1.35 م على الشجرة بدءاً من الأرض عند قاعدتها (يسمى ارتفاع الصدر).
- 2- قم بقياس محيط الشجرة على ارتفاع الصدر.
- 3- سجل هذا القياس على استمارة بيانات محيط الشجرة.
- 4- كرر هذا القياس لكل شجرة قمت بقياس ارتفاعها سابقاً.



الكتلة الحيوية للنباتات العشبية غير ذات الجذوع Graminoids

الدليل الميداني

المهمة

قياس الكتلة الحيوية للنباتات العشبية في مواقع عينة الغطاء الأرضي.

ما تحتاجه

- كيس حبوب صغير bean
- استمارة بيانات الكتلة الحيوية للنباتات العشبية
- قلم
- عصبة للعيون
- مقصات للأعشاب
- أكياس ورقية صغيرة بنية اللون
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- ميزان

في الميدان

1- ضع العصبة على عيون شريكك واطلب منه رمي كيس الحبوب عشوائياً ضمن الموقع.

أ- ضع علامة على مساحة 1 متر مربع حول موقع سقوط كيس الحبوب بهدف تحديد عينة عشوائية.

ب- باستخدام مقص الأعشاب، قم بقص جميع الأعشاب القريبة من الأرض ضمن المربع. لا تقم بجمع أية أوراق غير عالقة بالأرض أو أوساخ.

ت- افرز الأعشاب المقصوصة وفق اللون البني والأخضر، مع اعتبار تلك الأعشاب المائلة إلى اللون الأخضر بأنها ضمن فئة الأعشاب الخضراء.

ث- ضع الأعشاب المفترزة ذات اللون البني والأخضر في أكياس ورقية منفصلة بنية اللون. قم بوضع ملصقات على الأكياس حسب توجيهات استاذك.

2- كرر الخطوة رقم (1) لمرتين إضافيتين.



في الصف

3- احتسب الكتلة الحيوية للنباتات العشبية غير ذات الجذوع:

أ- تحقق من حرارة فرن التجفيف، التي يجب أن تتراوح بين 50-70 درجة مئوية.

ب- ضع الأكياس ذات الملصقات داخل فرن التجفيف.

ت- استخدم الميزان لوزن كل كيس مرة يومياً.

ث- عندما يصبح وزن الكيس هو نفسه ليومين متتاليين، تصبح العينات جافة تماماً.

ج- سجل وزن كل كيس ومحتوياته على استمارة بيانات الكتلة الحيوية للنبات العشبية غير ذات الجذوع.

ح- أزل محتوى أحد الأكياس وقم بوزنه فارغاً. سجل الوزن. كرر الخطوة هذه بالنسبة لكل كيس.

خ- احتسب وزن النباتات العشبية غير ذات الجذوع باستخدام المعادلة الآتية:

الكتلة الحيوية للنباتات العشبية غير ذات الجذوع = وزن العينة والكيس - وزن الكيس الفارغ

د- سجل الكتلة الحيوية للنباتات العشبية غير ذات الجذوع لكل عينة على استمارة بيانات الكتلة الحيوية للنبات العشبية غير ذات الجذوع.

قياس ارتفاع الشجرة عن سطح الأرض: التقنية المبسطة لاستخدام مقياس الانحدار الدليل الميداني

المهمة

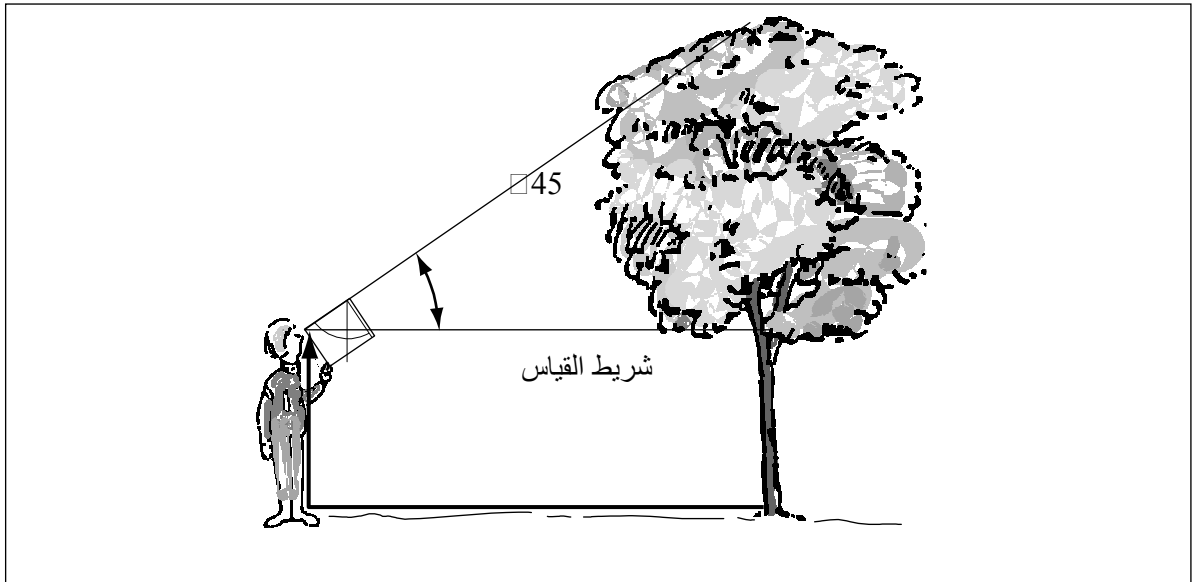
قياس ارتفاع الشجيرات و/أو الأشجار للمساعدة على تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

ما تحتاجه

- شريط قياس طول 50 م
- شريط قياس مرن
- قلم
- أقلام تمريك دائمة لاستعمالها على الأشجار (اختياري)
- كيس حبوب صغير bean
- قياس ارتفاع الشجرة عن سطح الأرض: استمارة
- مقياس الانحدار
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- بيانات التقنية المبسطة لاستخدام مقياس الانحدار
- عصبة للعينين blindfold

في الميدان

- 1- طبق هذا النشاط كفريق من 2-3 طلاب. ابتعد عن قاعدة الشجرة حتى تحصل على قراءة 45 درجة في مقياس الانحدار عندما ترى قمة الشجرة من خلال الماصة.
- 2- اطلب من شريكك أن يمد شريط القياس من قاعدة الشجرة نحو أصابع قدميك. على شريكك أن يطاء على شريط القياس على الأرض ومن ثم يرفعه إلى مستوى عينيك.
- 3- هذا هو ارتفاع الشجرة. سجل ذلك على استمارة بيانات التقنية المبسطة لاستخدام مقياس الانحدار لقياس ارتفاع الشجرة عن سطح الأرض.



قياس ارتفاع الشجرة على منحدر: تقنية الوقوف أمام الشجرة stand by Tree الدليل الميداني

المهمة

قياس ارتفاع الشجيرات و/أو الأشجار للمساعدة على تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

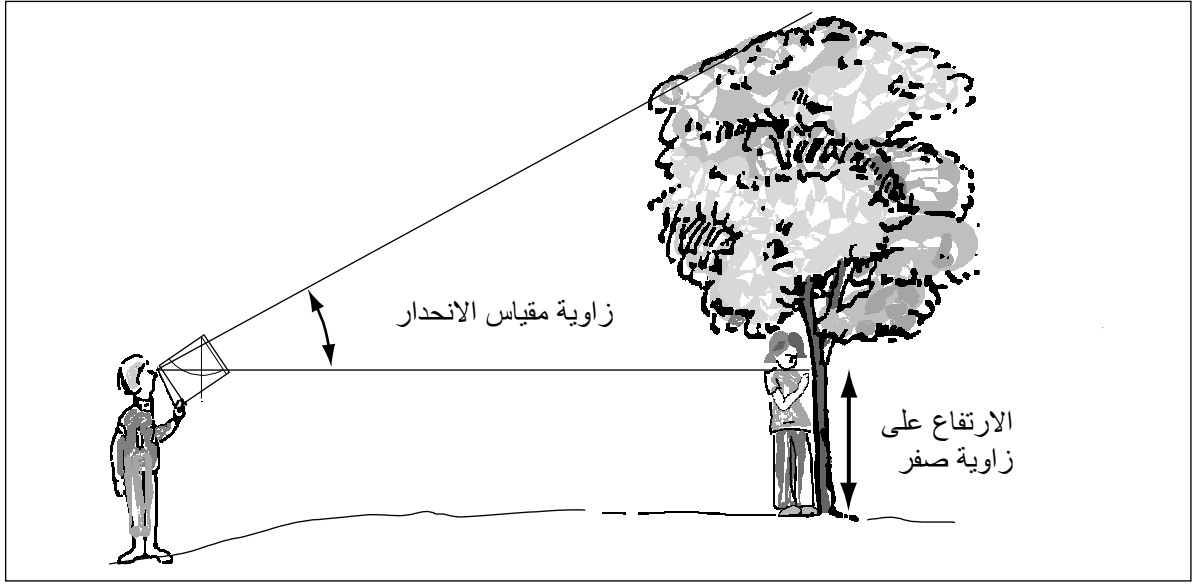
ما تحتاجه

- شريط قياس طول 50 م
- شريط قياس مرن
- قلم
- أقلام تمريك دائمة لاستعمالها على الأشجار (اختياري)
- كيس حبوب صغير bean
- قياس ارتفاع الشجرة: استمارة بيانات تقنية الوقوف أمام الشجرة stand by Tree المحلية
- مقياس الانحدار
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- عصبة للعينين blindfold

في الميدان

- 1- طبق هذا النشاط كفريق من 3 طلاب. دع الطالب الأول يقف أمام الشجرة. ابتعد أنت والطالب الثاني عن قاعدة الشجرة حتى تحصل على قراءة 45 درجة في مقياس الانحدار عندما ترى قمة الشجرة من خلال الماصة. **ملاحظة:** للحصول على نتائج أفضل، اضبط المسافة بحيث يسجل مقياس الانحدار ما يقارب 30 درجة قدر الإمكان واحرص على أن تكون بعيداً عن الشجرة أكثر من ارتفاعها.
- 2- انظر إلى قمة الشجرة باستخدام مقياس الانحدار. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار.
- 3- باستخدام جدول ظل الزاوية، سجل ظل الزاوية المقاسة بواسطة مقياس الانحدار على استمارة بيانات تقنية الوقوف أمام الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة.
- 4- بإبقاء مقياس الانحدار على صفر درجة، أنظر من خلال الماصة واطلب من شريكك الوقوف أمام الشجرة تحديد المكان الذي تراه على الشجرة.
- 5- قم بقياس الارتفاع من القاعدة إلى المكان الذي حددته على الشجرة.
- 6- قم بقياس المسافة التي تفصلك عن الشجرة. أطلب من شريكك المساعدة باستخدام شريط القياس بطول 50 م. سجل هذا القياس على استمارة بيانات تقنية الوقوف أمام الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة.
- 7- احتسب ارتفاع الشجرة مستخدماً المعادلة التالية:

[ظل الزاوية(مقياس الانحدار) x (المسافة إلى الشجرة)]+(ارتفاع الشجرة على صفر درجة لمقياس الانحدار)



- 8- سجل ارتفاع الشجرة على استمارة بيانات تقنية الوقوف أمام الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة.
9- كرر الخطوات 1-8 مرتين إضافيتين لكل شجرة وسجل المعدل الوسطي.

قياس ارتفاع الشجرة على منحدر: تقنية المثليين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة الدليل الميداني

المهمة

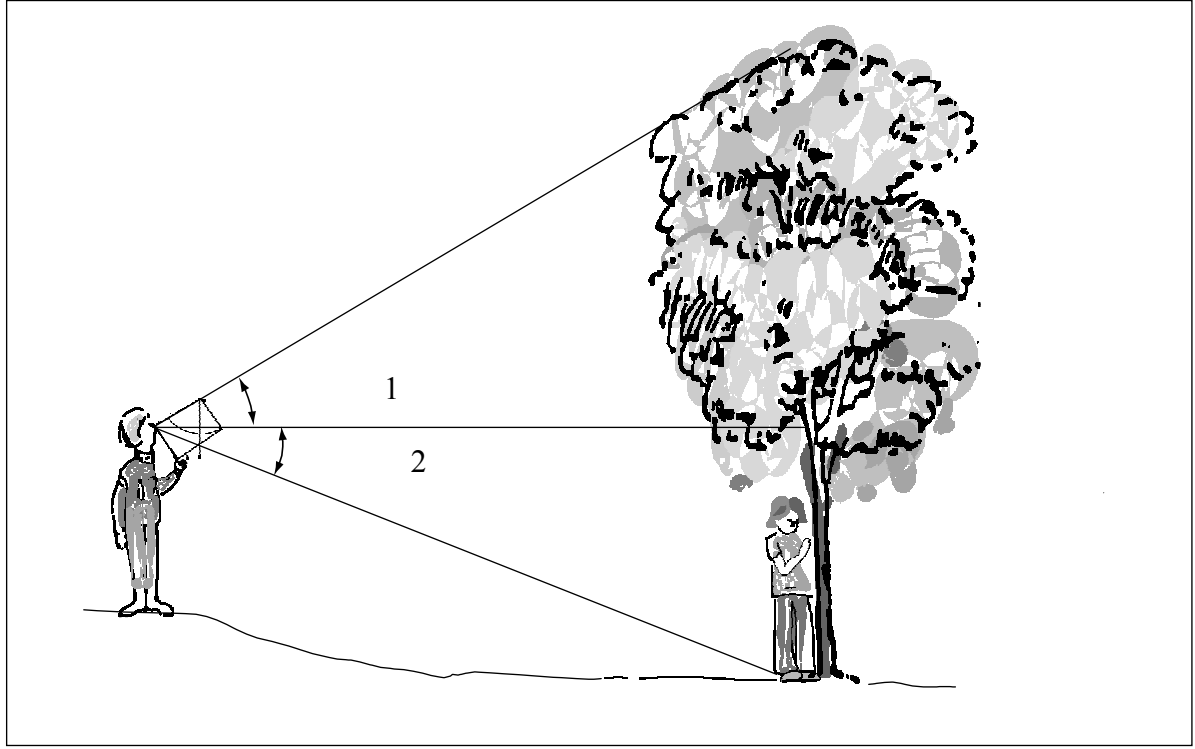
قياس ارتفاع الشجيرات و/أو الأشجار للمساعدة على تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

ما تحتاجه

- شريط قياس طول 50 م
- شريط قياس مرن
- قلم
- أقلام تمريك دائمة لاستعمالها على الأشجار (اختياري)
- كيس حبوب صغير bean
- قياس ارتفاع الشجرة على منحدر: استمارة بيانات
- تقنيّة المثليين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة المحلية
- جدول جيب التمام cosines
- مقياس الانحدار
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- عصبة للعينين blindfold

في الميدان

- 1- طبق هذا النشاط كفريق من طالبين. ابتعد أنت وشريكك عن قاعدة الشجرة حتى ترى قمة الشجرة من خلال الماصة. **ملاحظة:** للحصول على نتائج أفضل، اضبط المسافة بحيث يسجل مقياس الانحدار ما يقارب 30 درجة قدر الإمكان واحرص على أن تكون بعيداً عن الشجرة أكثر من ارتفاعها.
- 2- انظر إلى قمة الشجرة باستخدام مقياس الانحدار. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار. إنها القراءة الأولى لمقياس الانحدار.
- 3- باستخدام جدول ظل الزاوية، سجل ظل الزاوية المقاسة بواسطة مقياس الانحدار على استمارة بيانات تقنية المثليين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة على منحدر.
- 4- أدر مقياس الانحدار وانظر إلى الطرف المعاكس من خلال الماصة. أنظر إلى قاعدة الشجرة باستخدام مقياس الانحدار. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار. إنها القراءة الثانية لمقياس الانحدار.
- 5- باستخدام جدول ظل الزاوية، سجل ظل الزاوية المقاسة بواسطة مقياس الانحدار على استمارة بيانات تقنية المثليين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة على منحدر.
- 6- باستخدام جدول جيب التمام، سجل جيب التمام للقراءة الثانية على استمارة بيانات تقنية المثليين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة على منحدر.



- 7- قم بقياس المسافة الأفقية التي تفصل بين عينيك وقاعدة الشجرة. دع شريكك يساعدك باستخدام متر القياس 50 م. سجل هذه المسافة على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة على منحدر.
8- احتسب القاعدة المشتركة للمثلثين مستخدماً المعادلة التالية:

(المسافة إلى الشجرة) x جيب تمام \cos (للقراءة الثانية لمقياس الانحدار)

- 9- احتسب ارتفاع الشجرة باستخدام المعادلة التالية:

ظل الزاوية (القراءة الأولى لمقياس الانحدار) x (القاعدة المشتركة) + ظل الزاوية (القراءة الثانية لمقياس الانحدار) x (القاعدة المشتركة)

- 10- سجل ارتفاع الشجرة على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة على منحدر.
11- كرر الخطوات 1-11 مرتين إضافيتين لكل شجرة وسجل المعدل الوسطي.

قياس ارتفاع الشجرة على منحدر: تقنية المثلثين مع مستوى العيون أدنى من قاعدة الشجرة الدليل الميداني

المهمة

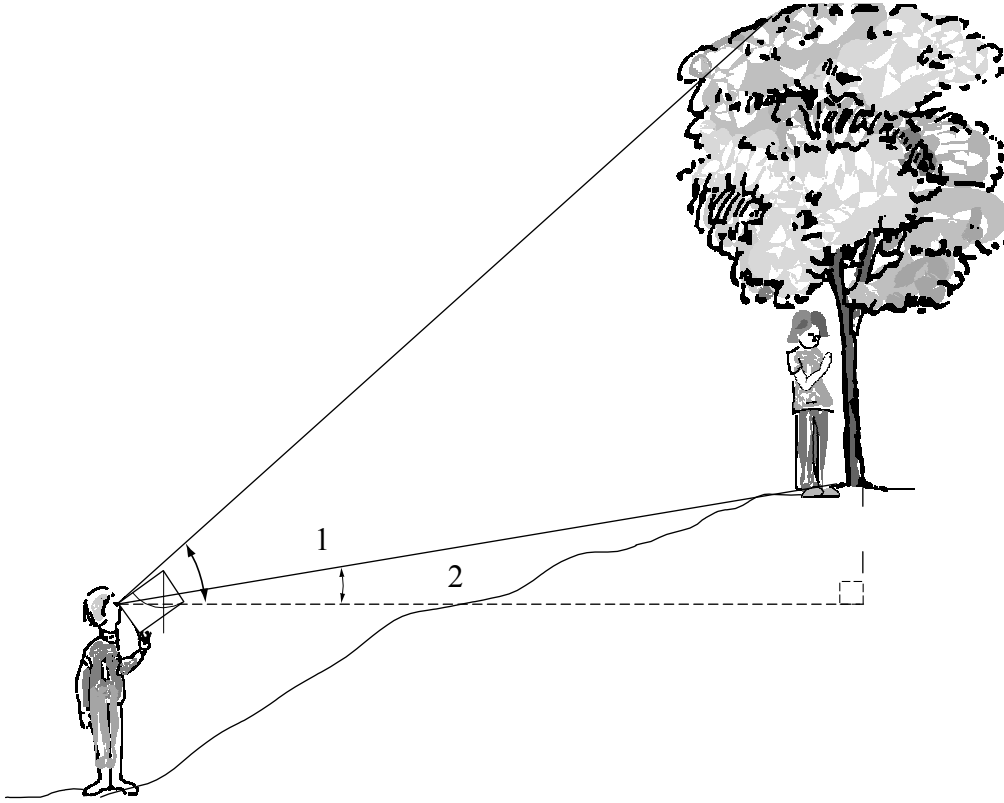
قياس ارتفاع الشجيرات و/أو الأشجار للمساعدة على تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

ما تحتاجه

- شريط قياس بطول 50 م
- شريط قياس مرن
- قلم
- أقلام تمريك دائمة لاستعمالها على الأشجار (اختياري)
- كيس حبوب صغير bean
- قياس ارتفاع الشجرة: استمارة بيانات تقنية المثلثين
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- مع مستوى العيون أدنى من قاعدة الشجرة
- جدول جيب التمام cosines
- مقياس الانحدار
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- عصابة للعينين blindfold

في الميدان

- 1- طبق هذا النشاط كفريق من طالبين. ابتعد أنت وشريكك عن قاعدة الشجرة حتى ترى قمة الشجرة من خلال ماصة مقياس الانحدار. **ملاحظة:** للحصول على نتائج أفضل، اضبط المسافة بحيث يسجل مقياس الانحدار ما يقارب 30 درجة قدر الإمكان وأن تكون بعيداً عن الشجرة أكثر من ارتفاعها.
- 2- انظر إلى قمة الشجرة باستخدام مقياس الانحدار. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار. إنها القراءة الأولى لمقياس الانحدار.
- 3- باستخدام جدول ظل الزاوية، سجل ظل الزاوية المقاسة بواسطة مقياس الانحدار على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أدنى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة على منحدر.
- 4- أنظر إلى قاعدة الشجرة. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار. إنها القراءة الثانية لمقياس الانحدار.
- 5- باستخدام جدول ظل الزاوية، سجل ظل الزاوية المقاسة بواسطة مقياس الانحدار على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة.
- 6- باستخدام جدول جيب التمام، سجل جيب التمام للقراءة الثانية على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة.



- 7- قم بقياس المسافة الأفقية التي تفصل بين عينيك وقاعدة الشجرة. دع شريكك يساعدك باستخدام متر القياس 50 م. سجل هذه المسافة على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أدنى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة.
- 8- احتسب القاعدة المشتركة للمثلثين مستخدماً المعادلة التالية:

(المسافة إلى الشجرة) x جيب تمام \cos (للقراءة الثانية لمقياس الانحدار)

- 9- احتسب ارتفاع الشجرة باستخدام المعادلة التالية:

ظل الزاوية (القراءة الأولى لمقياس الانحدار) x (القاعدة المشتركة) - ظل الزاوية (القراءة الثانية لمقياس الانحدار) x (القاعدة المشتركة)

- 10- سجل ارتفاع الشجرة على استمارة بيانات تقنية المثلثين مع مستوى العيون أدنى من قاعدة الشجرة لقياس ارتفاع الشجرة.
- 11- كرر الخطوات 1-11 مرتين إضافيتين لكل شجرة وسجل المعدل الوسطي.

أسئلة غالباً ما تطرح

1- ان رمز MUC لدينا هو صفر، ومع ذلك لا توجد أنواع سائدة. ماذا يجب أن نفعل؟

سجل في بياناتك التي سترسلها إلى GLOBE أنه لديك خليط من الأنواع السائدة وسجل أسماء تلك الأنواع. إذا قمت بقياسات ارتفاع الشجرة ومحيطها، استخدم المعايير ذاتها لاختيار الأشجار ولكن سجل أن غطاء الشجرة هو "خليط mixed".

2- ماذا يجب أن نفعل إذا كان لدينا عدة طبقات من غطاء الشجر multi-storied canopy؟

في هذه الحالة، حاول تحديد الغطاء الأعلى للشجر دون تغيير موقعك. إذا كانت الأعشاب تلمس تقاطع الشعيرات سجل علامة (+).

3- ماذا إذا كانت الدائرة التي أراها بواسطة مقياس الكثافة مليئة بالأعشاب بالكامل ولكن لا يوجد أعشاب عند تقاطع الشعيرات؟

يتعلق الأمر بطريقة أخذ العينات. قام فريق دراسة الغطاء الأرضي/البيولوجيا باختبار تقاطع الشعيرات على أنها العينة. وبالتالي تكون النتيجة (-).

4- ماذا لو لم نتمكن من الوصول إلى موقع الدراسة خلال فترة ذروة نمو النباتات (ذروة نمو الأوراق)؟

في حال لم نتمكن من الوصول إلى موقع الدراسة، قم بقياس خلال الفترة الدنيا لنمو المزروعات وحاول قدر المستطاع الحصول على البيانات الخاصة بفترة ذروة نمو النباتات، عندما تتمكن من ذلك.

5- ماذا لو كان طلابي صغار السن وبالتالي غير قادرين على فهم المبادئ الحسابية المستخدمة لتحديد ارتفاع الشجرة؟

استخدم التقنية المبسطة لقياس ارتفاع الشجرة عن سطح الأرض.

6- ماذا لو كنت أريد قياس ارتفاع الأشجار على منحدر؟

هناك دلالات إضافية تستخدم في هذه الحالات تتضمن طرقاً مختلفة لقياس ارتفاعات الأشجار على المنحدرات. ان الطريقة المعتمدة من قبلك تعتمد على طوبوغرافية موقعك.

7- ماذا لو كانت الشجرة مائلة؟

إذا كانت الشجرة مائلة، قم بقياس إلى أعلى الشجرة كالمعتاد. قم بقياس المسافة الأفقية التي تفصلك عن نقطة تقع مباشرة أدنى من أعلى نقطة من غطاء الشجرة، الذي يمكن ألا يكون مكان التقاء جذع الشجرة مع الأرض.

8- ماذا إذا كان غطاء الشجرة كثيفاً ولم أستطع رؤية قمة الشجرة بشكل واضح؟

يكون الغطاء كثيفاً عادة عندما يتواجد العديد من الأشجار ذات الارتفاعات المتقاربة. يمكن أن يتطلب منك هذا الأمر الابتعاد عن هذه المنطقة ومحاولة إيجاد موقع أفضل يسمح لك برؤية قمم الأشجار.

9- ما مدى دقة قياس الارتفاعات؟

كما في أي قياس آخر، تزيد دقة أي قياس وتماسكه بالتدريب والقيام بالقياس بعناية وتركيز. عندما تقيس ثلاث مجموعات نفس الشجرة، يجب أن يحصلوا على نتائج تقع ضمن +/- 1 متر من بعضها.

10- ماذا أفعل إذا وجدت عدة أنواع شبيهة سائدة من الأشجار أو الشجيرات؟

إذا كانت الأنواع شبيهة السائدة خليطاً في موقعك، قم بقياس ارتفاعات 5 اشجار أو شجيرات من أنواع مختلفة ومحيطاتها. أذكر تلك الأنواع في بياناتك المرسلة إلى GLOBE.

11- ماذا أفعل في حال عدم وجود 5 أشجار أو شجيرات من الأنواع السائدة في موقعي؟ هل يجب ان أقيس أية ارتفاعات ومحيطات؟

إذا كان عدد الشجار والشجيرات في موقعك اقل من 5، قم بقياسها جميعاً واذكر ذلك في بياناتك.

12- لا يوجد فرن تجفيف في مدرستي. هل يمكن تجفيف الأعشاب بطريقة أخرى؟

أولاً، تحقق من إمكانية استخدامك لفرن تجفيف موجود في مكان آخر في محيطك، مثلاً، في الكلية أو الجامعة أو إدارة حكومية أو غيرها. في المناخات الحارة والجافة، يمكن تجفيف عينات الأعشاب في الخارج، باستخدام مناخل على شكل أكياس. لا تستخدم الفرن التقليدي لتجفيف الأعشاب لما يشكله من خطر.

13- عندما أقيس الكتلة الحيوية للأعشاب، ماذا يجب أن أفعل بالطحالب lichens ، mosses ؟

تعتبر هذه الأعشاب (أعشاب خضراء أخرى) ولها موقعها المحدد على استمارة بيانات غطاء الشجرة والأرض. يجب عدم ضم هذه الأعشاب عند تجفيف العينات. سجل في بياناتك إذا كانت تلك الأنواع تشكل قسماً كبيراً من الغطاء الأخضر لموقعك.