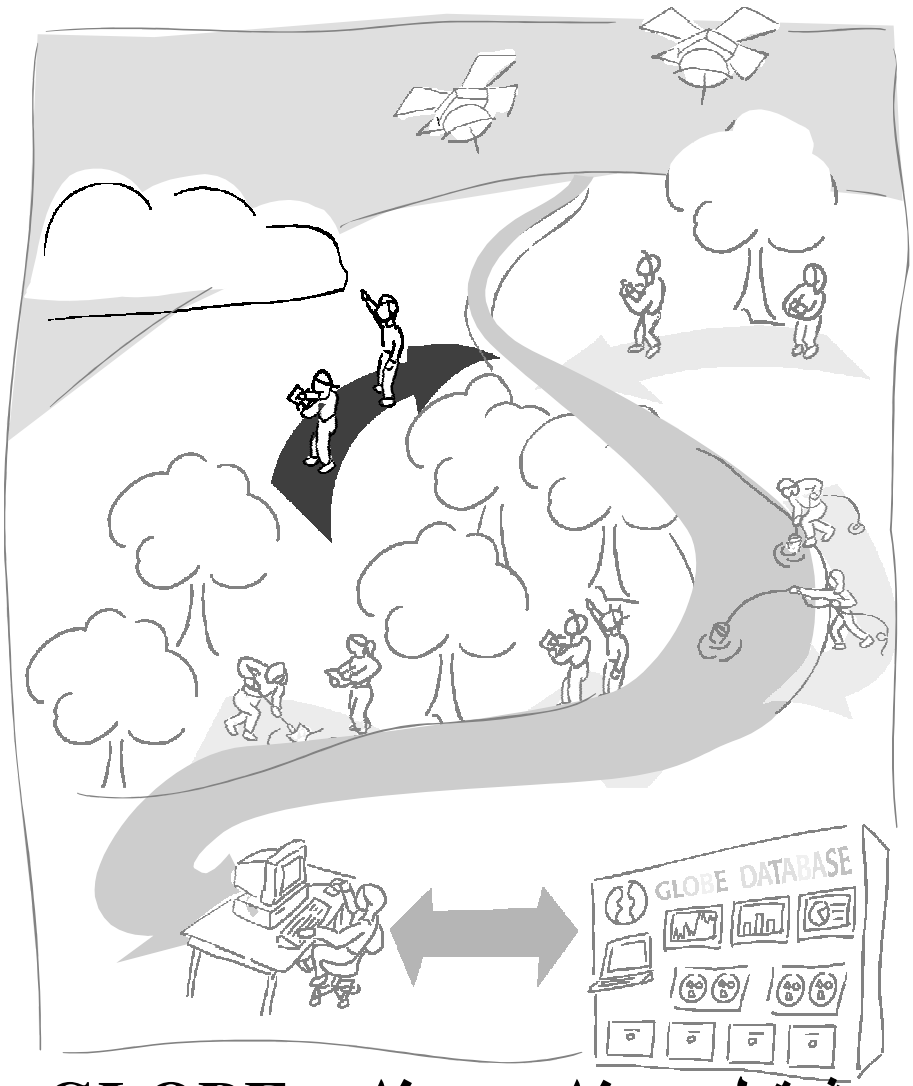
بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا



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.
إقرأ *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)* و*بروتوكول القياسات الحيوية*
اختر مواقع مناسبة لعينة الغطاء الأرضي ضمن موقع دراستك (راجع *اختيار وضبط موقع عينة الغطاء الأرضي*)
طبق النشاط التعليمي: *معاينة الموقع*- لإعطاء 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* – لإعطاء 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 بـMultiSpec)* 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* – لإعطاء 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

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

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*

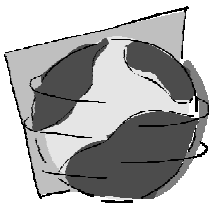
الملاحق

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

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

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

مقدمة



الصورة الكاملة

تغطي المياه ثلثي مساحة الكرة الأرضية، أما الثلث الباقي فهي القارات التي نعيش عليها. إلى حين الانطلاقة الأولى للإنسان نحو الفضاء، لم نكن 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 الاعتيان 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 عن 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 م x 30 م (أنظر الصورة LAND - I-1).

تشير الدقة الطيفية Spectral resolution إلى طول موجات الضوء، المسماة عادة مجموعات bands، التي تستطيع قياسها حساسات التصوير بواسطة الأقمار الصناعية. إن أعيننا أيضا 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 60م x60 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

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 وننتج 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، وأأوساط 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 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 ب 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 المعدّة بواسطة صور الأقمار الصناعية أو الصور الجوية وترميزها . ويمكن التحقق من دقة هذه الخرائط عبر أخذ عينات إضافية لمواقع مستقلة من سطح الأرض. ان 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.

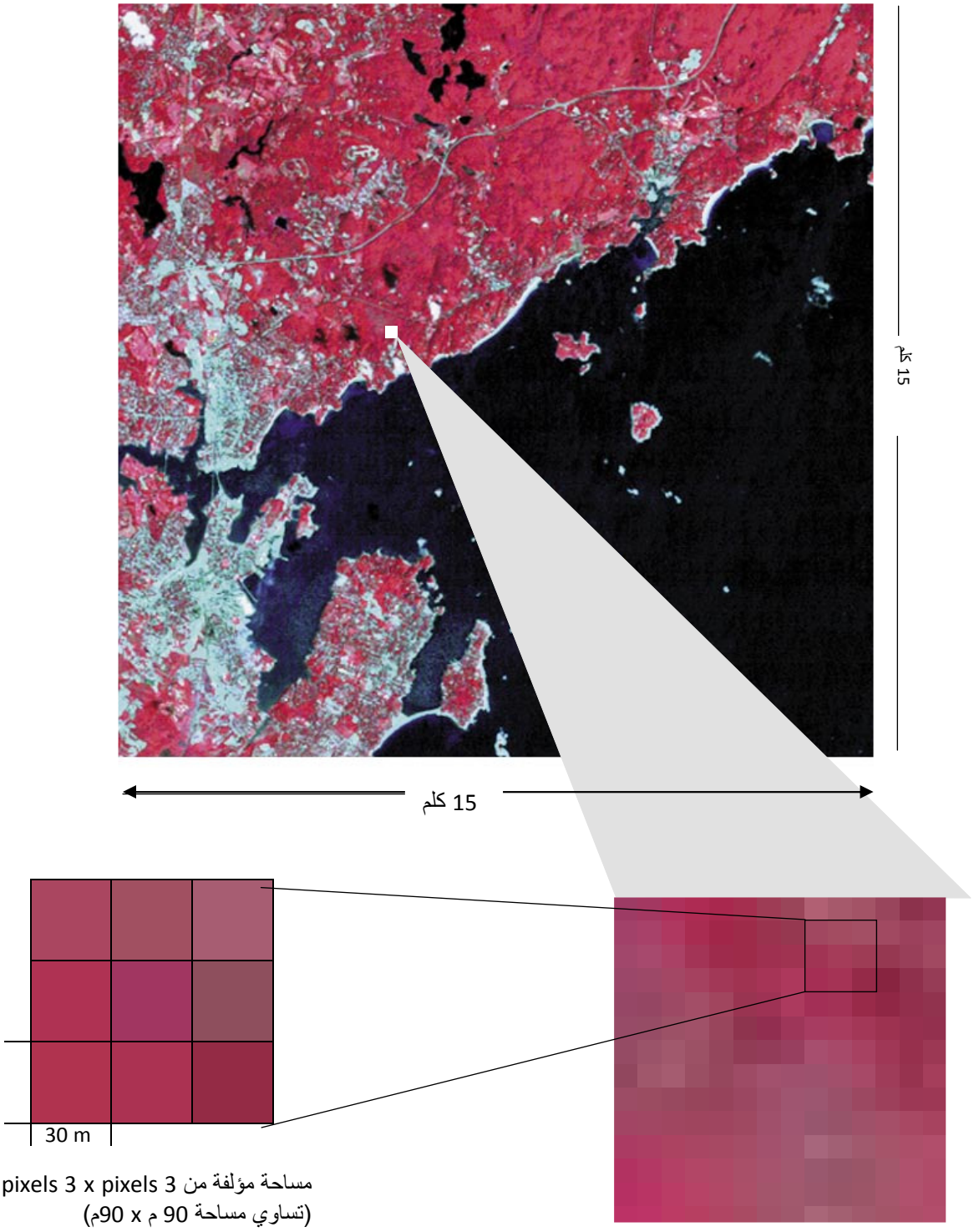
المراقبة

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 الايكولوجية 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 بطرائق متعددة، على سبيل المثال، كيفية تأثير أشعة الشمس، المنعكسة على

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 الايكولوجية 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



مظهر subset الصورة الرئيسية

عندما تقرب zoom صورة قمر صناعي لمساحة 15 كلم x 15 كلم، فإن pixels (التي هي بحجم 30م x 30 م) 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 الى 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 للآلية 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. وهنالك 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 يبيّن المبادئ العلمية الأساسية وقدرات البحث العلمية المغطاة في هذا البروتوكول. تبين الجداول التالية ملخصا عن المبادئ والقدرات التي سيتم التعرف عليها في أي بروتوكول أو أي نشاطات تعليمية.

	البروتوكولات الأساسية		
المعايير الوطنية للعلوم التربوية	موقع العينة	القياسات الحيوية	خارطة يدوية
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			
تغيّر الكائنات الحية البيئة التي تعيش فيها		■	
يمكن للإنسان تغيير البيئات الطبيعية			
بنية ووظيفة الأنظمة الحياتية (5-8)			
تبين الأنظمة البيئية الطبيعة 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 (5-8)			
تعيش الكائنات الحية سوية، وتشكل العوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها تلك الكائنات النظام البيئي	■	■	
العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية interdependence (9-12)			
يمكن للإنسان أن يغيّر 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			■

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

	البروتوكولات الأساسية		
المعايير الوطنية للعلوم التربوية	موقع العينة	القياسات الحيوية	خارطة يدوية
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 مناظير 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			

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

الأمور اللوجستية الخاصة بالقياسات

نظرة عامة

ستتم في هذا البحث دراسة الغطاء الأرضي في موقع GLOBE الخاص بك، الذي هو بمساحة 15 كلم 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 pixels x 3 pixels). أنظر قسم *الاستشعار عن بعد* في *الدليل التطبيقي*.

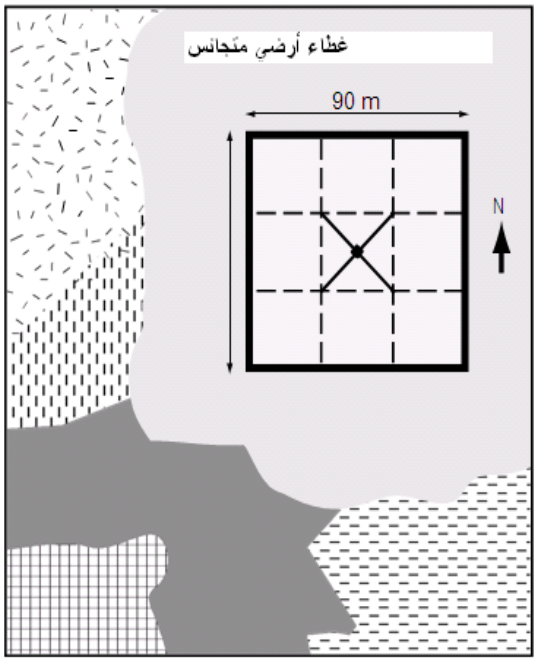
يمكنك أيضاً جمع بيانات من مساحات تقع خارج موقع GLOBE، على سبيل المثال، تقوم بعض المدارس بزيارات دورية إلى مواقع طبيعية نائية، مثل المنتزهات الطبيعية، وأثناء ذلك يقومون بجمع البيانات وإعداد تقارير عن تلك القياسات إلى GLOBE. إذا كانت مدرستك تقوم بزيارات متكررة لمثل تلك المواقع النائية، يجب أن تطلب من GLOBE 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



- 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.

بهدف تحديد الغطاء الأرضي فإنك بحاجة إلى أخذ قياسات إضافية. تختلف تلك القياسات وفقا لطبيعة الغطاء الأرضي للموقع. قد يتطلب تصنيف الغطاء الأرضي لموقع معين وقتا يتراوح بين 20-60 دقيقة، وفقا 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 ارض 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 أيضا بإعداد خرائط الغطاء الأرضي لموقعك، سواء بواسطة الرسم اليدوي باتباع *بروتوكول إعداد خرائط يدوية 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 بمدرستك وستكون قادرا على مراقبة التغيرات عند حدوثها. بالنسبة لمدرستك، فإن هذه البروتوكولات يمكن أن تدوم من يوم واحد إلى أسابيع أو أشهر أو سنوات. يرجى العودة إلى القسم الخاص بـ: تقييم *إعداد الخرائط ودقتها* 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 فئة 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 التدرب 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

الموقع لاستكمال تلك الملاحظات. من المفيد تواجد 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، ألخ. 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 وتسألهم 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 ا اكتشاف تغير الغطاء الأرضي* كقاعدة للسؤال التالي: ما كمية التغير 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 بمدرستك، يمكنك الانطلاق في بحث *الغطاء الأرضي/البيولوجيا*.

لمحة سريعة عن البروتوكولات

البروتوكول	ماهية الآليات 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 للارض 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* لـMUC، 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 لفترتين زمنيتين مختلفتين، برنامج MultiSpec

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

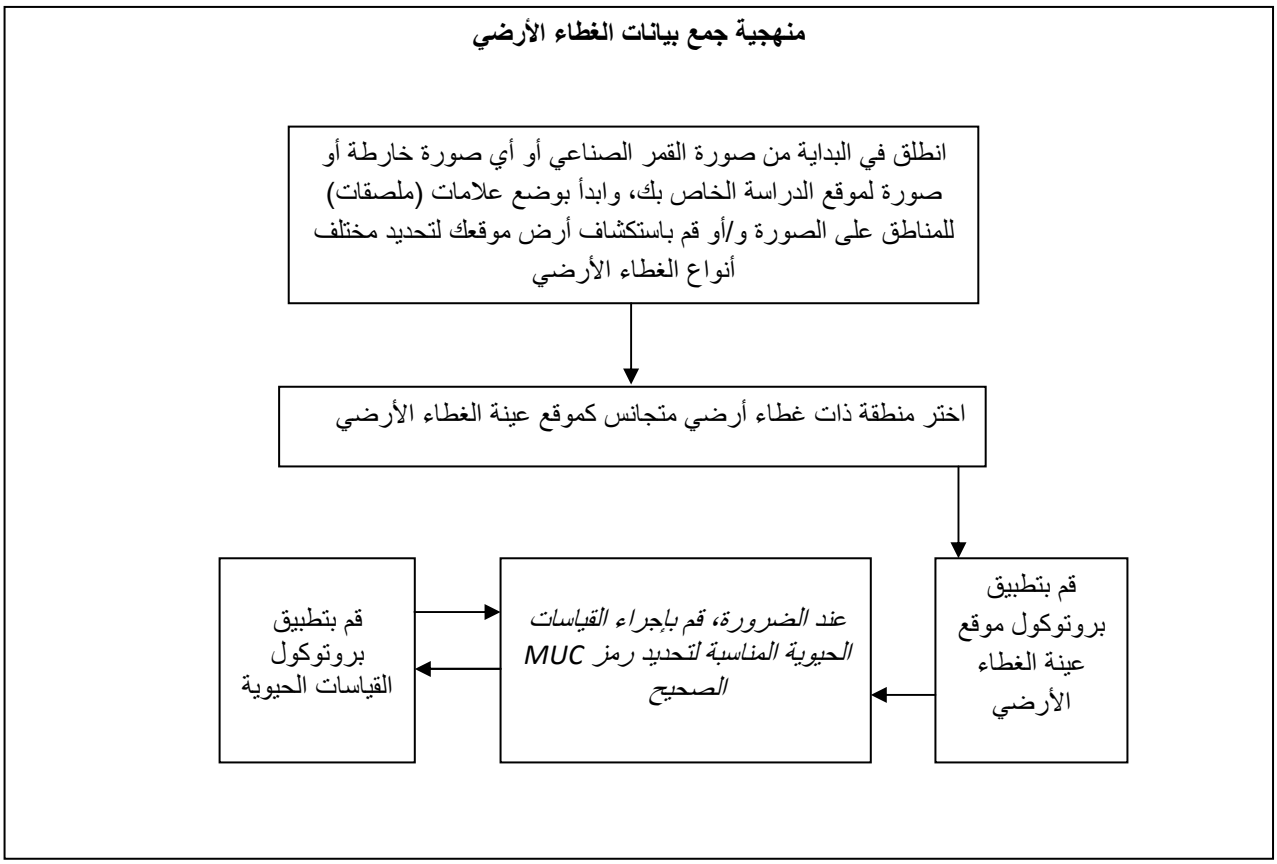
المنهجية المقترحة

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.

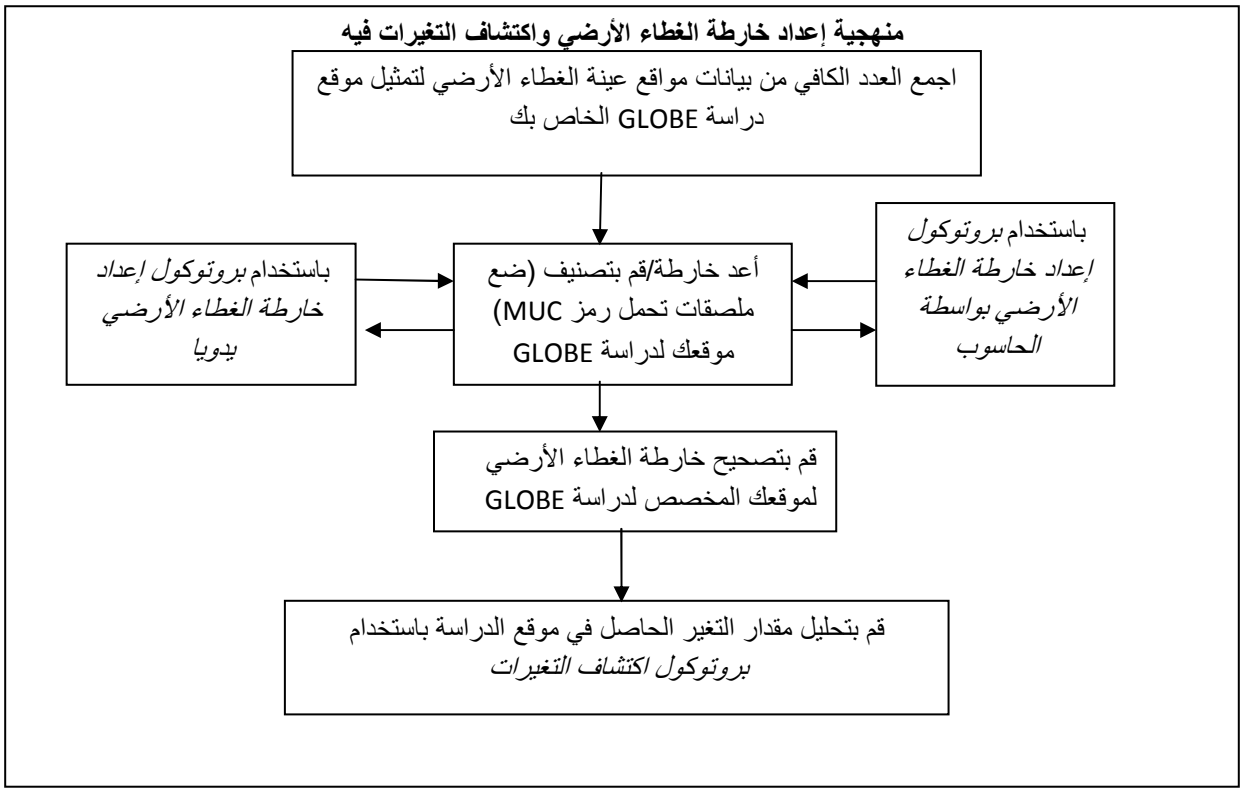
جمع البيانات

كي تبدأ ببحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا، يجب الاعتياد 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 تعتاد 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



الصورة LAND-I-4



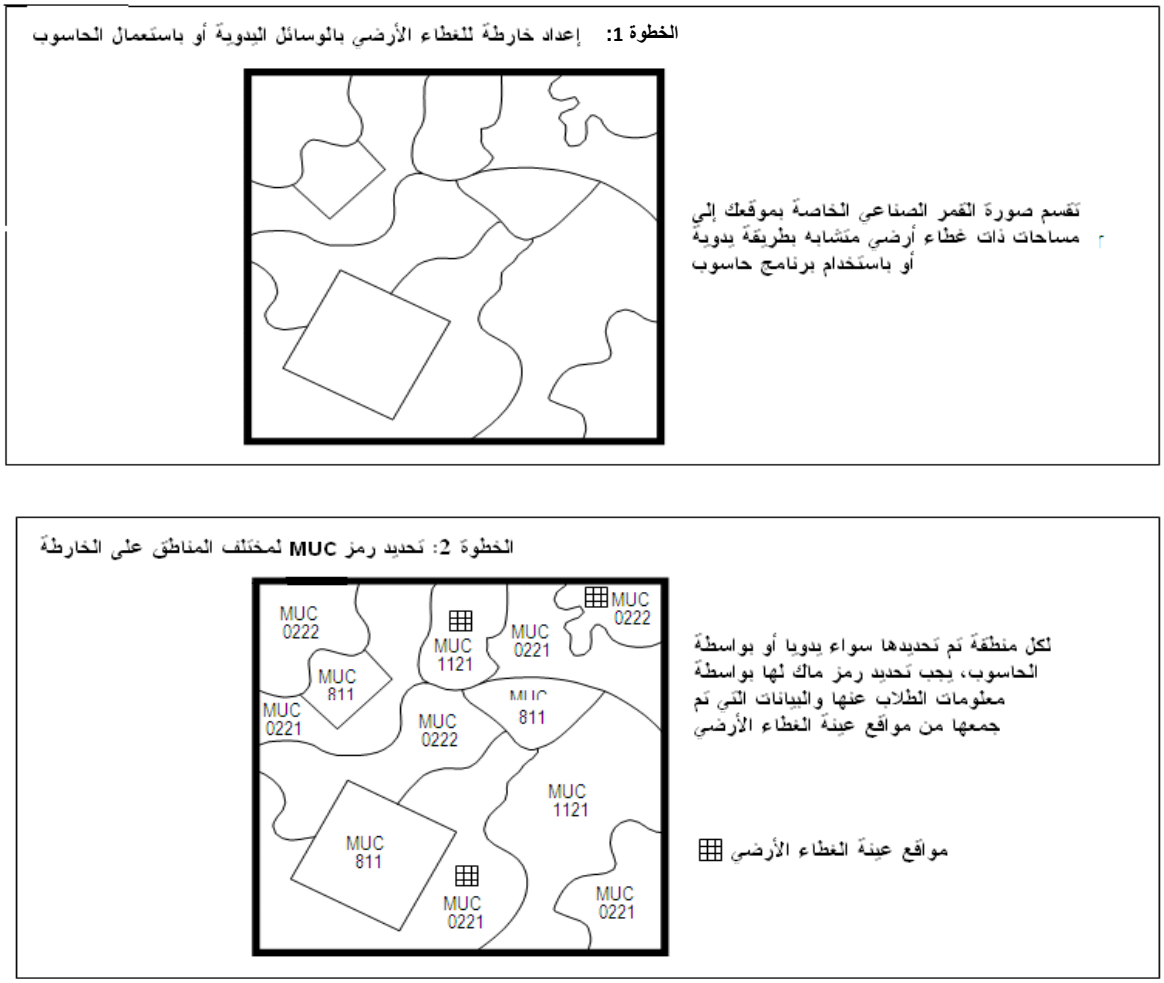
يفهموا نظام تصنيف الغطاء الأرضي المستخدم في GLOBE، وهو نظام MUC (تصنيف اليونسكو المعدل) وكيفية استخدام القياسات الحيوية للمساعدة على تحديد رمز التصنيف MUC. تأكد أيضاً من امتلاكك لجميع الوسائل الضرورية للقيام بالقياسات الميدانية. ستقوم بنفسك بإعداد بعض القطع الأساسية التابعة للأجهزة باتباع التوجيهات المبينة 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، وتدربك على بروتوكول القياسات الحيوية، تصبح على كامل الاستعداد لإنشاء موقع عينة الغطاء الأرضي.

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، وقدر 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 الى 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.

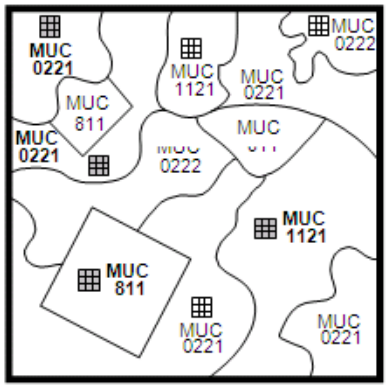
يمكنك أيضاً جمع القياسات الحيوية في المواقع التي تزورها لمرات متعددة. قد تختار بعض المدارس موقعاً واحداً تقوم بزيارته في الوقت نفسه من كل عام لتسجيل التغيرات في القياسات الحيوية مع الوقت، في حين أن المدارس الأخرى تختار زيارة موقع واحد مرتين في العام بهدف تتبع التغيرات الفصلية. غالباً ما تتوافق زياراتهم 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 ترتكز إلى نوع التغيرات التي تراقبها في موقعك. جميع بيانات الغطاء الأرضي التي يجمعها طلاب GLOBE بدقة 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 مايعتبر 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.

الصورة LAND-I-5: رسم تخطيطي لعملية تقييم الدقة



الصورة LAND-I-5

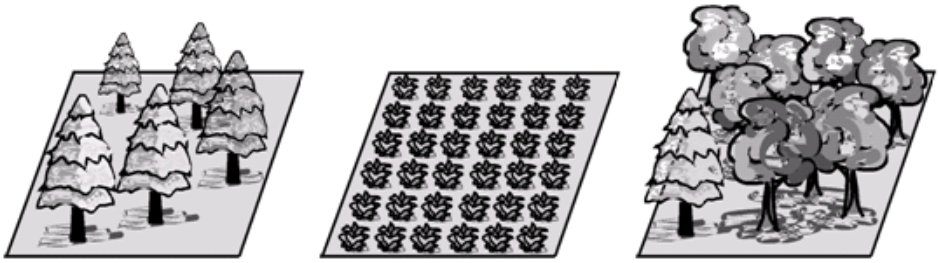
الخطوة 3: جمع بيانات التصحيح



بعد إعداد خارطة الغطاء الأرضي يجب جمع بيانات تصحيحية للخارطة من مواقع إضافية لعينة الغطاء الأرضي بهدف تقييم دقة التصنيف. مع الوقت، قم بمراقبة وقياس ما تستطيع من مواقع التصحيح لكل نوع من أنواع الغطاء الأرضي في منطقتك.

مواقع عينة الغطاء الأرضي

مواقع تصحيحية لعينة 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
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 باحتساب النسبة المئوية لتقييم الدقة بهدف تقييم مدى دقة خارطة الغطاء الأرضي الخاصة بموقعك.

الدقة الاجمالية = 3/4 x 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 الكترونياً، 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 خارطتهم للغطاء الأرضي، بسبب إمكانية استخدام العلماء والطلاب في السنوات اللاحقة، أو المدارس المجاورة، لبياناتك في خرائطهم لأنواع الغطاء الأرضي.

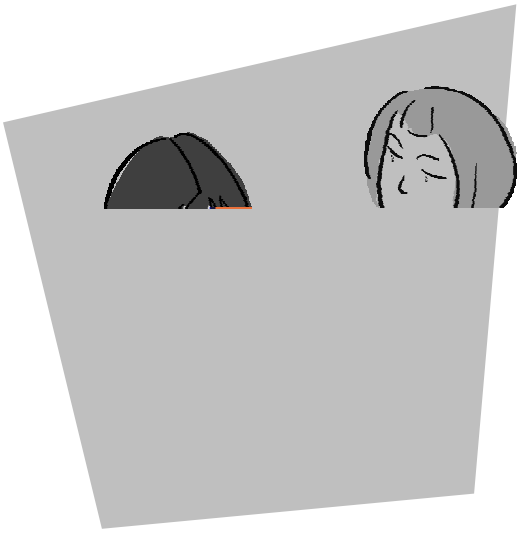
هذه العملية هي كالآتي: (1) جمع مواقع لعينة الغطاء الأرضي تمثل مختلف أنواع الغطاء الأرضي. إجمع من تلك البيانات قدر استطاعتك. حاول أن تجمع على الأقل عينة موقع تمثل كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي موجود في موقعك للدراسة. (2) إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي باستخدام نظام MUC. استخدم *بروتوكول الإعداد اليدوي 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 خارطتك لنوع الغطاء الأرضي من خلال مقارنتها مع بيانات المواقع الموجودة ضمن موقعك للدراسة والتي قام الطلاب بقياسها دون استخدامها في إعداد خارطتهم.

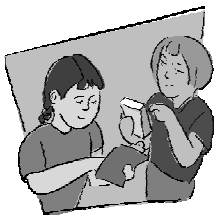
اعتبارات خاصة بالتطبيق

تتابع النشاطات التعليمية والبروتوكولات وترابطها

بهدف 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* وتدرب 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	التدرب 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





بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

الهدف
تحديد الغطاء الأرضي الرئيسي ضمن أحد مواقع عينة الغطاء الأرضي.

نظرة عامة
يصنف الطلاب موقعاً 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.

النتائج المكتسبة
سيتعلم الطلاب كيفية وصف موقع عينة الغطاء الأرضي وتصنيفه بطريقة علمية.

المبادئ العلمية

العلوم الفيزيائية
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات.
يمكن تحديد موضع شيء معين نسبة إلى أشياء أخرى.

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 ايكولوجيا.

العلوم الجغرافية
كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية).
الخصائص الفيزيائية لمكان معين.
خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها .

القدرات العلمية المطلوبة
استخدام الأجهزة والتقنيات 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
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
القيام بتحقيقات علمية.
القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها.
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى
للجميع

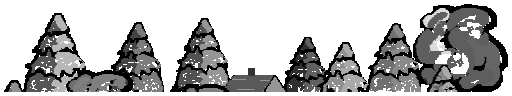
الوقت
20-60 د (باستثناء وقت الرحلة) لكل موقع عينة غطاء أرضي

التواتر
يجب جمع البيانات مرة واحدة من كل موقع ولكن يمكن القيام بذلك بالعدد الذي ترغبه.

المواد والأدوات

بوصلة
جهاز GPS
قلم
صورة قمر صناعي لموقعك (15 كلم x 15 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

الإعداد	***المتطلبات***
نسخ أعداد من استمارات البيانات المناسبة مراجعة *اختيار وضبط موقع العينة* تحديد تصنيفات MUC القابلة للتطبيق في منطقتك اختيار الموقع	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 أاخذ قياسات حيوية ضمن *بروتوكول الكتلة الحيوية* القدرة على الخطو المزدوج القدرة على استخدام البوصلة القدرة على استخدام الكاميرا



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 كلم 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 باستعمال 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

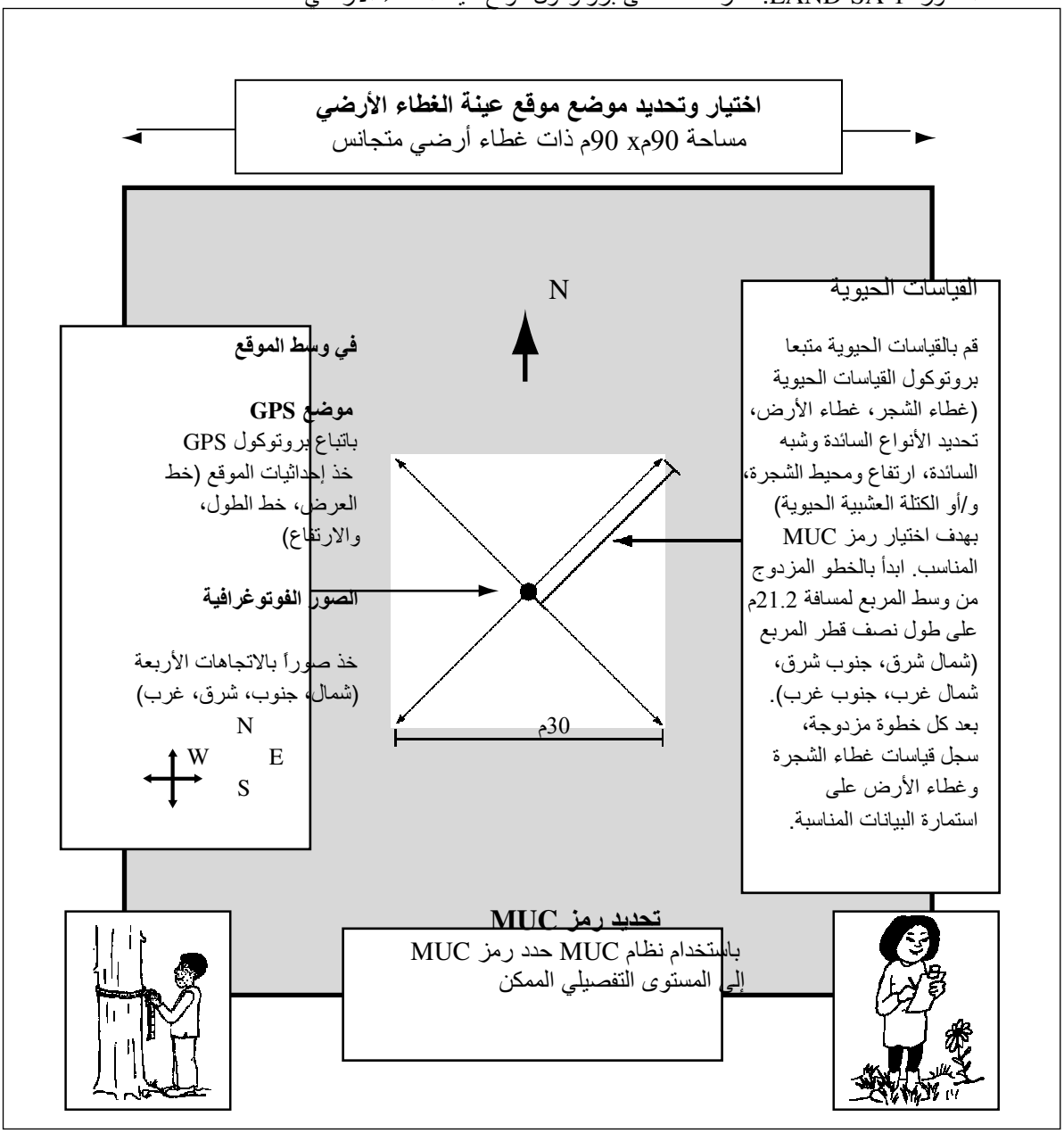
القدرة على استخدام البوصلة

القدرة على استخدام كاميرا

أفكار مساعدة

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

الصورة LAND-SA-1: نظرة عامة على بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي



- بهدف 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 أيضا. إذا كانت كامل المساحة متجانسة فيكون الموقع مناسبا. 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 مستخدما *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 الـMUC 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؟

هل رمز MUC هذا يعتبر نموذجياً لخط عرض الموقع ، خط طوله وارتفاعه ؟

إذا كان أحدهم يملك وحيداً صوراً لموقعك، ما هو رمز MUC الذي يعتقده لهذا الموقع؟

ما هي رموز MUC الأكثر شبهاً بموقعك؟

كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على المناخ المحلي؟

كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على حوض تجميع الأمطار المحلي؟

يمكن أن تعودصورة 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؟

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

الدليل الميداني

المهمة

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

ما تحتاجه

- جهاز GPS
- بوصلة
- *دليل MUC الميداني* أو *جدول نظام MUC* أو مسرد *مصطلحات MUC*
- كاميرا
- *دليل الطالب الميداني لبروتوكول GPS* و*استمارة بيانات GPS*
- *استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي*
- قلم
- *دلائل الطالب الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية* والمواد الأولية (بعض المواقع)
- شريط قياس بطول 50 م
- دلائل النباتات المحلية الميدانية
- أقلام تمريك دائمة
- 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 *الدليل 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 مستخدما *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. سجّل 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 اذا 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 طوبوغرافية 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 الالكتروني، 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 الطوبوغرافية، 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 إحداثيات 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 مقفلة 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 اثناء 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 لاحقا في هذا القسم) و*مسرد المصطلحات الخاصة بنظام MUC* (الموجود في ملحق الغطاء الأرضي) أو *دليل MUC الميداني* (يتم تأمينه عبر GLOBE ككتاب منفصل). يجب أن تعتاد 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 تعتاد 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 تندرج 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 تواجده 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 تفهم 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، ستتلقى نسخة عن هذا الدليل ضمن مجموعة أدوات المعلم. يمكن لك ولطلابك اختيار استخدام *جدول نظام MUC* و*مسرد 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 تحديدا. تسهل البنية التسلسلية المتدرجة لنظام MUC عملية التصنيف، بحيث تنحصر خياراتك عند كل مستوى من مستويات التصنيف بين التصنيفات التي تندرج فقط ضمن التصنيف الذي قمت باختياره في المستوى السابق. وهكذا، فإنه ورغم أن نظام التصنيف يشمل أكثر من 150 تصنيفا فإن اختيارك –في كل خطوة- يتضمن عادة بين ثلاثة حتى خمسة أنواع فقط من الغطاء الأرضي.

بهدف 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 مقفلة Closed forest	>40% أشجار، ترتفع 5 أمتار على الأقل، ذات قمم متشابكة
1	غابة مفتوحة woodland	>40% أشجار، ترتفع 5 أمتار على الأقل، ذات قمم غير متشابكة
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،...)

غالباً ما يتم تقدير نسبة التغطية بشكل نظري. في بعض الأحيان، قد يتطلب الأمر اخذ 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

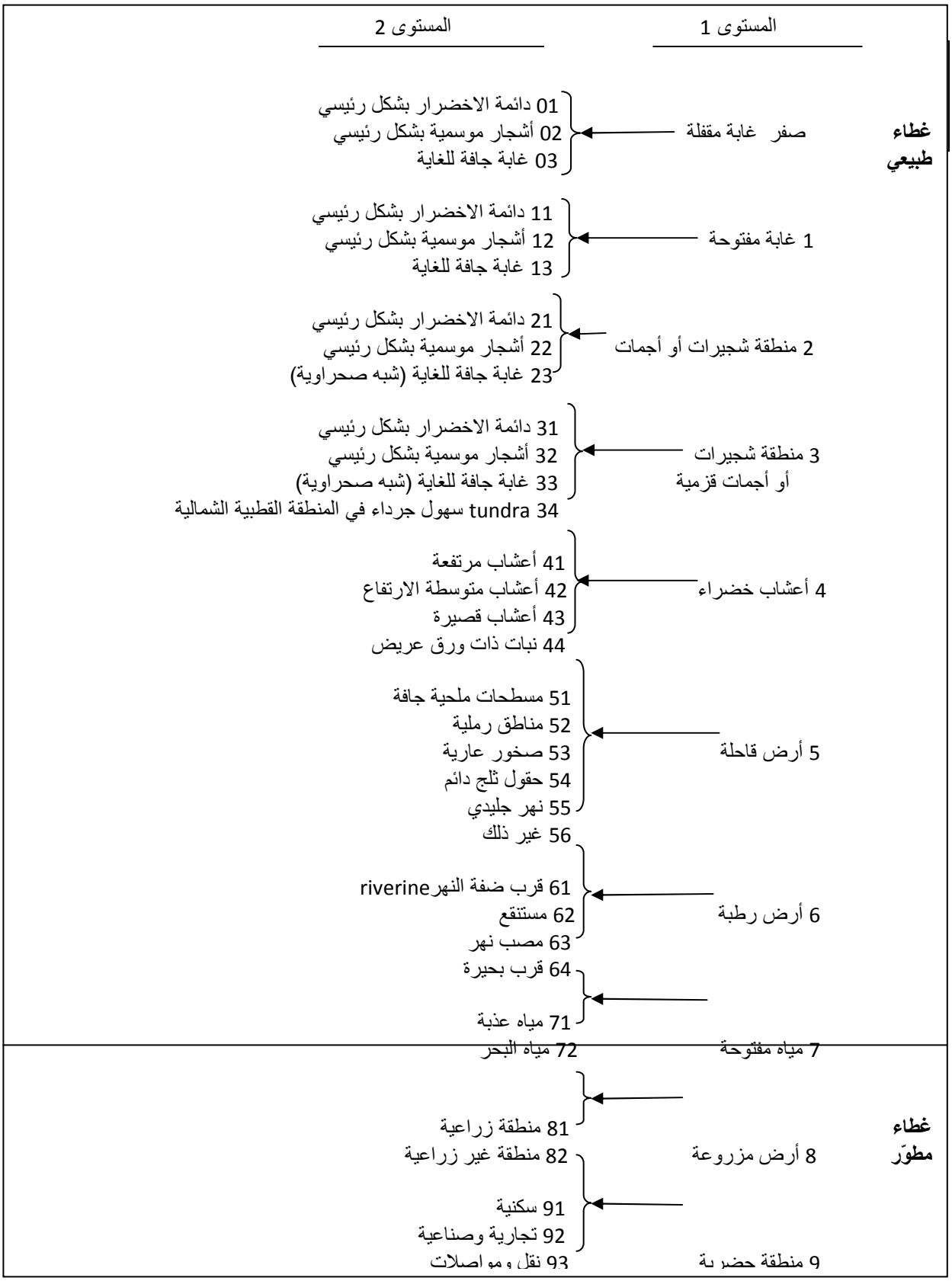
للقيام بتصنيف الغطاء الأرضي باستخدام نظام MUC، إبدأ دائماً بالتصنيفات العامة (المستوى 1) ثم انتقل إلى التصنيفات التفصيلية (المستويات الأعلى). هناك عشرة تصنيفات في المستوى الأول من تصنيفات الغطاء الأرضي ضمن نظام MUC، ثمانية منها تتعلق بغطاء أرضي طبيعي والباقي يتعلق بغطاء أرضي مطور.

يشمل نظام MUC 10 تصنيفات للمستوى الأول تتضمن غابة مغلقة، غابة مفتوحة ومنطقة حضرية. أما تصنيفات المستوى الثاني التي تندرج 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 تندرج 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 تدريجي 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.

كيفية تصنيف الغطاء الأرضي باستخدام *مسرد مصطلحات وجدول نظام MUC*

- راقب موقع الغطاء الأرضي واقرأ 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. أذا 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. أذا لم يكن هناك خيارات للمستوى الرابع، تكون قد أنجزت المطلوب.
- سجّل رمز MUC (حتى أربع أرقام) في المكان المناسب على *استمارة البيانات*.


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

كيفية استخدام دليل MUC الميداني

تم تصميم *دليل MUC الميداني* ليرشدك الى مستويات MUC، بدءاً من الأكثر عمومية (المستوى 1) وانتهاء 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.

أفكار مساعدة

- يجب على طلابك العودة إلى التعريفات الواردة ضمن *دليل MUC الميداني* أو *مسرد مصطلحات MUC* لتحديد رمز MUC لمنطقة معينة.
- ان 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 بتعديلهما عبر حذف بعض الخيارات غير المستخدمة، مثل المياه المتجمدة والمالحة في منطقة صحراوية أو الغابات الجافة للغاية في منطقة ذات بيئة رطبة، الخ...

جدول نظام MUC

مثال عن كيفية تحديد رمز MUC

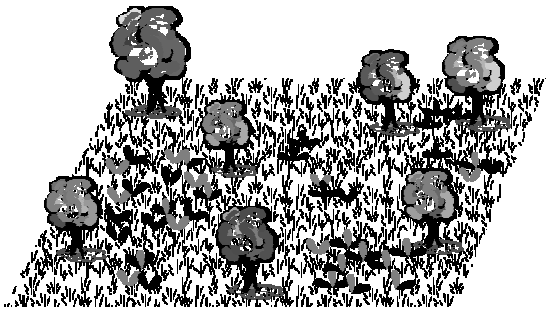
فيما يلي مثال عن كيفية تحديد رمز MUC لإحدى المساحات المتجانسة (تم وضع 3 أمثلة إضافية في *الملاحق*). يجب على طلابك اتباع المثال الأول في حين تم وضع الأمثلة الأخرى (الموجودة في *الملاحق*) فقط كي يقوموا بدراستها بأنفسهم. يجب أن يكون الطلاب قادرين على تعيين رمز MUC بالطريقة الصحيحة عند الانتهاء من دراسة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

ان جواب المثال المبين أدناه هو 4213.

يتضمن مسرد مصطلحات MUC ودليل MUC الميداني تعريفات رموز MUC والمصطلحات العلمية. يرجى دائما 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 م 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.



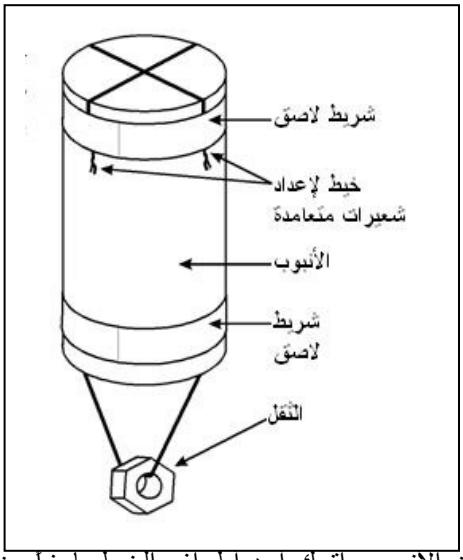
المستوى 1: ابحث في *جدول نظام MUC* عن جميع تصنيفات/رموز المستوى الأول. لاحظ أن الرمز 4، النباتات العشبية، هو الرمز الذي قد يتناسب مع تصنيف المستوى الأول. ابحث في *مسرد مصطلحات MUC* . ان الرمز 4 يتطلب أن يكون أكثر من 60% من الغطاء الأرضي للموقع، مؤلف من النباتات العشبية الخضراء. وبالتالي فإن الرمز 4 هو 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 الرمز421 (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 Densiometer



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

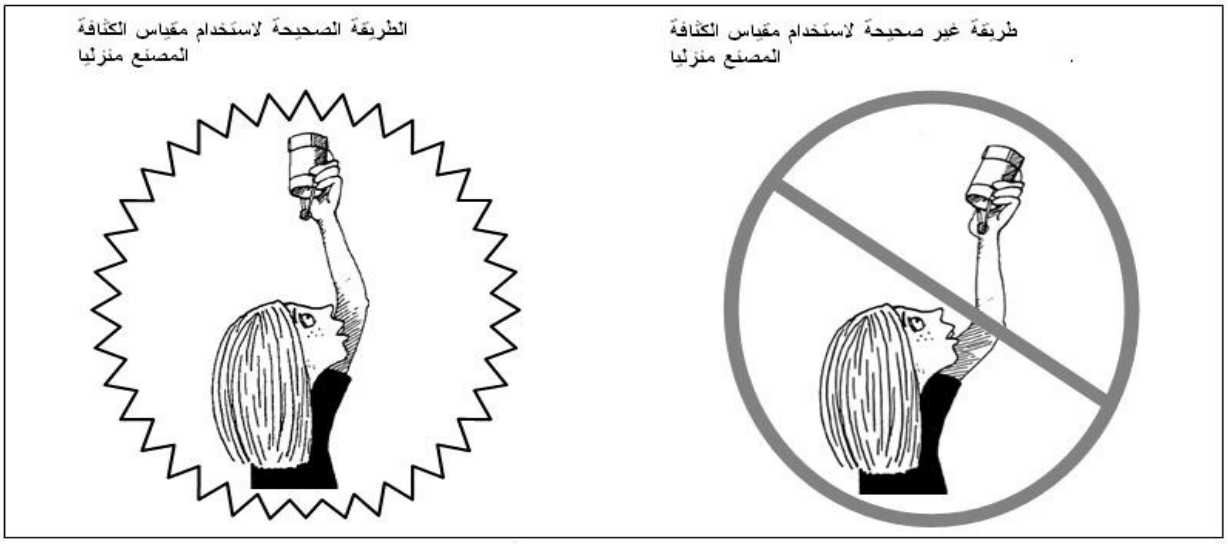
طريقة البناء

1. أحضر المواد المطلوبة لبناء مقياس الكثافة.
2. قم بتعليق (بواسطة الشريط اللاصق) خيطين متعامدين على إحدى فتحات الأنبوب. اترك أحد أطراف الخيط بارزاً من أسفل الشريط اللصق 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، أغصاناً، أو غصينات **تلمس تقاطع الشعيرات** في المقياس، يعني أن هناك غطاء للشجرة (T) أو غطاء الشجيرة (SB).
3. إذا لم تستطع رؤية نباتات، أغصان أو غصينات **تلمس تقاطع الشعيرات** في المقياس، نرمز لذلك بعلامة (-) أي أنك ترى السماء فوق تقاطع الشعيرات.

الصورة LAND-SS-5: طريقة صحيحة وأخرى غير صحيحة لحمل الجهاز أثناء القياسات.

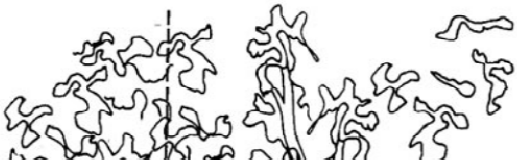


أسئلة غالبا ما تطرح

1. **ماذا نفعل إذا كان لدينا غطاء شجرة متعدد الطبقات؟**

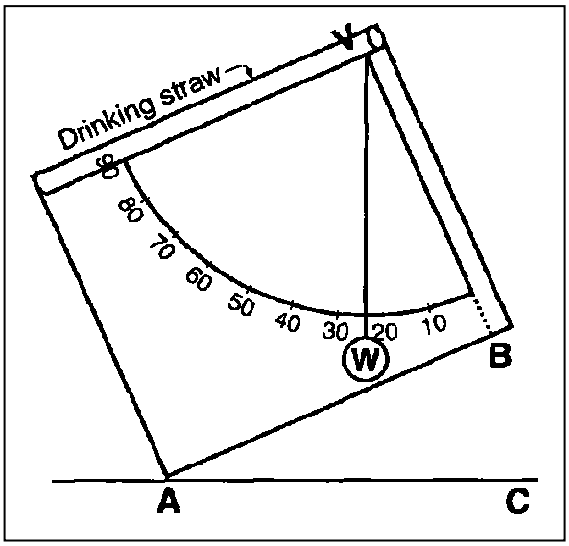
في هذه الحال، حاول تحديد المستوى الأعلى من غطاء الشجرة دون تغيير موقعك. إذا وجدت نباتات تلمس تقاطع الشعيرات سجل T أو SB. انظر الصورة LAND-SS-6.

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 شرابDrinking 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 مساوٍ لحجم تلك الورقة.
3. الصق نسخة عن جدول ظل الزاوية على الجانب الآخر من قطعة الكرتون.
4. أحدث ثقبا صغيرا 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 مقاس 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

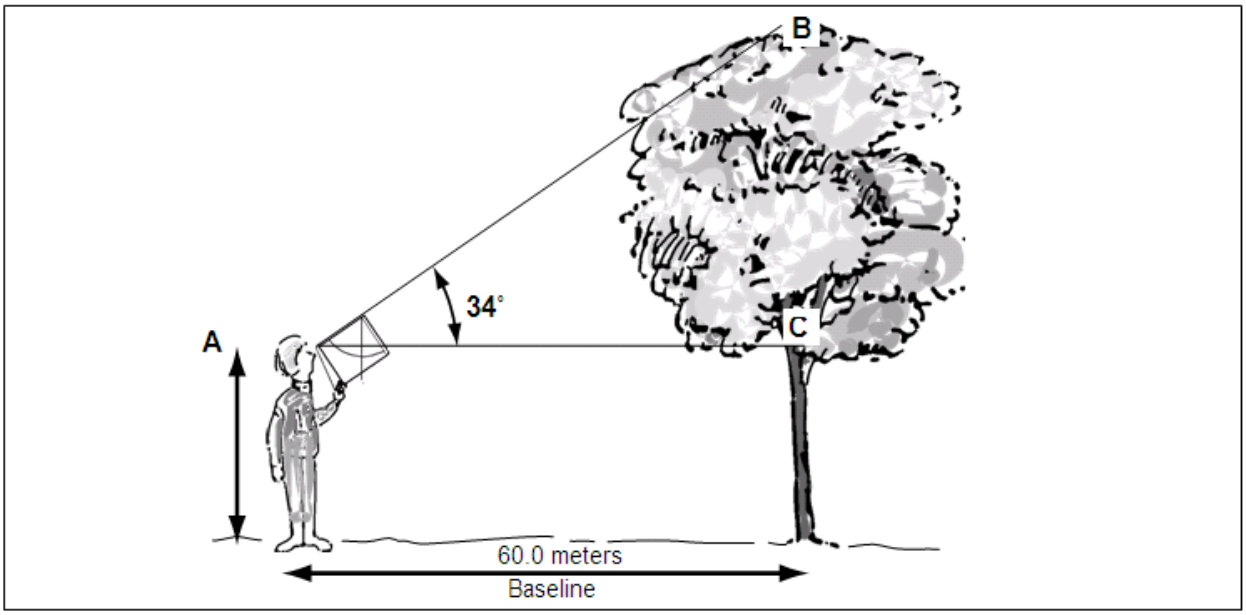
1. قف بشكل منتصب، وخذ قياس ارتفاع عينيك عن سطح الأرض. سجل هذا القياس كي تعود إليه في المستقبل.
2. قف على نفس مستوى قاعدة الشيء الذي تقوم بقياسه.
3. انظر إلى قمة هذا الشيء من خلال الماصة الموجودة في مقياس الانحدار، واطلب من شريكك قراءة مقدار الزاوية BVW (انظر الصورة LAND-SS-8) من خلال ملاحظة مكان تقاطع 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 x 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.



مثال:

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

ظل زاوية 34 = 60/BC

فإذن BC= 60 x ظل زاوية 34

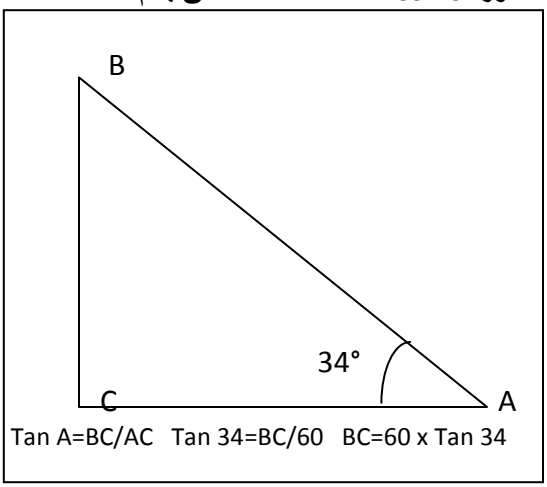
أي BC= 60 x 0.67 =40.2 م

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

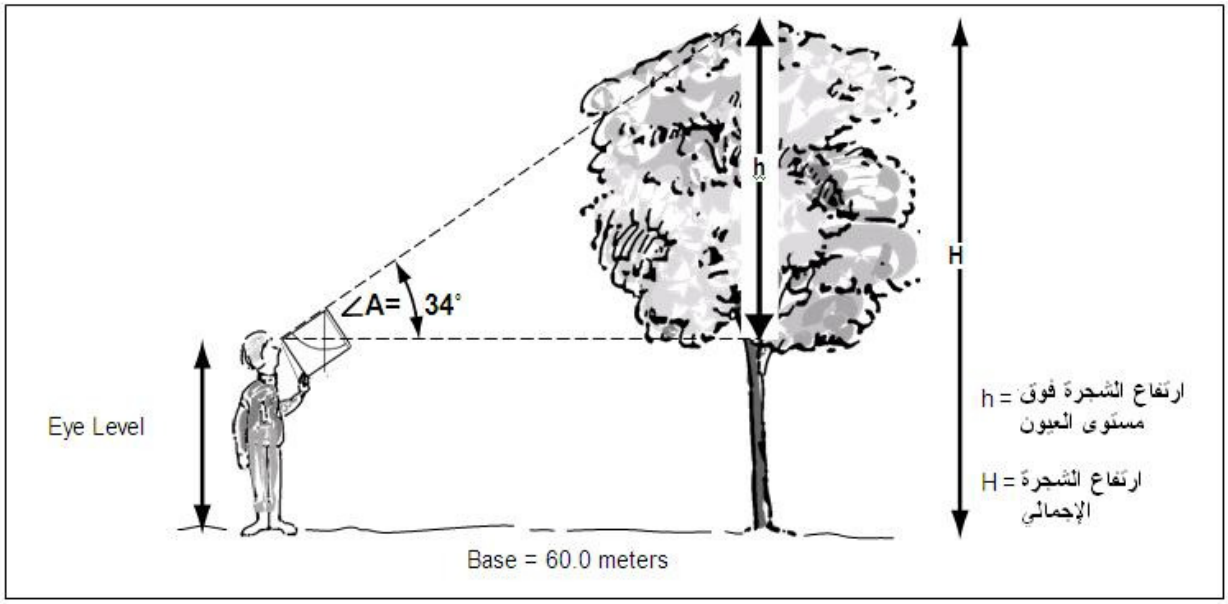
40.2 + 1.5= 41.7 م.

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 تنظر من خلالها إلى الشجرة قريبة من 30° قدر الإمكان.

الصورة LAND-SS-10: معادلة تتعلق بعلم المثلثات



الصورة LAND-SS-11: معادلة رياضية سهلة



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

h=الارتفاع = القاعدة x ظل الزاوية A
h=الارتفاع = 60 x 0.67=40.2 م
H=ارتفاع الشجرة = الارتفاع + ارتفاع العيون
H=ارتفاع الشجرة = 40.2 + 1.5 = 41.7 م.

أسئلة غالبا ما تطرح

1. **ماذا إذا كان الطلاب صغاراً جدا 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 (مبتدئا 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 يتراءى لك أنها الأكثر تناسبا.

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

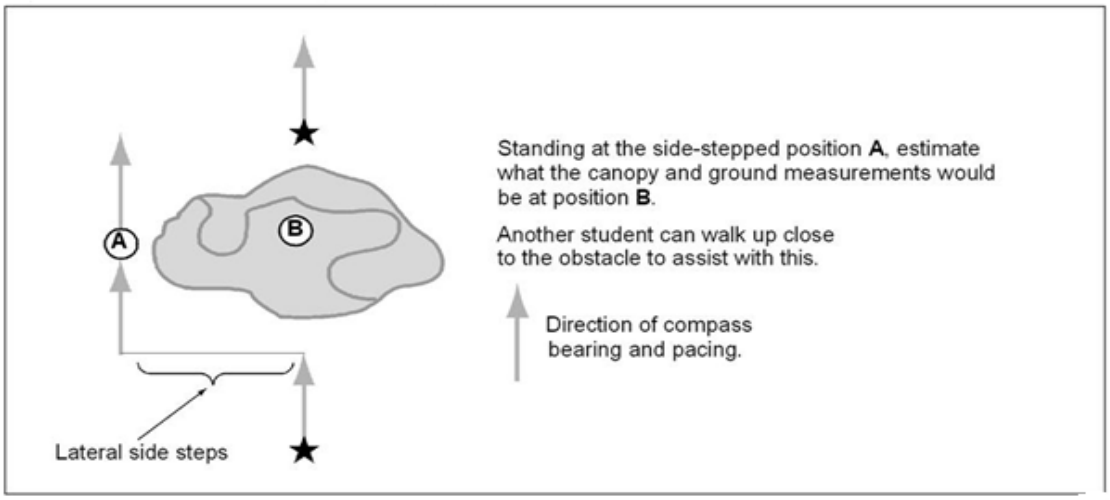
1. مدد شريط قياس بطول 30 م أو أكثر على أرض مسطحة (موقف سيارات، حقل،...).
2. انطلق عبر وضع مقدمة رجلك على علامة (صفر متر) ونفّذ 10 خطوات مزدوجة، مستخدما خطوة عادية. من المهم أن تكون خطوتك عادية ومريحة لك بسبب الظروف المتعددة التي يمكن ان توجد في الميدان.
3. ضع علامة على شريط القياس عند مقدمة رجلك في نهاية 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 خطوتك المزدوجة.

مثال:

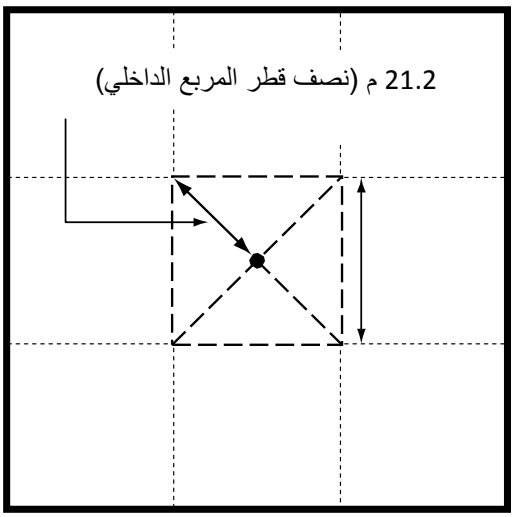
العدد المتكرر	مسافة 10 خطوات مزدوجة	مسافة خطوة مزدوجة واحدة
1	17.0 م	1.70 م
2	17.5 م	1.75 م
3	16.8 م	1.68 م
معدل الخطوة المزدوجة = 1.71 م/خطوة مزدوجة		

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

- عندما تقيس مسافة خطوتك المزدوجة بالأساس تذكر استخدام خطوتك العادية. قاوم رغبتك بالقيام بخطوات واسعة لأن خطوتك ستكون أقصر في الغابات أو في التلال.
- عندما تسير صعودا نحو تل أو عندما تنزل منه، فإنك تقطع مسافة أفقية أقصر مما يبدو ويمكن أن تكون خطواتك غير منتظمة بسبب نوعية الأرض. انتبه إلى خطوتك 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



- في حال كان العائق كبيرا جدا بحيث لا يمكنك الدوران حوله، توقف عنده ثم حدد اتجاهك مستخدما البوصلة. در حول هذا العائق حتى تستطيع معاودة السير بنفس الاتجاه. ابدأ العد مجددا 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 مستعملا خطوتك 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).

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 غالبا 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 منطلقا من الزاوية نحو مركز المربع (تقاطع القطرين) أثناء القيام بالقياسات الحيوية.

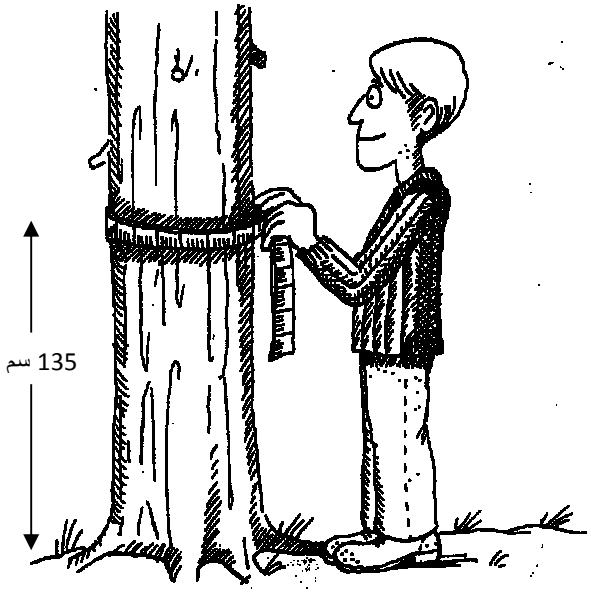
ج- شريط القياس

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 غالبا ما تطرح

1. **لماذا نستخدم النظام المتري في قياساتنا؟**

يستخدم النظام المتري للأبحاث والتحقيقات العلمية على امتداد العالم.

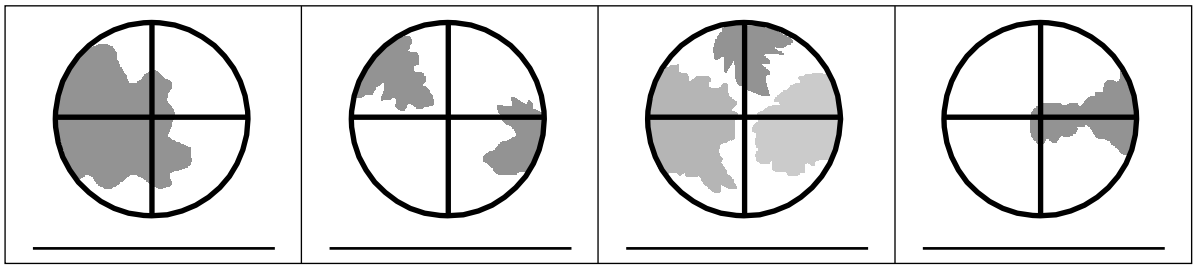
2. **ماذا نفعل في حال عدم توفر شريط قياس بالنظام المتري؟**

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 Densiometer؟
2. في الرسوم المبينة أدناه أمثلة عن ما يمكنك مشاهدته من خلال مقياس الكثافة. ضع علامة "T" أو "-" على كل رسم.



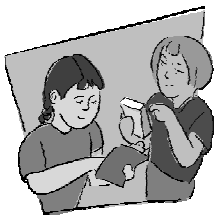
3. ما هي القياسات الثلاثة المطلوب القيام بها بهدف احتساب ارتفاع شيء ما؟
4. قف في زاوية الغرفة وأوضح الطريقة التي يتوجب استخدامها لقياس ارتفاع شيء ما من اختيار الأستاذ. اطلب من طالب آخر قراءة الزاوية.
5. قم بقياس المسافة بينك وبين شيء ما (ما اختاره الأستاذ في البند 4)، خذ أي قياس آخر تحتاجه واحتسب ارتفاع 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)؟

<u>الأجوبة</u>:

1) يجب أن يحمل الطالب الجهاز بشكل عامودي فوق رأسه كي يكون الثقل وتقاطع الشعيرات والعين على خط عامودي واحد. 2) +،-،-،+. 3) ارتفاع عيونك 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

الهدف
تحديد الغطاء الأرضي الرئيسي ضمن أحد مواقع عينة الغطاء الأرضي.

نظرة عامة
يصنف الطلاب موقعاً 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.

النتائج المكتسبة
سيتعلم الطلاب كيفية وصف موقع عينة الغطاء الأرضي وتصنيفه بطريقة علمية.

المبادئ العلمية

العلوم الفيزيائية
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات.
يمكن تحديد موضع شيء معين نسبة إلى أشياء أخرى.

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 ايكولوجيا.

العلوم الجغرافية
كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية).
الخصائص الفيزيائية لمكان معين.
خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها .

القدرات العلمية المطلوبة
استخدام الأجهزة والتقنيات 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
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
القيام بتحقيقات علمية.
القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها.
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى
للجميع

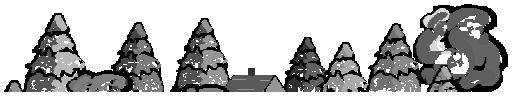
الوقت
20-60 د (باستثناء وقت الرحلة) لكل موقع عينة غطاء أرضي

التواتر
يجب جمع البيانات مرة واحدة من كل موقع ولكن يمكن القيام بذلك بالعدد الذي ترغبه.

المواد والأدوات

بوصلة
جهاز GPS
قلم
صورة قمر صناعي لموقعك (15 كلم x 15 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

الإعداد	***المتطلبات***
نسخ أعداد من استمارات البيانات المناسبة مراجعة *اختيار وضبط موقع العينة* تحديد تصنيفات MUC القابلة للتطبيق في منطقتك اختيار الموقع	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 أاخذ قياسات حيوية ضمن *بروتوكول الكتلة الحيوية* القدرة على الخطو المزدوج القدرة على استخدام البوصلة القدرة على استخدام الكاميرا



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 كلم 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 باستعمال 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

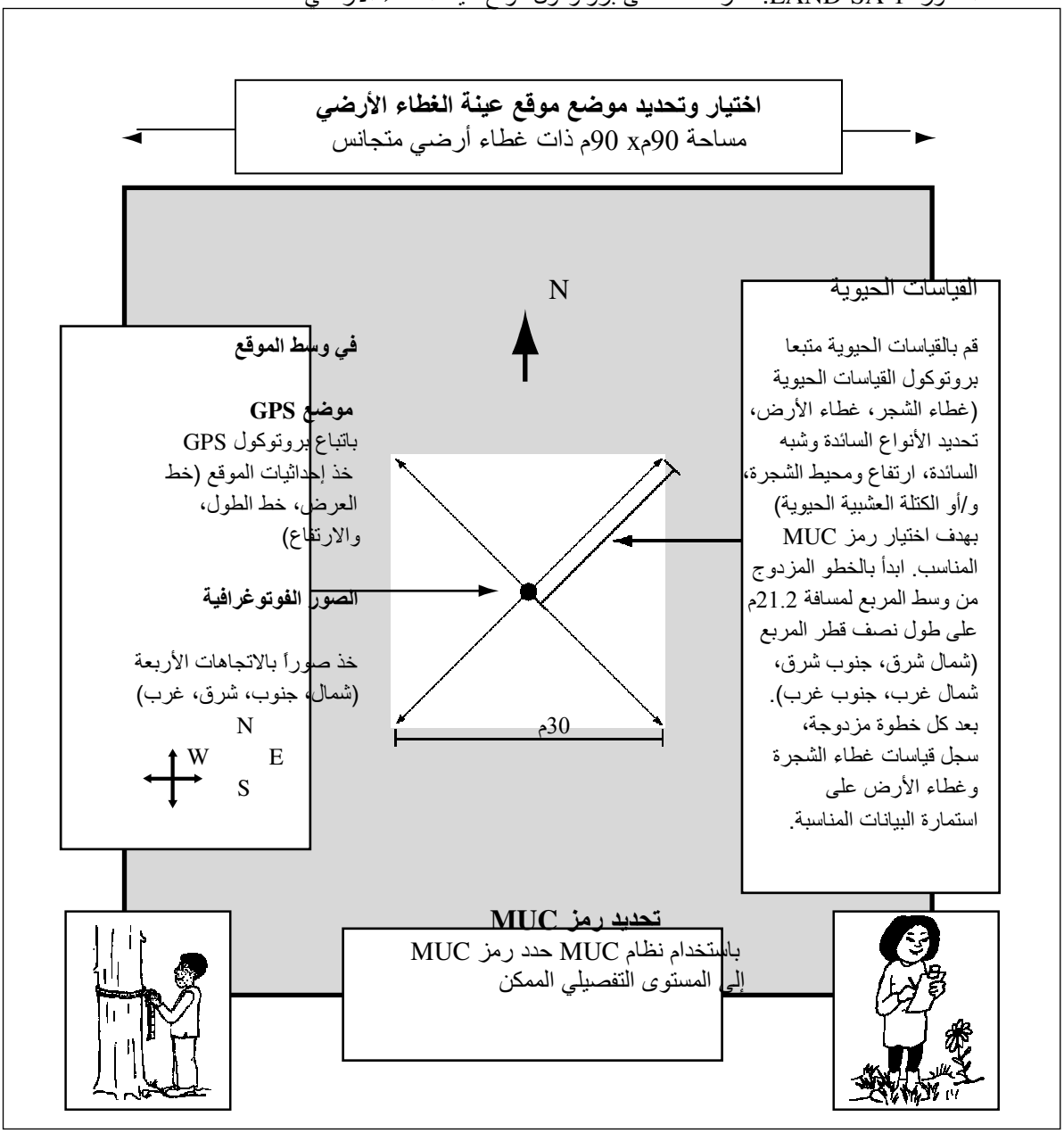
القدرة على استخدام البوصلة

القدرة على استخدام كاميرا

أفكار مساعدة

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

الصورة LAND-SA-1: نظرة عامة على بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي



- بهدف 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 أيضا. إذا كانت كامل المساحة متجانسة فيكون الموقع مناسبا. 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 مستخدما *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 الـMUC 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؟

هل رمز MUC هذا يعتبر نموذجياً لخط عرض الموقع ، خط طوله وارتفاعه ؟

إذا كان أحدهم يملك وحيداً صوراً لموقعك، ما هو رمز MUC الذي يعتقده لهذا الموقع؟

ما هي رموز MUC الأكثر شبهاً بموقعك؟

كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على المناخ المحلي؟

كيف يؤثر الغطاء الأرضي لموقعك على حوض تجميع الأمطار المحلي؟

يمكن أن تعودصورة 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؟

بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي

الدليل الميداني

المهمة

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

ما تحتاجه

- جهاز GPS
- بوصلة
- *دليل MUC الميداني* أو *جدول نظام MUC* أو مسرد *مصطلحات MUC*
- كاميرا
- *دليل الطالب الميداني لبروتوكول GPS* و*استمارة بيانات GPS*
- *استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي*
- قلم
- *دلائل الطالب الميدانية لبروتوكول القياسات الحيوية* والمواد الأولية (بعض المواقع)
- شريط قياس بطول 50 م
- دلائل النباتات المحلية الميدانية
- أقلام تمريك دائمة
- 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 *الدليل 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 مستخدما *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. سجّل 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 اذا 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 طوبوغرافية 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 الالكتروني، 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 الطوبوغرافية، 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 إحداثيات 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 مقفلة 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 اثناء مقارنة البيانات.
للمزيد من التفاصيل حول هذا النشاط، يرجى العودة إلى *النشاط التعليمي الخاص باستخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي.*

بروتوكول القياسات الحيوية

الهدف

قياس عمر النباتات المتواجدة في موقع عينة الغطاء الأرضي وتصنيفه ، بما يساعد على تحديد تصنيف MUC .

نظرة عامة

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.

النتائج المكتسبة

سيتعلم الطلاب كيفية استخدام تقنيات أخذ العينات الحيوية أو البيولوجية لقياس موقع عينة الغطاء الأرضي ووصفه.

المبادئ العلمية

العلوم الفيزيائية

تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس باستخدام الأدوات.

علوم الحياة

هناك عدة بيئات مختلفة في الأرض تدعم مختلف أنواع الكائنات الحية.

تغير الكائنات الحية البيئة التي تعيش فيها.

كل الكائنات التي تعيش سوية والعوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها تشكل نظاماً إيكولوجياً

العلوم الجغرافية

الخصائص الفيزيائية لمكان معين

الخصائص والتوزيع المكاني للأنظمة الإيكولوجية

القدرات العلمية المطلوبة

تحديد القياسات الحيوية المطلوبة للقيام بـMUC.

استخدام الدلائل الميدانية للحياة النباتية لتحديد الحياة النباتية والأجناس.

تفسير البيانات لاقتراح تصيف MUC.

تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.

تصميم تحقيقات علمية والقيام بها.

استعمال الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.

القيام بإعداد الأوصاف والتوقعات باستخدام الأدلة.

معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها .

مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى

للجميع

الوقت

متغير، يعتمد على نوع القياسات المأخوذة وعددها .

التكرار

حين الحاجة، لتحديد MUC لمعظم المواقع أو دورياً كتلك الخاصة بالدراسات المعمقة.

المواد والأدوات

شريط قياس بطول 50 م.

بوصلة.

دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية.

دليل MUC الميداني أو *جدول نظام MUC ومسرد مصطلحات MUC.*

أقلام تمريك دائمة لاستخدامها على الأشجار (اختيارياً)

قلم

آلة حاسبة (اختيارياً)

استمارات بيانات القياسات الحيوية المناسبة

مقياس كثافة أنبوبي tubular densitometer (أنظر قسم *بحث الأجهزة)*

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)	***الإعداد*** أعد نسخاً *لاستمارات العمل* المناسبة عرّف الطلاب على نظام MUC اجمع المواد الخاصة بمقياسي الكثافة والانحدار دع الطلاب يتمرنون من خلال أخذ قياسات ميدانية، واستخدام بوصلة ***المتطلبات الأساسية*** يعد الطلاب الأجهزة الميدانية المناسبة *النشاط التعليمي الخاص برؤية الموقع*

بروتوكول القياسات الحيوية – مقدمة

القياسات الحيوية هي قياس الكائنات الحية. لماذا يحتاج العلماء إلى قياس الكائنات الحية؟ ماذا تخبرنا 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 تخزّن 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

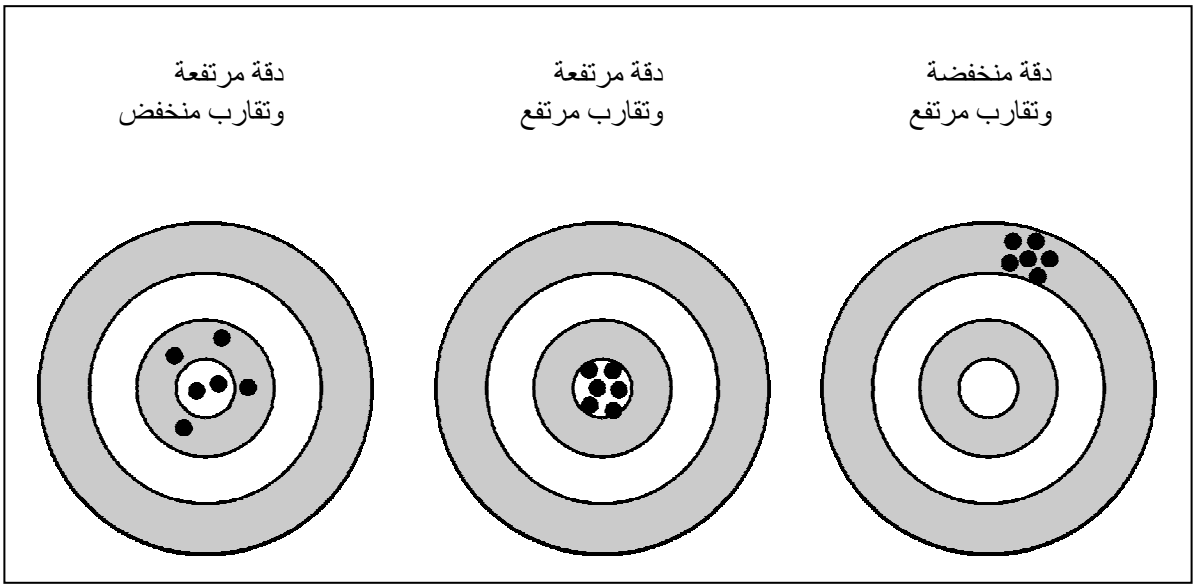
هل الأنواع *المتشابهة* من الغطاء النباتي تتمتع بحجم مختلف من الأشجار والشجيرات أو الأعشاب؟ هل يمكن إيجاد كميات مختلفة من الأشجار والشجيرات أو الأعشاب؟ إذا فكرت في منطقتين رطبتين، هل توجد نفس أنواع الأشجار والشجيرات والأعشاب واحجامها في المنطقتين؟

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 الآتيين 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) لاتخذا 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 الشجرات 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. أنظر 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 أيضاً 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 أياً 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 أيضاً).

إعداد الطلاب

يجب أن يكون الطلاب قادرين على تعريف موقع الغطاء الأرضي المتجانس وتحديده .

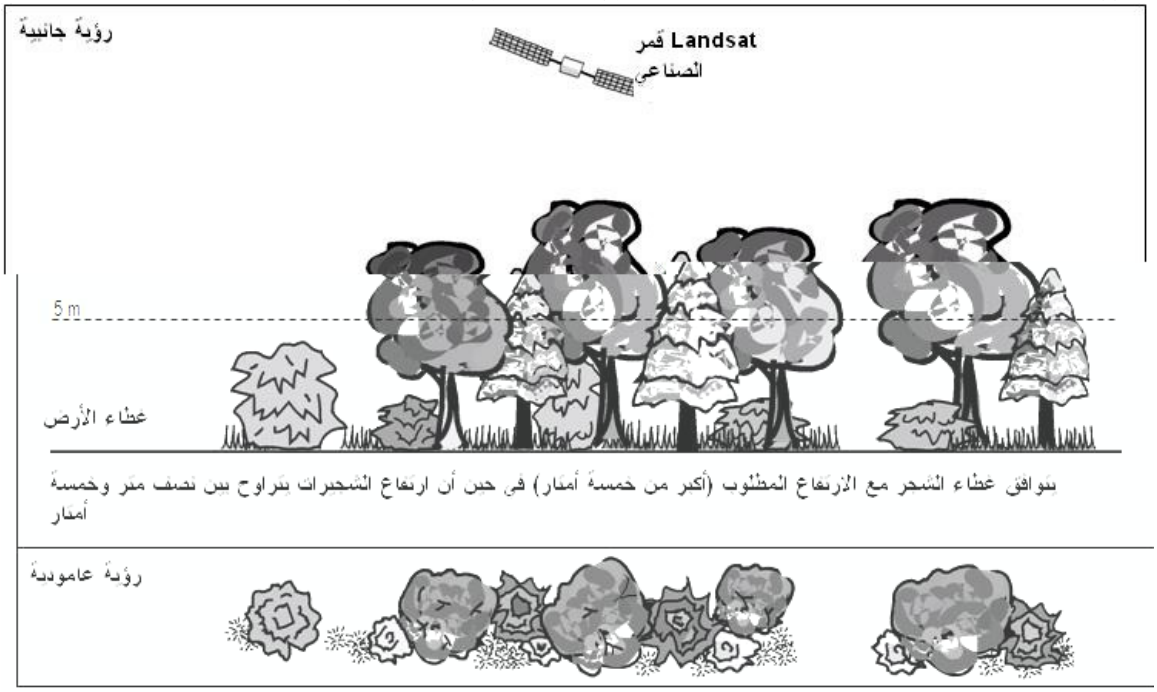
يجب على الطلاب فهم كيفية تصنيف موقع ما باستخدام نظام MUC ومعرفة ذلك .

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

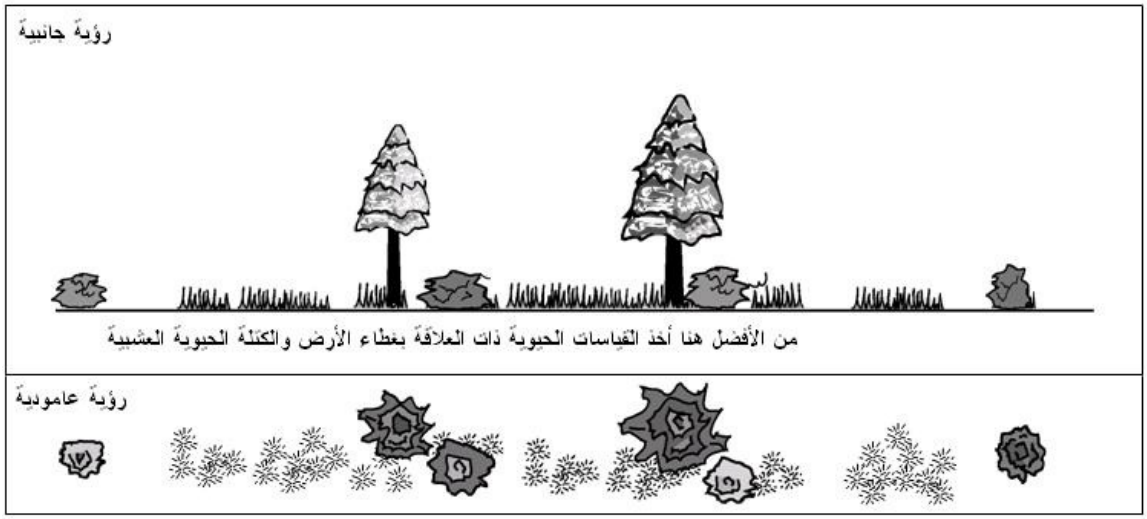


الصورة LAND-BI-2: موقع غابة مقفلة

الصورة LAND-BI-3: موقع غابة مفتوحة woodland

الصورة LAND-BI-4: موقع منطقة شجيرات shrubland

الصورة LAND-BI-5: موقع عشبي



أفكار مساعدة

- 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* ومسرد *مصطلحات MUC*: إن الشجرة هي التي يصل ارتفاعها الى 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 استمارتان 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 (half-diagonal). تذكر دائما " 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 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*. سجّل (+) 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 غطائك 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 مقفلة، 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

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 الامر 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 احد 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 MUC 4 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

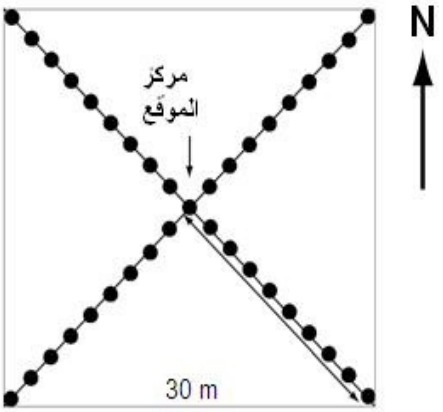
المهمة

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 استمارة بيانات غطاء الشجيرة وغطاء الأرض*
- لوح
- بوصلة
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- قلم

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 و3 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 و3.
- 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 مقفلة) 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 تسجيله. 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 ساقيك 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.

$$\% \text{ غطاء الشجر أو الشجيرات} = \frac{\text{مجموع (+)}}{\text{العدد الإجمالي للقياسات}} \times 100$$

تحديد نسبة غطاء الشجر الدائم الاخضرار أو الذي يستبدل أوراقا 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.

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

تحديد نسبة غطاء الأرض (العامود 4):

احتسب نسبة غطاء الأرض باستخدام البيانات التي تم جمعها. استخدم المعادلة التالية كنموذج.

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

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.

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

العدد الإجمالي للقياسات العشبية

تحديد عدد الشجيرات الإجمالي (العامود 6):

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

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
- عصبة للعيون

في الميدان

1. قياس ارتفاع النباتات العشبية Graminoids

أ- قف في وسط موقع عينة الغطاء الأرضي، وضع عصبة 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.*

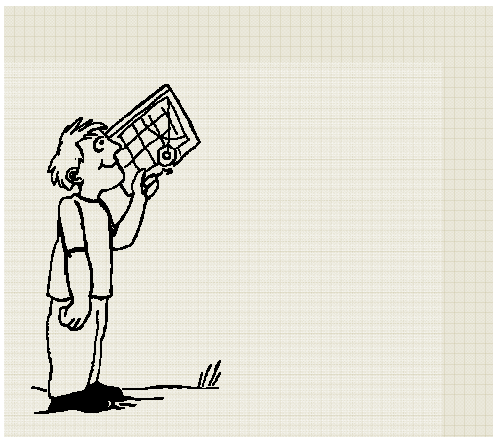
ث- كرر هذه العملية مرتين إضافيتين واحتسب معدل النتائج.

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 عصبة 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 الشجرة.*



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 الشجرة (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 مستخدما جهاز قياس الانحدار. إذا كانت الأرض منحدرة أو إذا كنت تستخدم التقنية المبسطة لمقياس الانحدار، فاستعمل *الدليل الميداني للتقنية البديلة في قياس ارتفاع الشجرة* بدلا من الخطوات المبينة أدناه. وفي حال العكس،

- ابتعد عن قاعدة الشجرة حتى تستطيع رؤية قمتها 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 قدماك 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 مستخدما 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 أيضا، 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 أنواعا أخرى من الأشجار في البيانات التي ترسلها إلى GLOBE.

محيط الشجرة

الدليل الميداني

المهمة

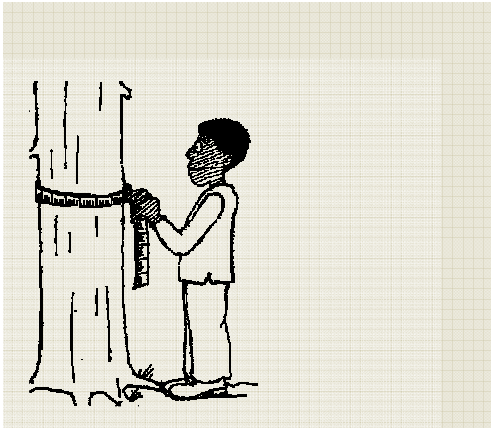
قياس محيط أنواع الأشجار السائدة وشبه السائدة في موقعك. استخدم الأشجار نفسها التي قمت بقياس ارتفاعها وبالترتيب نفسه.

ما تحتاجه

- شريط قياس مرن
- قلم
- *استمارة بيانات محيط الشجرة*
- 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 سابقا.

الكتلة الحيوية للنباتات العشبية غير ذات الجذوع Graminoids

الدليل الميداني

المهمة

قياس الكتلة الحيوية النباتات 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 عشوائيا 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 المفرزة 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

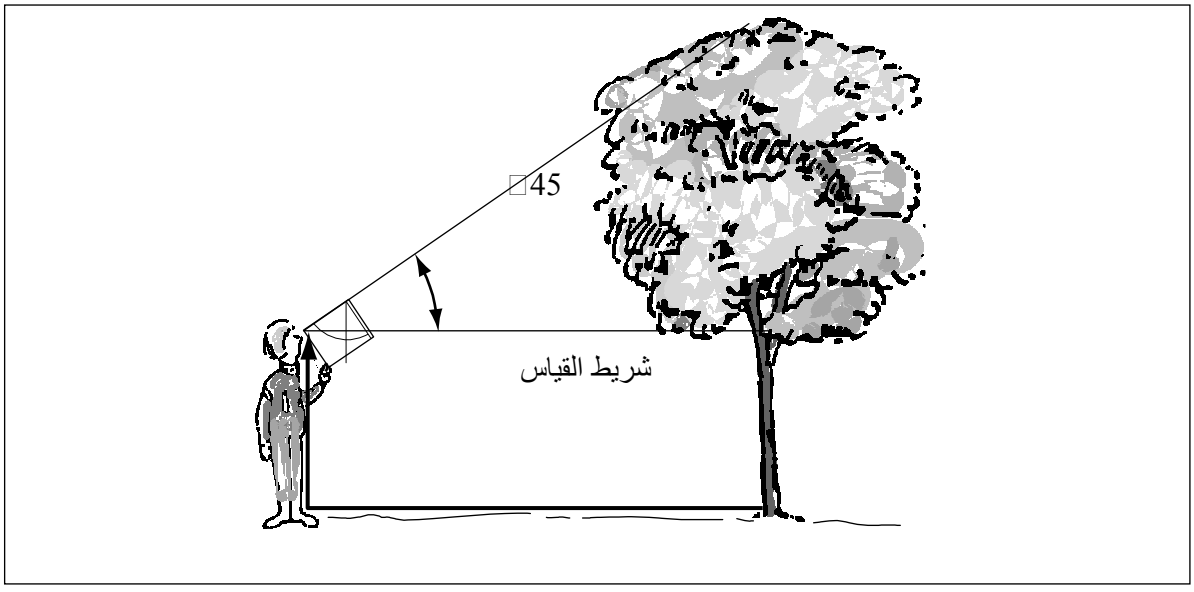
قياس ارتفاع الشجيرات و/أو الأشجار للمساعدة على تحديد رمز MUC لمواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.

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 بيانات التقنية المبسطة لاستخدام مقياس الانحدار*
- مقياس الانحدار
- دلائل الأجناس و/أو غيرها من دلائل الأجناس المحلية
- 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 يطأ 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*
- 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*.

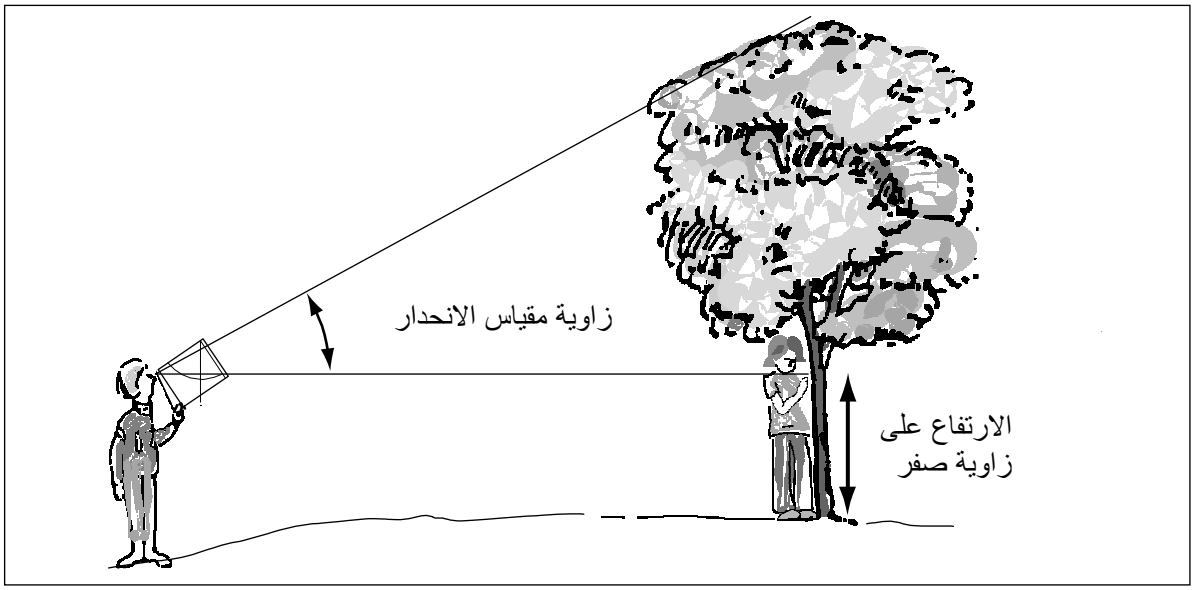
4- بإبقاء مقياس الانحدار على صفر درجة، أنظر من خلال الماصة واطلب من شريكك الواقف أمام الشجرة تحديد المكان الذي تراه على الشجرة.

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 المثلثين 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 تقنية المثلثين مع مستوى العيون أعلى من قاعدة الشجرة*
- 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.

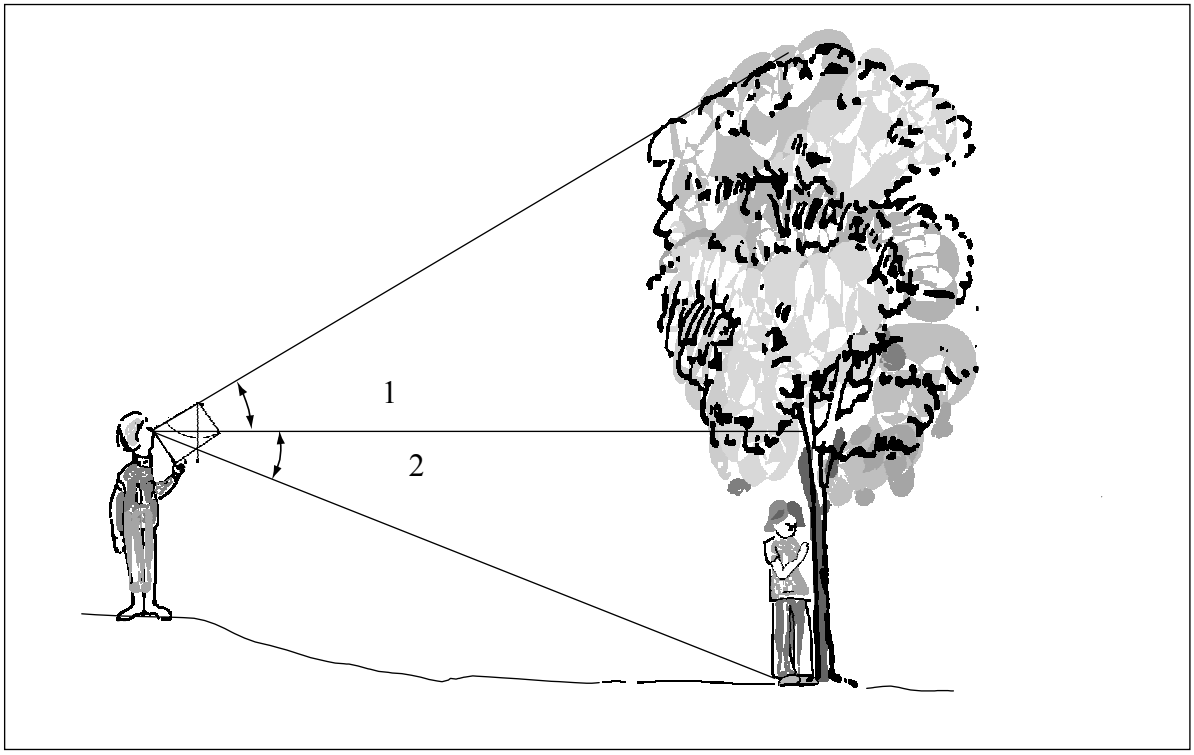
2- انظر إلى قمة الشجرة باستخدام مقياس الانحدار. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار. إنها القراءة الأولى لمقياس الانحدار.

3- باستخدام جدول ظل الزاوية، سجل ظل الزاوية المقاسة بواسطة مقياس الانحدار على *استمارة بيانات تقنية المثلثين 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 المثلثين 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 المثلثين 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 التمام 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 مع مستوى العيون أدنى من قاعدة الشجرة*
- 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 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.

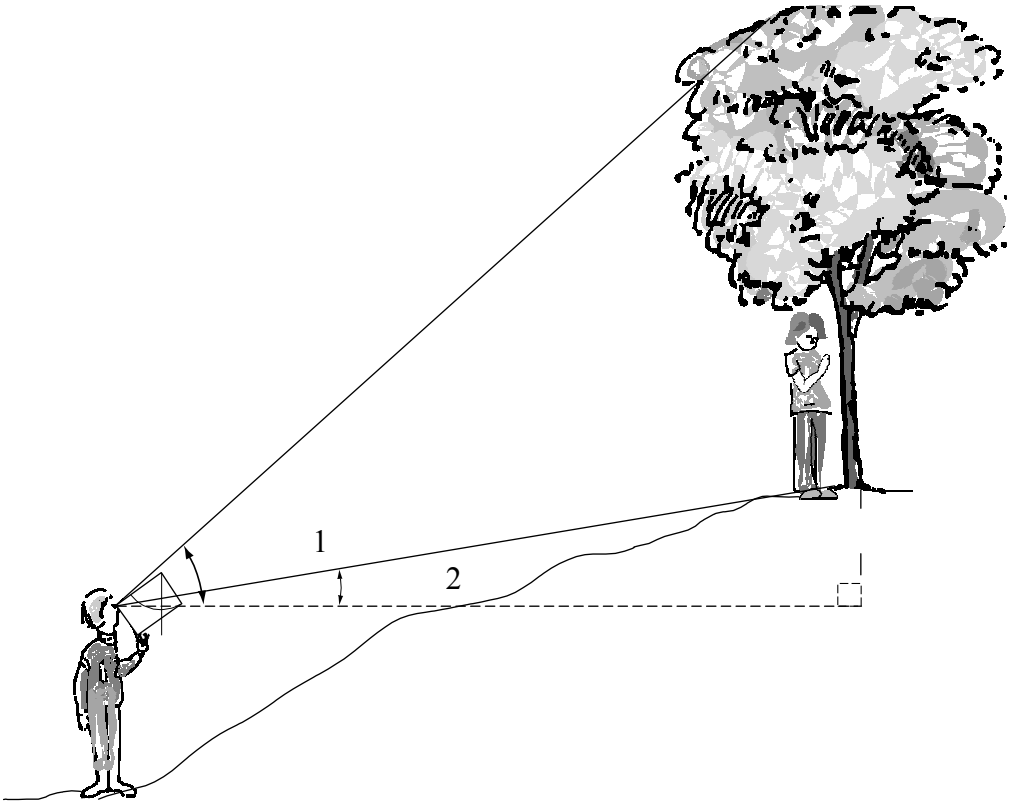
2- انظر إلى قمة الشجرة باستخدام مقياس الانحدار. دع شريكك يقرأ ويسجل زاوية مقياس الانحدار. إنها القراءة الأولى لمقياس الانحدار.

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 التمام 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 باختيار 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 تتمكن من الوصول إلى موقع الدراسة، قم بالقياس 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 دلائل 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 بالقياس 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 كثيفا 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 شبة سائدة من الأشجار أو الشجيرات؟**

إذا كانت الأنواع شبه 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؟**

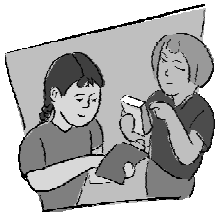
إذا كان عدد الشجار والشجيرات في موقعك اقل من 5، قم بقياسها جميعاً واذكر ذلك في بياناتك.

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 او 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 mosses ، lichens ؟**

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.



بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية

الهدف
إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي لموقع دراسة GLOBE 90م x 90م بواسطة صور القمر الصناعي.

نظرة عامة
يضع الطلاب أوراقاً شفافة فوق صور القمر الصناعي ويستخدمون أقلام تمريك لتحديد المناطق ذات الغطاء الأرضي المختلف وتصنيفها مستخدمين نظام MUC. يستخدم الطلاب خبرتهم المحلية بموقع دراسة GLOBE وموقع أخذ قياسات عينة الغطاء الأرضي بهدف إعداد خارطة للموقع والتحقق من دقة تلك الخارطة.

النتائج المكتسبة
سيتعلم الطلاب كيفية تفسير صور القمر الصناعي ويتعلمون عن الأنواع المختلفة من الغطاء الأرضي في موقعهم الخاص بدراسة GLOBE . يكتسب الطلاب منظورا مكانيا لمنطقتهم.

المبادئ العلمية
العلوم الجغرافية
خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها .
إظهار كيف يغير الإنسان البيئة.

القدرات العلمية المطلوبة
تصنيف الغطاء الأرضي وإعداد خارطة الغطاء الأرضي.
تقييم دقة خارطة الغطاء الأرضي.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علمية والقيام بها.
استخدام الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.
إعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها.
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى
للجميع

الوقت
عدة حصص مدرسية

التكرار
مرة واحدة، ولكن يمكن أن تكون عملية متكررة iterative طالما أنك تبحث بشكل متطورعن مناطق إضافية ضمن موقعك لدراسة GLOBE.

المواد والأدوات
صورة قمر صناعي ملونة بألوان واقعية لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE.
صورة قمر صناعي ملونة بألوان زائفة لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE.
خرائط طوبوغرافية لمنطقتك (في حال توفرها)
صور جوية لمنطقتك (في حال توفرها)
دليل MUC الميداني أو *جدول نظام MUC* أو *مسرد مصطلحات MUC.*
آلة تصوير/نسخ ملونة (في حال توفرها)
أوراق بلاستيكية شفافة أو بيضاء
شريط قياس
أقلام تمريك دائمة
إعداد الخرائط يدوياً: مثال عن منطقة بيفرلي بولاية ماساشوستس.
الدليل الميداني للتعرف على مصفوفة الاختلاف / الخطأ

الإعداد
نسخ أعداد عن صور القمر الصناعي الملونة
إعداد صور شفافة عن الخارطة الطوبوغرافية أو الخرائط الأخرى لموقع دراسة GLOBE(إذا كان ذلك ممكناً، يجب أن تكون بنفس مقياس صورة القمر الصناعي)
مراجعة نظام MUC
مثال عن تقييم الدقة

المتطلبات *التعرف على صورة القمر الصناعي وموقع دراسة GLOBE.* *النشاط التعليمي: أوديسا العيون* قراءة *إعداد الخرائط يدوياً: مثال عن منطقة بيفرلي بولاية ماساشوستس.* معرفة نظام MUC *النشاط التعليمي الخاص بتقييم دقة منقار العصفور.*	

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية- مقدمة

أنظر إلى الصورة الملونة الخاصة بموقعك لدراسة GLOBE، ما هي الألوان التي تراها؟ ماذا تعني تلك الألوان باعتقادك؟ قارن بين صورة القمر الصناعي ذات الألوان الزائفة وبين تلك ذات الألوان الواقعية. هل المناطق ذات اللون الواحد على الصورة الواقعية هي بنفس الحجم والشكل على الصورة الزائفة؟ ما هو الغطاء الأرضي باعتقادك للون الأزرق والأسود؟ ما هو الغطاء الأرضي للون الأبيض والرمادي؟ ما هو اللون الأخضر على الصورة الواقعية؟ أوجد منطقة بلون أخضر على الصورة الواقعية؛ ما هو لون تلك المنطقة على الخريطة الزائفة؟ ماذا تمثل مختلف الألوان الخضراء على الخريطة الواقعية؟ كيف يتم تمثيل هذا الغطاء الأرضي على الصورة الزائفة؟ كرر الأمر نفسه مع الألوان الأخرى. حاول إيجاد مدرستك على الصورة. يجب أن تظهر كمجموعة من المربعات البيضاء أو الرمادية في وسط الصورة. هل يوجد طرق رئيسية على الصورة؟ كيف تبدو؟ حاول تعبئة الجدول (مثل الجدول المبين أدناه) الذي يطابق كل لون من الألوان المختلفة مع نوع الغطاء الأرضي الخاص بهذا اللون.

يمكن أن يتم العمل بشكل فردي أو مع شريك. توصل إلى لائحة بالأسئلة التي تود الإجابة عنها حول صورة القمر الصناعي لمنطقتك. من هذه اللائحة، أو من تلك التي نتجت عن الصف بكامله، اختر أحد الأسئلة التي ترغب في الإجابة عنها أثناء إعداد خارطة بواسطة صورة القمر الصناعي. يمكن أن يكون للسؤال عدة أقسام.

يحاكي/يقلد طلاب GLOBE العلماء في ما يقومون به. يطرح العلماء أسئلة تتعلق بالصور ثم يستخدمون نسخة (من الحاسوب) عن خريطة يدوية للإجابة عن الأسئلة. تسمى هذه العملية *تفسير الصورة* التي تعني نقل ما تراه على الصورة المطبوعة. ان نسخة الحاسوب الخاصة بإعداد خرائط يدوية للغطاء الأرضي في GLOBE هي *بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب*. يستخدم العلماء أيضا المعلومات التي تم جمعها في الميدان لترميز المناطق على الصورة. تسمى هذه العملية في GLOBE *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*. بعد جمعك لعدة مواقع عينة الغطاء الأرضي يمكنك تقييم دقة الخارطة لمعرفة مدى صحة تصنيف الغطاء الأرضي ضمن موقعك لدراسة GLOBE. يتضمن فصل *الملاحق* قسما خاصا *مثال عن تقييم الدقة*، الذي سيقوم بإرشادك الى الخطوات اللازمة لتقييم دقة الخارطة.

يمكن أن يستخدم علماء GLOBE الخارطة اليدوية التي أعدها طلابك أثناء قيامهم برسم خرائط الغطاء الأرضي. وبعض تلك الخرائط التي يعدها الطلاب تستخدم في تقييم صور القمر الصناعي الجديدة (الأقمار الصناعية EOS التابعة لوكالة الفضاء الأميركية NASA).

صورة بالألوان الواقعية	**صورة بالألوان الزائفة**	**نوع الغطاء الأرضي (ما أعتقده)**
مثال: اللون الأبيض	مثال: اللون الأبيض	مثال: مدرستي-الأبنية

خاص بالمعلم

القياس

إن عملية إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي هي عملية موضوعية بحيث تستعمل فيها، أنت وطلابك، معلوماتكم عن موقع دراسة GLOBE بهدف تفسير صورة هذا الموقع. رغم أن ذلك قد يبدو مشهدا مرعبا في البداية، فإنك ستجد أنك عندما تبدأ بالنظر إلى الصورة وتحديد المناطق التي تعرفها، فسيصبح الأمر أكثر سهولة. بعد ذلك يجب تحديد المناطق الأصغر والأشد صغرا عند استمرارك بالعملية. تماما كما يفعل العلماء عندما يجمعون بيانات الغطاء الأرضي ميدانيا بهدف ترميز خرائطهم، يجب أن تخطط أنت وطلابك لزيارة المواقع التي لا يمكن تحديدها بواسطة معلوماتكم الشخصية، أو الخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية. في تلك المناطق، يجب أن تطبق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* وأن تبلغ GLOBE بالبيانات الناتجة. عندما تستكمل الخارطة أرسلها إلى GLOBE.

تكمن الخطوة التالية في معرفة مدى دقة التصنيف الذي قام به الطلاب للصورة، وذلك من خلال تقييم الدقة (يدويا أو على موقع GLOBE الالكتروني) باستخدام عينات إضافية من بيانات *مواقع عينة الغطاء الأرضي* و*مثال عن تقييم الدقة*. من هنا، يمكنك إما أن تعمل على تحسين دقة خارطتك وإما أن تكتشف التغيرات التي حصلت في موقعك لدراسة GLOBE من خلال مقارنة الصورة القديمة مع صورة جديدة. يمكن إجراء هذه المقارنة بواسطة *بروتوكول اكتشاف التغيير*.

المتابعة من قبل الأستاذ: بعد تحديد جميع المناطق المبنية على الصورة، انقل رموز MUC على النسخة الرئيسية.

اتبع التعليمات المبنية في *كيفية تقديم الصور والخرائط* الواردة في *الدليل التطبيقي* لتسليم خرائطك إلى GLOBE.

القياسات المساعدة

قد يكون من الضروري تطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* في بعض المواقع التي لا تعرف فيها رمز MUC. وكذلك قد يكون تطبيق *بروتوكول القياسات الحيوية* أمرا ضروريا.

إعداد الطلاب

يجب أن يمضي الطلاب وقتاً في مناقشة ما شاهدوه على صور الأقمار الصناعية وأن يربطوا ملاحظاتهم بالخرائط والصور الجوية ومعلوماتهم الشخصية المتعلقة بالموقع.

يجب أن يعتاد الطلاب على تطبيق نظام MUC وأن يناقشوا أنواع الغطاء الأرضي الموجودة بشكل شائع في منطقتهم.

أفكار مساعدة

- ناقش وحدد أنواع الغطاء الأرضي في مناطق محلية وقم بمراجعة الخرائط الطوبوغرافية ومناقشة طريقة إعداد الخرائط وتصنيف الغطاء الأرضي قبل المباشرة برسم الخرائط.
- لا يجب عليك أنت وطلابك ترميز كامل موقعك لدراسة GLOBE مرة واحدة. قم بترميز المناطق التي تعرفها ويمكن خلال السنوات اللاحقة استكمال هذا الأمر.
- تعتبر هذه الطريقة اقل دقة عن غيرها كونهاتتعلق بأمور شخصية. يجب أن يكون الطلاب منتبهين جداً أثناء تحديد المناطق وتعيين رموز MUC الخاصة بهم.
- دع الطلاب يبدأون بتحديد المعالم الأكثر وضوحاً – عادة ما تكون الأوساط المائية والمناطق الحضرية- ثم انطلق نحو أنواع أكثر صعوبة، مثل الأنواع المختلفة من الغطاء النباتي الطبيعي.
- قد تتشابه أحياناً ظلال الغيوم مع البحيرات والأحواض المائية. (أنظر إلى صورة منطقة بفرلي للتدرب على تحديد الغيوم).
- استخدم معاً الصورة ذات الألوان الواقعية وتلك ذات الألوان الزائفة، لأن بعض أنواع الغطاء الأرضي يمكن تمييزها بشكل أسهل بالألوان الزائفة وبعضها الآخر يمكن تمييزه بشكل أسهل بالألوان الواقعية.
- ستحتاج إلى التحقق ميدانياً من بعض المناطق التي لا تستطيع تحديد نوع الغطاء الأرضي فيها. استخدم *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*.
- يمكنك أيضاً تكبير مختلف أجزاء الصورة المطبوعة مستخدماً آلة تصوير ملونة أو يمكنك الاستعانة بمراكز التصوير المختصة بذلك. دع كل مجموعة من طلابك تعمل على قسم من الصورة ثم اجمع مختلف الأقسام عند التحليل النهائي. بعد انتهاء كل مجموعة من إعداد خارطة للقسم الخاص بها، اجمع الأقسام وقارن النتائج (خاصة عند الأطراف) لتحديد المناطق التي يوجد فيها بعض المشاكل. إذا اختلف ترميز مجموعة من الطلاب مع ترميز مجموعة أخرى

لمنطقة محددة، فيجب أن تتوصل المجموعتان إلى توافق حول نقاط الاختلاف.

- قد تكون صورة القمر الصناعي المستخدمة قديمة العهد وبالتالي من الممكن أن يكون الغطاء الأرضي قد تغير. قد يكون ما تحدده على صورة القمر الصناعي مختلفاً عما تراه في الواقع. في هذه الحالة، يجب أن يعمل الطلاب لتحديد ما هو موجود على الأرض أثناء التقاط صورة القمر الصناعي.
- إذا لم يستطع الطلاب تصنيف منطقة محددة، قم بمناقشة جماعية في الصف لتحديد رمز MUC لتلك المنطقة.

إضافة إلى الألوان الموجودة على صورة القمر الصناعي، هناك العديد من الأمور التي تساعدك في تفسير أنواع الغطاء الأرضي المبينة على الصورة ومنها الشكل، الحجم، الموقع، التجمع والنسيج.
يعتمد استعمالك لتلك الأمور على المعالم المبينة في صورتك. فيما يلي بعض الأمثلة عن كيفية استخدامها.

الشكل: تتميز المناطق الزراعية بأنها ذات أطراف طولية حادة وأشكال هندسية تشبه المستطيلات والمربعات. تعتبر المجاري المائية معالم طولية تتميز بوجود العديد من المنحنيات والالتواءات، أما الطرقات فهي ذات منحنيات أقل من المجاري المائية.

الحجم: يمكن تمييز الطرقات الرئيسية والأنهار من الطرقات الصغيرة أو الثانوية وروافد الأنهار.

الموقع الجغرافي أو الطوبوغرافي: إذا كانت منطقتك تتميز بوجود جبال ووديان، فإن الغابات تكون في المناطق الجبلية ذات الانحدارات القوية، في حين أن الأراضي العشبية والمناطق الزراعية تكون في الوديان. حيث أن صورة القمر الصناعي تؤخذ في الصباح، فإن التلال المواجهة للشمس قد تكون مظللة.

التجمع: يمكن أن تكون المنطقة الخضراء الموجودة ضمن المنطقة الحضرية منتزهاً أو مقبرة. ويمكن للمناطق الرطبة أن تتواجد بقرب الأنهار والبحيرات والمصبات. أما المراكز التجارية فهي تتواجد على مقربة من الطرقات وسكك الحديد والمجاري المائية.

النسيج: في الصورة ذات الألوان الزائفة، تظهر المناطق التجارية غالباً باللون الأزرق الخفيف أو الأبيض، أما المناطق السكنية فقد تتميز بمظهر مرقط من الألوان الأزرق الباهت/الأبيض والأحمر. يشير اللون الأزرق الباهت/الأبيض إلى وجود أبنية ومناطق معبدة. أما الأحمر فهو يشير إلى الأعشاب والأشجار التي قد تكون على جوانب الطرقات أو قد تحيط بالمنازل السكنية المنفردة.

أسئلة لبحث لاحق

ما هو الغطاء الأرضي السائد في منطقتك؟
كم نوع من أنواع الغطاء الأرضي في موقعك لدراسة GLOBE يوجد ؟
ما هي أنواع الغطاء الأرضي التي تبدو بشكل متشابه؟ لماذا؟
كيف تؤثر أنواع الغطاء الأرضي في منطقتك على حرارة الهواء بالقرب من سطح الأرض؟ أين تجد ضمن موقعك لدراسة GLOBE درجات حرارة هواء أكثر برودة في يوم مشمس حار؟
هل تتوقع ارتفاع كميات السيول السطحية الناتجة عن المتساقطات ضمن أنواع الغطاء الأرضي السائد في منطقتك؟ لماذا؟
إذا لم تكن قد زرت منطقتك سابقاً ولكن يوجد لديك صورة قمر صناعي لها، ما هي الأوجه ذات العلاقة بالبيئة المحلية التي يتوجب عليك ملاحظتها بشكل دقيق وما هي الأوجه التي يصعب عليك ملاحظتها؟
ما الذي يحسن الدقة الشاملة لديك؟
ما مقدار دقة خارطتك إذا رغب أحدهم في إيجاد مكان مناسب للنزهة في الغابات المفتوحة؟
ما مقدار الدقة في خارطتك إذا رغبت في معرفة عدد المرات التي صنّفت فيها منتزها أو ميدان للعب؟
كيف يمكن لطلاب السنة التالية استخدام بياناتك لإعداد خارطة تصنيف أفضل؟
إذا كنت تعيش في منطقة ساحلية أو عند مصب النهر، كيف تؤثر حركات المد والجزر على طريقة إعدادك لخارطة الغطاء الأرضي؟
كيف يؤثر وقت التقاط صورة القمر الصناعي الخاصة بموقعك على طريقة إعدادك لخارطة الغطاء الأرضي؟
ما هي الظروف الأخرى السائدة أثناء التقاط صورة القمر الصناعي لمنطقتك، التي قد تؤثر على طريقة إعدادك لخارطة الغطاء الأرضي؟

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية

الدليل الميداني

المهمة

إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي عبر تحديد المناطق ذات الغطاء الأرضي المختلف على نسخة عن صورة بالألوان الواقعية وصورة بالألوان الزائفة ملتقطة بواسطة القمر الصناعي.

ما تحتاجه

- *إعداد يدوي للخرائط: مثال عن صورة لمنطقة بفرلي في ولاية ماساشوستس*
- صورة قمر صناعي ملونة بألوان واقعية لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE وأخرى ملونة بألوان زائفة
- أوراق بلاستيكية شفافة أو بيضاء
- شريط قياس
- خرائط طوبوغرافية محلية أو نسخ شفافة عنها
- أقلام تمريك دائمة
- *دليل MUC الميداني* أو *جدول نظام MUC* أو *مسرد مصطلحات MUC*

ما الذي يجب فعله

1. الصق ورقة شفافة فوق صورة القمر الصناعي ذي الألوان الزائفة.
2. ضع علامات على زوايا صورة القمر الصناعي وقم بترميز القسم العلوي للصورة على الورقة الشفافة، لأنه في حال تحرك الصورة عن الورقة الشفافة، يمكن إعادتها إلى موقعها باستخدام العلامات الموضوعة على زوايا صورة القمر الصناعي؛ وهذا يسمح لك أيضاً بنقل الورقة الشفافة على الصورة ذات الألوان الواقعية.
3. حدد المناطق ذات الغطاء الأرضي المتشابه مستخدماً أقلام التمريك. إذا توفر لديك العديد من الألوان، استخدم لوناً مختلفاً لتمثيل كل منطقة تشعر أنها تتميز بغطاء أرضي مختلف.
4. حدد رمز MUC مستخدما *دليل MUC الميداني* أو *جدول نظام MUC* و*مسرد مصطلحات MUC*، واستخدم معلوماتك الشخصية عن المنطقة.
5. إذا لم تتمكن من ترميز منطقة معينة، ناقش الخيار الأفضل الممكن لنوع الغطاء الأرضي مع طلاب صفك أو أطلب من أحد الطلاب الذين يعيشون في منطقة قريبة القيام بزيارتها أثناء مجيئه إلى المدرسة أو ذهابه منها.
6. إذا لم تتمكن من تصنيف كامل المناطق المبينة على الصورة، قم بزيارة تلك المناطق وطبق فيها *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*.
7. ضع رموزاً على كامل الخارطة. قد يساعدك أن تضع الورقة الشفافة على ورقة بيضاء للتحقق من وجود مناطق غير مصنفة/مرمّزة.
8. اسأل أستاذك حول التعليمات الخاصة بتقديم خارطتك إلى GLOBE.

بعض الأفكار المساعدة ذات العلاقة بصورة القمر الصناعي ذات الألوان الزائفة:

- اللون الأحمر يمثل النباتات الخضراء قيد النمو (المناطق ذات اللون الزهري تمثل الأراضي العشبية، اللون الأحمر البراق يمثل hardwoods والحقول، الأحمر الغامق يمثل المناطق ذات الخضرة الدائمة).
- اللون الأسود يمثل المياه أو ظل الغيوم.
- الألوان الزرقاء – البيضاء تمثل المناطق الحضرية، الصخور، الأراضي الرملية والتربة القاحلة.

أسئلة غالباً ما تطرح

1. **ماذا يجب ان أفعل إذا لم استطع تحديد نوع الغطاء الأرضي لأرض نباتية من الصورة حتى الوصول إلى المستويات الأربعة لنظام MUC؟**

إذا لم تستطع الوصول إلى تصنيف MUC الكامل لمنطقة معينة، فإنك بحاجة إلى زيارة تلك المنطقة وتطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* وأي من القياسات الحيوية قد تراه ضرورياً لاستكمال تحديد رمز MUC.

2. **ما العمل في حال عدم توافق مجموعتين من الطلاب حول رمز MUC لمنطقة معينة على الصورة؟**

في هذه الحالة، يجب تطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* وأي من القياسات الحيوية الضرورية لحل الخلاف، إلا إذا كنت تعرف أحداً ما يعيش على مقربة من المنطقة موضوع الخلاف وبالتالي يمكنه التحقق من الغطاء الأرضي فيها.

3. **ماذا يجب أن نفعل إذا وجدنا منطقة معينة على صورتنا لم نستطع معرفة رمز MUC لها؟**

مجدداً، إن الطريقة الوحيدة لمعرفة رمز MUC هي بالتأكيد زيارة الموقع وجمع البيانات الميدانية.

4. **إذا كان لدينا وسط مائي لونه ليس أسوداً بل أخضراً، أو حتى بنياً. ماذا يعني ذلك؟**

في صور القمر الصناعي سواء ذات الألوان الواقية أو تلك الزائفة، تظهر المياه عادة باللون الأسود. هناك استثناء للمياه الشديدة النقاوة الموجودة في بعض أجزاء منطقة الكاريبي. إذا ظهرت المياه في موقعك باللون البني أو الأخضر أو الرمادي، فإن ذلك يشير عادة إلى وجود بعض المواد على سطحها، وقد يكون ذلك عائداً الى نمو بعض النباتات، أو وجود رسوبيات عالقة انتقلت مع تلك المياه.

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية- مراجعة البيانات

هل البيانات منطقية؟

بعد إعداد خارطتك للغطاء الأرضي بواسطة صورة قمر صناعي، يتوجب عليك التحقق من أن أنواع الغطاء الأرضي التي حددتها منطقية ودقيقة للمنطقة التي تعيش فيها. 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 وتعريفات MUC لتحديد ما إذا كانت رموز الغطاء الأرضي التي اخترتها هي منطقية لموقع دراسة GLOBE.

بعد ذلك، ابحث عن مكان وجود أنواع الغطاء الأرضي تلك على خارطتك. مستخدماً معلوماتك الشخصية عن تلك المنطقة وغيرها من مصادر المعلومات، مثل صورة قمر صناعي لمنطقتك، خرائط طوبوغرافية وصور جوية (في حال توفرها)،تاكد، هل أن مواقع أنواع الغطاء الأرضي منطقية؟ في حال النفي، أي من هذا النوع/الأنواع غير منطقي(ة)؟

بعد مراجعة بيانات خارطتك، والتأكد من منطقيتها، أنت الآن مستعد لتطبيق تقييم الدقة الكمي. يؤمن لك *مثال عن تقييم الدقة* (الموجود في *الملاحق*) مثالاً يبين كيفية تنظيم بياناتك والقيام بتطبيق الدقة.

عن ماذا يبحث العلماء في تلك البيانات؟

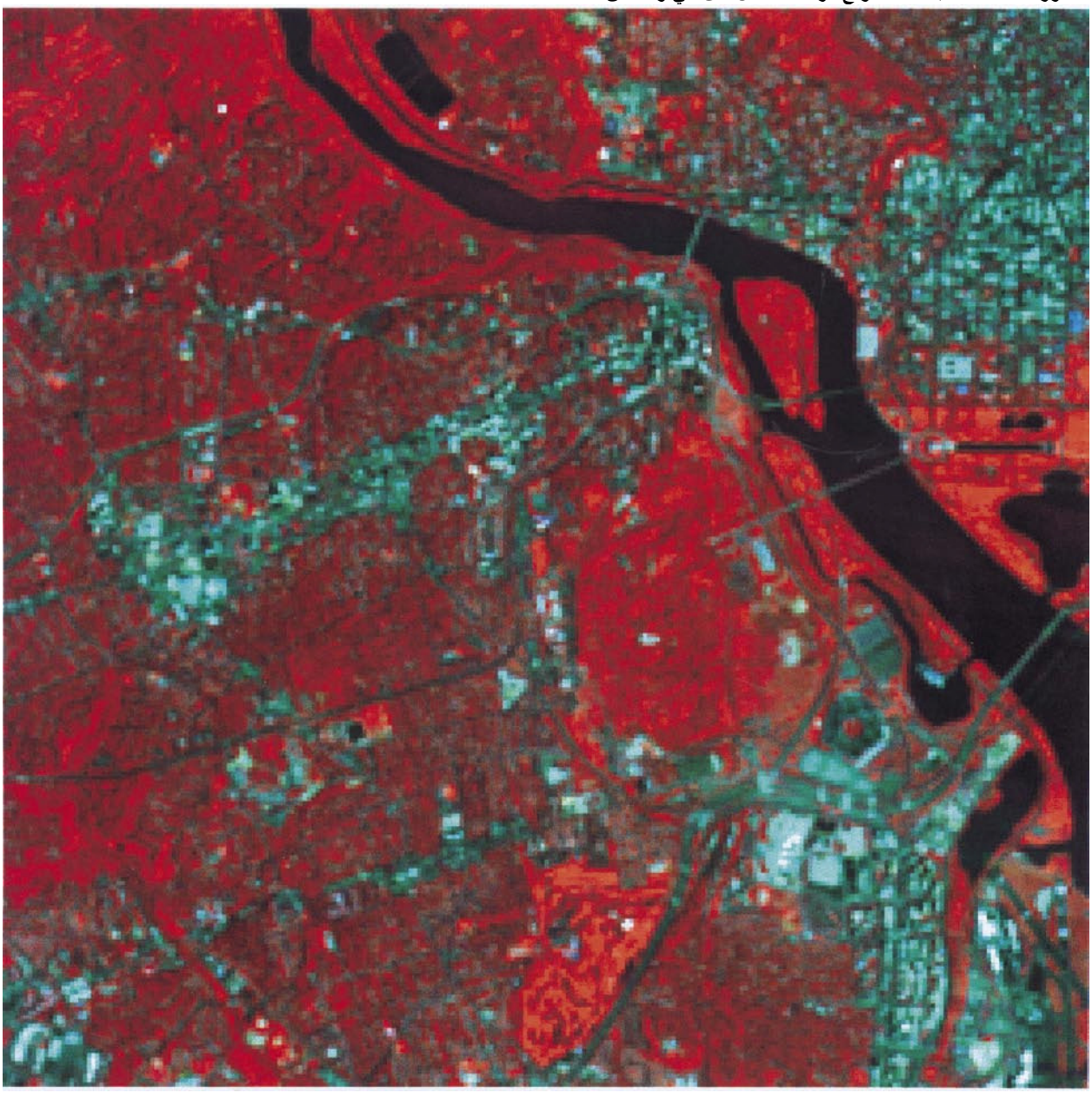
لا يملك علماء الاستشعار عن بعد نسبة مئوية واحدة للدقة ترشدهم أثناء إعداد خارطة بواسطة صورة القمر الصناعي. تعتمد مستويات الدقة المطلوبة على الهدف من وراء هذه الخارطة. من المهم جدا دراسة مصفوفة الخطأ error matrix ومعرفة تصنيفات الغطاء الأرضي المتشابكة مع بعضها. ليست جميع الأخطاء متساوية. في معظم الأحيان، قد يكون أشد سوءا أن نصف وسطا مائيا على أنه غابة، بدلا من تصنيف غابة مقفلة على أنها غابة مفتوحة. بالإضافة إلى ذلك، فإن علماء الاستشعار عن بعد يحاولون تحسين نوعية خرائطهم عبر استخدام المعلومات المكتسبة من تحليل مصفوفة الخطأ. قد تتضمن تلك المحاولات جمع بيانات إضافية للغطاء الأرضي تساعد في إعداد الخارطة، ودراسة الأنماط الطيفية التي تستجيب لأنواع الغطاء الأرضي، و/أو تطبيق مختلف تقنيات التصنيف. إن عملية إعداد خارطة من صورة قمر صناعي هي غالبا عملية متكررة iterative ويمكن القيام بتقييم الدقة عدة مرات قبل الوصول إلى الصيغة النهائية للخارطة. بعد ذلك، يستخدم العلماء الخارطة النهائية للإجابة عن الأسئلة. يمكنهم مقارنة الكميات والمواقع الخاصة بالمناطق الطبيعية مع تلك الخاصة بالمناطق المطورة، والنسبة المئوية من أنواع الغطاء الأرضي ذات الأهمية للمجتمع، مثل المناطق الزراعية، والمناطق الرطبة، والنقل والمواصلات، والمناطق الترفيهية،... أو مواقع محددة لمواطن habitats يقومون بدراستها.

مثال عن بحث قام به الطلاب

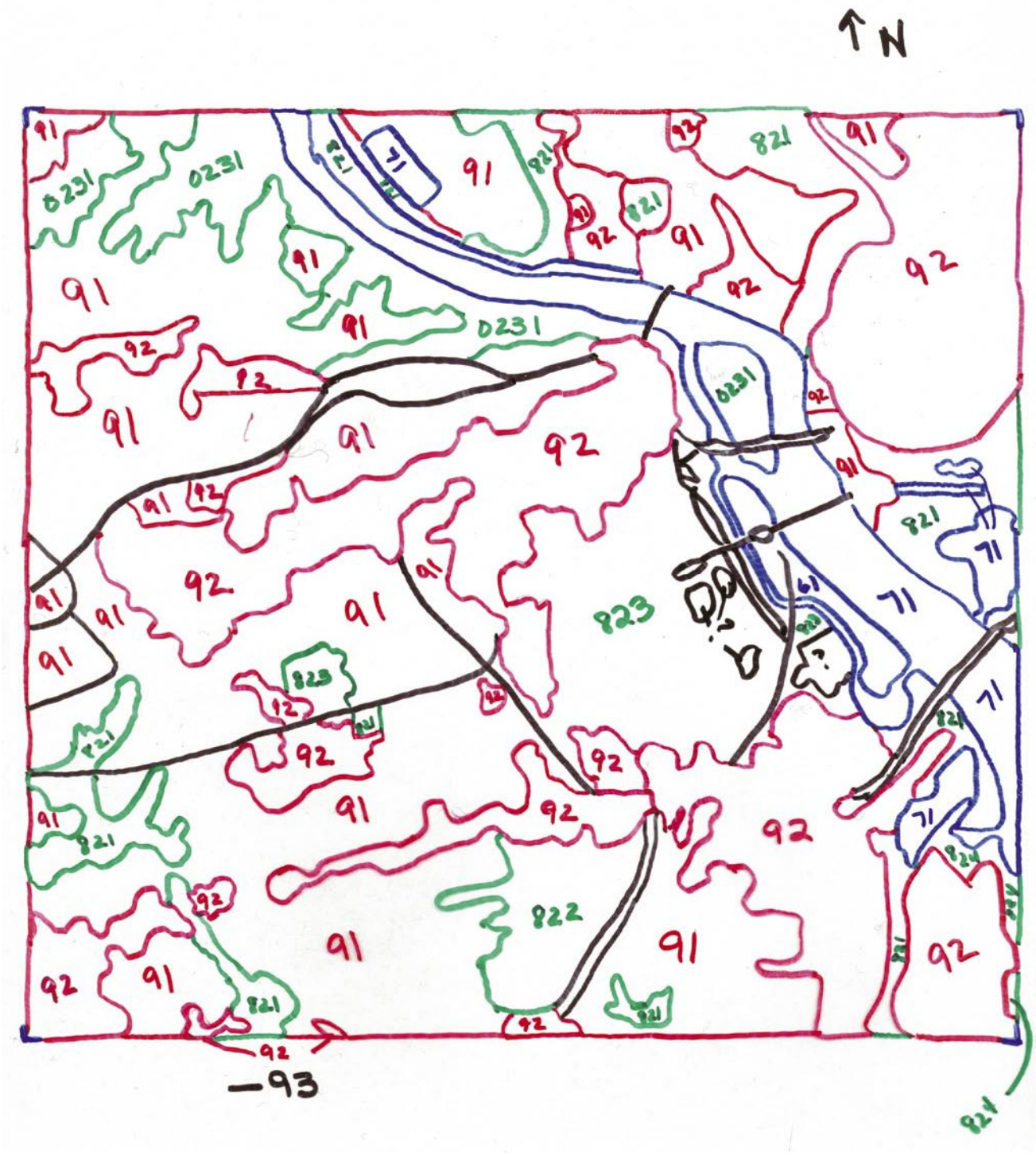
قامت مجموعة مؤلفة من 12 طالبا تعيش في واشنطن، عاصمة الولايات المتحدة الأميركية، بإعداد خارطة الغطاء الأرضي للمنطقة التي تعيش فيها . بحث الطلاب عن صورة قمر صناعية لموقع دراسة GLOBE الخاص بهم. وقرروا أنه يمكن الانتهاء من الخارطة بشكل أسرع إذا قسّموا الصورة إلى 4 أقسام. كون الطلاب 4 مجموعات مؤلف كل منها من 3 طلاب، بحيث تكون كل مجموعة مسؤولة عن ترميز كافة أنواع الغطاء الأرضي للقسم الخاص بهم من الصورة. بعد الانتهاء من دراسة هذه الأقسام تم تجميع الأقسام الأربعة بهدف إنشاء خارطة واحدة لموقعهم لدراسة GLOBE.

استخدمت معلمتهم برنامج حاسوب MultiSpec لتقسيم الصورة إلى أربعة أقسام، واستخدمت طابعة ملونة لطبع كل قسم على ورقة مستقلة. قررت المعلمة أيضا تكبير الصورة كونها كانت ضليعة في استخدام البرنامج وكان يتوفر لديها طابعة ملونة. خلاف ذلك، كانت ستقوم الصورة باستخدام ناسخة ملونة.

الصورة LAND-MA-1: موقع دراسة GLOBE في واشنطن، العاصمة.



الصورة LAND-MA-2: خارطة معدة بطريقة يدوية لموقع دراسة GLOBE في واشنطن، العاصمة.



كانت المجموعة A معنية بالقسم الجنوبي من صورة موقع الدراسة. بعد مراجعة *إعداد الخارطة يدويا:مثال عن صورة لمنطقة بفرلي* قام الطلاب بتفحص القسم الخاص بهم من الصورة. حدد اثنان من الطلاب المكان الذي يعيشون فيه، في حين أن الطالب الثالث يسكن في مكان آخر من المدينة. استخدم هؤلاء خارطة طوبوغرافية وأخرى سياحية للمساعدة على تحديد رموز MUC لمختلف أنواع الغطاء الأرضي. باستخدام أقلام ملونة، قام الطلاب بوضع علامات على مختلف المساحات المتشابهة الألوان. كان لديهم أقلام بأربعة ألوان مختلفة بحيث استخدموا لونا واحدا لكل مجموعة رموز MUC. على سبيل المثال تم استخدام اللون الأحمر لبعض التصنيفات الحضرية (MUC 91, 92) وتم استخدام اللون الأسود للنقل والمواصلات (MUC 93) أما الأزرق فقد استخدم للمياه (MUC 7). وبسبب عدم توفر ألوان كافية لجميع رموز MUC قرروا استخدام اللون الأخضر للمساحات المغطاة بالنباتات المختلفة.

أثناء إعدادهم الخارطة أشار أحد الطلاب الى أن المناطق الحضرية تبدو مرقطة مما يعني أن هذه المساحات لم تكن بلون واحد. إن المربعات pixels الزرقاء والحمراء كانت متداخلة/متشابكة على الصورة بالألوان الزائفة. لم يكن هذا الطالب متأكدا من وجوب وضع علامة على كل مربع أو مجموعة المربعات الصغيرة بشكل إفرادي أو أن يقوم بتجميع المزيج الأحمر والأزرق معا. لاحظ الطالب أن هذا النسيج كان ضعيف الاتساق وان مجموعات المربعات ذات اللون الأحمر أو الأزرق المتشابهة كانت أقل من 3 x3 . كان هذا الطالب يعيش في إحدى المناطق السكنية وكان يعتقد أن اللون الأزرق يشير إلى الطرقات والممرات والبيوت، وأن اللون الأحمر يشير إلى النباتات الموجودة في الحدائق المنزلية وعلى الطرقات. بسبب أن مجموعات المربعات كانت صغيرة وأن المناطق السكنية تتميز بوجود مزيج من النباتات والمنشآت فقد اقترح تجميع هذا المزيج في غطاء أرضي واحد (MUC 91, سكني). أشار طالب آخر أن الصورة تحتوي على عدة طرقات بأطوال مختلفة. بعد مناقشة هذا الأمر قررت المجموعة تحديد الطرقات التي كانت طويلة بشكل كافٍ ويمكن تمييزها بشكل واضح عن الأنواع الأخرى من الغطاء الأرضي، مثل MUC 91 (سكني) و92 MUC (تجاري وصناعي). قام الطلاب بترميز الطرقات التي تراعي هذه المواصفات على أنها 93 MUC (المواصلات).

لقد كانوا فخورين جدا بانجازهم الخارطة بأكملها، وتواقين لمعرفة مدى دقتها. بعد قراءة *مثال عن تقييم الدقة*، اختار الطلاب 10 مواقع لزيارتها وتطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* عليها. اختار الطلاب يوم السبت بحيث يكون الثلاثة سويا أثناء جمع البيانات. وافق أحدهم على إيصالهم إلى المواقع، فاستعاروا جهاز GPS وأحضروا كاميرا وفيلم وبوصلة *استمارات بيانات ودلائل ميدانية*. نزل الطلاب إلى الموقع وقاموا بجمع البيانات المطلوبة، حيث أرسل بعدها أحدهم البيانات إلى موقع GLOBE الالكتروني.

عبر اتباع التعليمات الواردة في *مثال عن تقييم الدقة* أعد الطلاب جدول مقارنة بين تصنيفات خارطتهم وبيانات التصحيح لمواقع العينة. انظر الصورة LAND-MA-3.

بعد إنجاز هذا الجدول أعد الطلاب مصفوفة الاختلاف/الخطأ (المبين في الصورة LAND-MA-4). قاموا باحتساب الدقة الإجمالية فتبيّن أنها تساوي 80%. سرّ الطلاب كثيرا بانجازهم وكانوا تواقين لمعرفة جودة ما قام به الطلاب الآخرون ومدى الدقة الإجمالية لخارطة موقعهم لدراسة GLOBE، بعد تجميع مختلف الأقسام معا.

الصورة LAND-MA-3: استمارة عمل تقييم دقة الخارطة الكاملة التي أعدها الطلاب

استمارة عمل تقييم دقة الخارطة الكاملة

اسم الموقع	بيانات التصنيف على الخارطة التي أعدها الطلاب لموقعهم لدراسة GLOBE	بيانات التصحيح من موقع عينة الغطاء الأرضي	✓	☒
1. نهر Potomac على جسر الطريق رقم 14	71	71	✓	
2. أعشاب قريبة من المطار	821	824		☒
3. بجوار منطقة Gary	91	91	✓	
4. محلات Metro courthouse	92	92	✓	
5. جوار منطقة Phil	91	91	✓	
6. منتزه Potomac	0222	0231		☒
7. منتزه قرب المستشفى	821	821	✓	
8. مقبرة Arlington	823	823	✓	
9. جزيرة روزفلت	0231	0231	✓	
10. منطقة جورج تاون	92	92	✓	

لائحة رموز MUC

0222- غابة مغلقة، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، باردة – متساقطة الأوراق مع دائمة الاخضرار، مع أشجار إبرية الأوراق ودائمة الاخضرار.

0231- غابة مغلقة، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، باردة – متساقطة الأوراق دون أشجار دائمة الاخضرار، أراض منخفضة وشبه جبلية معتدلة، ذات أشجار عريضة الأوراق.

71- مياه مكشوفة، مياه عذبة.

821- أراض مشجرة ، غير زراعية، منتزهات وملاعب رياضية.

823- أراض مشجرة، غير زراعية، مقابر.

824- أراض مشجرة، غير زراعية، أراض أخرى غير زراعية.

91- منطقة حضرية، سكنية.

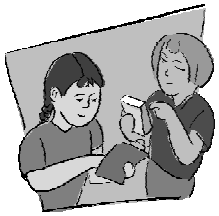
92- منطقة حضرية، تجارية وصناعية.

93- منطقة حضرية، للنقل والمواصلات.

الصورة LAND-MA-4 مصفوفة الخطأ/الاختلاف

	MUC 71	MUC 821	MUC 91	MUC 92	MUC 0222	MUC 832	MUC 824	MUC 0231	**السطر الإجمالي**
MUC 71	1								**1**
MUC 821		1					1		**2**
MUC 91			11						**2**
MUC 92				11					**2**
MUC0222								1	**1**
MUC 823						1			**1**
MUC 824									**0**
MUC0231								1	**1**
العامود الإجمالي	**1**	**1**	**2**	**2**	**0**	**1**	**1**	**2**	**10**

الدقة الإجمالية: 8 1 **/** 10 x 100 **=** 80 %



بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب

الهدف
يعد الطلاب خارطة نوع الغطاء الأرضي لموقع دراسة GLOBE 90م x 90م بواسطة الملفات الرقمية لصورة القمر الصناعي الخاصة بموقعهم باستخدام برنامج حاسوب Multispec.

نظرة عامة
يستخدم الطلاب برنامج Multispec لجمع نقاط الصورة pixels ذات الأنماط الطيفية المتشابهة في مجموعة بيانات صورة القمر الصناعي Landsat TM. ويصنف الطلاب الغطاء الأرضي لكل مجموعة طيفية مستخدمين نظام MUC. يستخدم الطلاب خبرتهم المحلية بموقع دراسة GLOBE وموقع أخذ قياسات عينة الغطاء الأرضي لتقييم دقة تلك الخارطة.

النتائج المكتسبة
يكتسب الطلاب خبرة في استعمال بيانات الصورة الملتقطة بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد، ويفهمون الحاجة إلى استكمال جمع البيانات في الموقع، ويقومون بإعداد خارطة واكتساب منظور مكاني spatial perspective لمنطقتهم.

المبادئ العلمية
العلوم الجغرافية
خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها .
إظهار كيفية تغيير الإنسان البيئة.

القدرات العلمية المطلوبة
تصنيف الغطاء الأرضي وإعداد خارطة الغطاء الأرضي.
تقييم دقة خارطة الغطاء الأرضي.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علميةوالقيام بها .
استخدام الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.
إعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى
للمتوسط والثانوي

الوقت
عدة حصص مدرسية

التكرار
مرة واحدة، ولكن يمكن أن تكون عملية متكررة iterative طالما أنك تبحث بشكل متطور مناطق إضافية ضمن موقعك لدراسة GLOBE.

المواد والأدوات
جهاز حاسوب computer
برنامج Multispec (يتم توفيره من قبل GLOBE، أو يمكن تحميله من موقع GLOBE).
بيانات صورة قمر صناعي (512 x 512 pixels) لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE.
دليل MUC الميداني أو *جدول نظام MUC* أو *مسرد مصطلحات MUC*.
خرائط طوبوغرافية لمنطقتك (في حال توفرها)
صور جوية لمنطقتك (في حال توفرها)
مقدمة إلى برنامج Multispec ومثال عن طريقة إعداد الخارطة بواسطة الحاسوب (من قرص Multispec المدمج)
صور مطبوعة لموقع دراسة GLOBE
الدليل الميداني الخاص بالتعرف على مصفوفة الاختلاف/الخطأ

الإعداد	***المتطلبات***
تجهيز أجهزة الحاسوب التي سيستخدمها الطلاب ببرنامج Multispec وضع الصورة على أجهزة الحاسوب التي سيستخدمها الطلاب التدرب على استخدام البرنامج وعلى *مثال عن طريقة إعداد الخارطة بواسطة الحاسوب* (من قرص Multispec المدمج) مراجعة نظام MUC *مثال عن تقييم الدقة*	*النشاط التعليمي: أوديسا العيون Odyssey of the eyes* مراجعة *مقدمة إلى برنامج Multispec* وعلى *مثال عن طريقة إعداد الخارطة بواسطة الحاسوب* (من قرص Multispec المدمج) والتدرب على ذلك. القدرة على استعمال *دليل MUC الميداني وجدول نظام MUC ومسرد مصطلحات MUC.* *النشاط التعليمي الخاص بتقييم دقة منقار العصفور*

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب- مقدمة

انظر إلى الصورة الملونة الخاصة بموقعك لدراسة GLOBE، ما هي الألوان التي تراها؟ ما تعني تلك الألوان باعتقادك؟ قارن بين صورة القمر الصناعي ذات الألوان الزائفة وبين تلك ذات الألوان الواقعية. هل المناطق ذات اللون الواحد على الصورة الواقعية هي بنفس الحجم والشكل على الصورة الزائفة؟ ما هو الغطاء الأرضي باعتقادك للونين الأزرق والأسود؟ ما هو الغطاء الأرضي للونين الأبيض والرمادي؟ ما هو اللون الأخضر على الصورة الواقعية؟ أوجد منطقة بلون أخضر على الصورة الواقعية؛ ما هو لون تلك المنطقة على الخريطة الزائفة؟ ماذا تمثل مختلف الألوان الخضراء على الخريطة الواقعية؟ كيف يتم تمثيل هذا الغطاء الأرضي على الصورة الزائفة؟ كرر الأمر نفسه مع الألوان الأخرى. حاول إيجاد مدرستك على الصورة. يجب أن تظهر كمجموعة من المربعات البيضاء أو الرمادية في وسط الصورة. هل يوجد طرق رئيسية على الصورة؟ كيف تبدو؟ حاول تعبئة الجدول (مثل الجدول المبين أدناه) الذي يطابق كل لون من الألوان المختلفة مع نوع الغطاء الأرضي الخاص بهذا اللون.

يمكن أن يتم العمل بشكل فردي أو مع شريك. توصل إلى لائحة بالأسئلة التي تود الإجابة عنها حول صورة القمر الصناعي لمنطقتك. من هذه اللائحة، أو من تلك التي نتجت عن الصف بكامله، اختر أحد الأسئلة التي ترغب في الإجابة عنها أثناء إعداد خارطة بواسطة صورة القمر الصناعي. يمكن أن يكون للسؤال عدة أقسام.

يتم إعداد العديد من الخرائط باستخدام البيانات المأخوذة بتقنية الاستشعار عن بعد، وهي البيانات التي يتم جمعها من مسافة بعيدة جدا. يحاكي/يقلد طلاب GLOBE العلماء في ما يقومون به. يطرح العلماء أسئلة تتعلق بالصور ثم يستخدمون نسخة (من الحاسوب) عن خريطة يدوية للإجابة عن الأسئلة. تسمى هذه العملية *تفسير الصورة* التي تعني نقل ما تراه على الصورة المطبوعة. ان نسخة الحاسوب الخاصة بإعداد خرائط يدوية للغطاء الأرضي في GLOBE هي *بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب*. يستخدم العلماء أيضا المعلومات التي تم جمعها في الميدان لترميز المناطق على الصورة. تسمى هذه العملية في GLOBE *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*. بعد جمعك لعدة مواقع عينة الغطاء الأرضي يمكنك تقييم دقة الخارطة لمعرفة مدى صحة تصنيف الغطاء الأرضي ضمن موقعك لدراسة GLOBE. يتضمن فصل *الملاحق* قسما خاصا *مثال عن تقييم الدقة*، الذي سيقوم بإرشادك الى الخطوات اللازمة لتقييم دقة الخارطة.

يمكن أن يستخدم علماء GLOBE الخارطة اليدوية التي اعدها طلابك أثناء قيامهم برسم خرائط الغطاء الأرضي. وبعض تلك الخرائط التي يعدها الطلاب تستخدم في تقييم صور القمر الصناعي الجديدة (الأقمار الصناعية EOS التابعة لوكالة الفضاء الأميركية NASA).

صورة بالألوان الواقعية	**صورة بالألوان الزائفة**	**نوع الغطاء الأرضي (ما أعتقده)**
مثال: اللون الأبيض	مثال: اللون الأبيض	مثال: مدرستي-الأبنية

خاص بالمعلم

القياس

إن عملية إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي هي عملية موضوعية بحيث تقوم فيها، أنت وطلابك، بتفسير أنواع الغطاء الأرضي الممثلة بنقاط-صورة pixels على صورة القمر الصناعي. في *بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية* تقوم بهذا الأمر بكامله يدويا. بشكل بديل، يمكن الاستعانة بجهاز حاسوب في عملية تجميع نقاط-الصورة ضمن الصورة كما هو وارد في هذا البروتوكول. يقوم الحاسوب بتجميع تلك النقاط pixels ولكنك تحتاج إلى تفسير أنواع الغطاء الأرضي التي تمثل تلك التجمعات. رغم أن ذلك قد يبدو مشهدا مرعبا في البداية، فإنك ستجد أنك عندما تبدأ بالنظر إلى الصورة وتحديد المناطق التي تعرفها، فسيصبح الأمر أكثر سهولة. بعد ذلك يجب تحديد المناطق الأصغر والأشد صغرا عند استمرارك بالعملية. تماما كما يفعل العلماء عندما يجمعون بيانات الغطاء الأرضي ميدانيا بهدف ترميز خرائطهم، يجب أن تخطط أنت وطلابك لزيارة المواقع التي لا يمكن تحديدها بواسطة معلوماتكم الشخصية، أو الخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية. في تلك المناطق، يجب أن تطبق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* وأن تبلغ GLOBE بالبيانات الناتجة. عندما تستكمل الخارطة أرسلها إلى GLOBE.

تكمن الخطوة التالية في معرفة مدى دقة التصنيف الذي قام به الطلاب للصورة، وذلك من خلال تقييم الدقة (يدويا أو على موقع GLOBE الالكتروني) باستخدام عينات إضافية من بيانات *مواقع عينة الغطاء الأرضي* و*مثال عن تقييم الدقة*. من هنا، يمكنك إما أن تعمل على تحسين دقة خارطتك وإما أن تكتشف التغيرات التي حصلت في موقعك لدراسة GLOBE من خلال مقارنة الصورة القديمة (1999) مع صورة جديدة (2000). يمكن إجراء هذه المقارنة بواسطة *بروتوكول اكتشاف التغيير*.

المتابعة من قبل الأستاذ: احفظ "أفضل" صورة لتجمعات قمت بتصنيفها، استخدم File menu لحفظ الصورة على شكل TIFF. إذا كان لديك طابعة ملونة، أطبع نسخ ملونة عن تلك الصورة التي أعدها الطلاب.

أرسل بياناتك إلى أرشيف GLOBE للطلاب من خلال إرسال رسالة الكترونية عن الصورة (TIFF)أو من خلال نسخة عنها باتباع التعليمات المبينة في *كيفية تقديم الصور والخرائط* الواردة في *الدليل التطبيقي* لتسليم خرائطك إلى GLOBE.

القياسات المساعدة

قد يكون من الضروري تطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* في بعض المواقع التي لا تعرف فيها رمز MUC. وكذلك قد يكون تطبيق *بروتوكول القياسات الحيوية* أمرا ضروريا.

إعداد الطلاب

يجب أن يمضي الطلاب وقتاً في مناقشة ما شاهدوه على صور الأقمار الصناعية وأن يربطوا ملاحظاتهم بالخرائط والصور الجوية ومعلوماتهم الشخصية المتعلقة بالموقع.

يجب أن يعتاد الطلاب على تطبيق نظام MUC وأن يناقشوا أنواع الغطاء الأرضي الموجودة بشكل شائع في منطقتهم.

أفكار مساعدة

- ناقش وحدد أنواع الغطاء الأرضي في مناطق محلية وقم بمراجعة الخرائط الطوبوغرافية ومناقشة طريقة إعداد الخرائط وتصنيف الغطاء الأرضي قبل المباشرة بهذا البروتوكول.
- ان عدد التجمعات clusters الأساسية التي يمكنك الانطلاق منها هو 10، أما إذا كان هذا الرقم لا يمثل بشكل دقيق أنواع الغطاء الأرضي في صورتك فيمكنك زيادة العدد.
- تذكر أن هذه الطريقة تعتمد على التكرار iterative، أنت لست بحاجة الى ترميز كل شيء مرة واحدة. كما أنه من غير الواجب أن يكون كل شيء صحيحا. ستقوم بتحسين نوع خارطتك عندما تمتلك الخبرة الكافية بمنطقتك وعندما تستكمل القياسات الأرضية عند الحاجة.
- دع الطلاب يبدأون بتحديد المعالم الأكثر وضوحاً – عادة ما تكون الأوساط المائية والمناطق الحضرية- ثم انطلق نحو أنواع أكثر صعوبة، مثل الأنواع المختلفة من الغطاء النباتي الطبيعي.
- قد تتشابه أحياناً ظلال الغيوم مع البحيرات والأحواض المائية. (أنظر إلى صورة منطقة بفرلي للتدرب على تحديد الغيوم).

- استخدم الصورة ذات الألوان الواقعية وتلك ذات الألوان الزائفة معاً ، لأن بعض أنواع الغطاء الأرضي يمكن تمييزها بشكل أسهل بالألوان الزائفة وبعضها الآخر يمكن تمييزه بشكل أسهل بالألوان الواقعية.
- دع طلابك يعبئون اسم الصورة على *الدليل الميداني* قبل المباشرة.
- إذا كان طلابك قد قاموا بتطبيق *بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بطريقة يدوية* استخدم نفس عدد التصنيفات (رموز MUC) التي وجدوها أو استخدم 10 تجمعات clusters.
- يمكن أن تظهر الغابات ذات الأشجار الكثيفة hardwood شبيهة بالحقول ذات النمو النشيط.
- قد تكون صورة القمر الصناعي المستخدمة قديمة العهد وبالتالي من الممكن أن يكون الغطاء الأرضي قد تغير. قد يكون ما تحدده على صورة القمر الصناعي مختلفاً عما تراه في الواقع. في هذه الحالة، يجب أن يعمل الطلاب لتحديد ما هو موجود على الأرض أثناء التقاط صورة القمر الصناعي.
- ستحتاج إلى التحقق ميدانياً من بعض المناطق التي لا تستطيع تحديد نوع الغطاء الأرضي فيها. استخدم *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*.

إضافة إلى ألوان pixels الموجودة على صورة القمر الصناعي، هناك العديد من الأمور التي تساعدك في تفسير أنواع الغطاء الأرضي المبينة على الصورة ومنها الشكل، الحجم، الموقع، التجمع والنسيج.
يعتمد استعمالك لتلك الأمور على المعالم المبينة في صورتك. فيما يلي بعض الأمثلة عن كيفية استخدامها.
الشكل: تتميز المناطق الزراعية بأنها ذات أطراف طولية حادة وأشكال هندسية تشبه المستطيلات والمربعات. تعتبر المجاري المائية معالم طولية تتميز بوجود العديد من المنحنيات والالتواءات، أما الطرقات فهي ذات منحنيات أقل من المجاري المائية.
الحجم: يمكن تمييز الطرقات الرئيسية والأنهار عن الطرقات الصغيرة أو الثانوية وروافد الأنهار.
الموقع الجغرافي أو الطوبوغرافي: إذا كانت منطقتك تتميز بوجود جبال ووديان، فإن الغابات تكون في المناطق الجبلية ذات الانحدارات القوية، في حين أن الأراضي العشبية والمناطق الزراعية تكون في الوديان. حيث أن صورة القمر الصناعي تؤخذ في الصباح، فإن التلال المواجهة للشمس قد تكون مظللة.
التجمع: يمكن أن تكون المنطقة الخضراء الموجودة ضمن المنطقة الحضرية منتزهاً أو مقبرة. ويمكن للمناطق الرطبة أن تتواجد بقرب الأنهار والبحيرات والمصبات. أما المراكز التجارية فهي تتواجد على مقربة من الطرقات وسكك الحديد والمجاري المائية.
النسيج: في الصورة ذات الألوان الزائفة، تظهر المناطق التجارية غالباً باللون الأزرق الخفيف أو الأبيض، أما المناطق السكنية فقد تتميز بمظهر مرقط من الألوان الأزرق الباهت/الأبيض والأحمر. يشير اللون الأزرق الباهت/الأبيض إلى وجود أبنية ومناطق معبدة. أما اللون الأحمر فهو يشير إلى الأعشاب والأشجار التي قد تكون على جوانب الطرقات أو قد تحيط بالمنازل السكنية المنفردة.

أسئلة لبحث لاحق

هل هناك تصنيفات غطاء أرضي لم يتم اكتشافها أو تمييزها بطريقة إعداد الخارطة بواسطة الحاسوب؟

هل تفصل هذه الطريقة بشكل اصطناعي نوع غطاء أرضي إلى عدة تجمعات clusters؟

هل زيادة عدد التجمعات (حاول عدة أعداد مختلفة) يحسن من قدرة الحاسوب على اكتشاف أنواع الغطاء الأرضي؟

إذا لم تكن قد زرت منطقتك سابقاً ولكن يوجد لديك صورة قمر صناعي لها، ما هي الأوجه ذات العلاقة بالبيئة المحلية التي يتوجب عليك ملاحظتها بشكل دقيق وما هي الأوجه التي يصعب عليك ملاحظتها؟

ما الذي يحسن الدقة الشاملة لديك؟

ما مقدار دقة خارطتك إذا رغب أحدهم في إيجاد مكان مناسب للنزهة في الغابات المفتوحة؟

ما مقدار الدقة في خارطتك إذا رغبت في معرفة عدد المرات التي صنّفت فيها منتزها أو ميداناً للعب؟

كيف يمكن لطلاب السنة التالية استخدام بياناتك لإعداد خارطة تصنيف أفضل؟

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب

الدليل الميداني

المهمة

إعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي باستخدام برنامج Multispec لتجميع نقاط الصورة pixels المتشابهة طيفياً من الملف الرقمي لصورة القمر الصناعي Landsat TM. ضع رمزاً لكل تجمع cluster وفقاً لنوع الغطاء الأرضي الذي تشعر بأنه يمثّل ما هو موجود على الأرض وفقاً لمعلوماتك عن المنطقة.

ما تحتاجه

- *مقدمة إلى برنامج Multispec ومثال عن طريقة إعداد الخارطة بواسطة الحاسوب* (من قرص Multispec المدمج)
- حاسوب قادر على تشغيل برنامج MultiSpec.
- برنامج MultiSpec
- بيانات صورة قمر صناعي (512 x 512 pixels) لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE.
- *دليل MUC الميداني* أو *جدول نظام MUC* أو *مسرد مصطلحات MUC*.

ما الذي يجب فعله

1. قم بتشغيل برنامج MultiSpec.
2. افتح الملف الذي يحتوي على صورة القمر الصناعي لموقعك الخاص بدراسة GLOBE. اسم هذه الصورة

---

3. أنشء مشروعاً project جديداً واختر *cluster* من menu **processor** .
4. اختر العدد المناسب من التجمعات clusters وفقاً لعدد المجموعات التي تود تصنيفها. في المرة الأولى، يجب أن تستخدم عشرة تجمعات، إلا في حال طلب الأستاذ عكس ذلك. زود النظام بالمعلومات الأخرى وفقاً لما هو وارد في *مقدمة إلى برنامج Multispec ومثال عن طريقة إعداد الخارطة بواسطة الحاسوب* (من قرص Multispec المدمج) ".
5. بعد تجميع الصورة، تفحص كل منطقة موجودة ضمن كل تجمع.
6. حدد تصنيف غطاء أرضي لكل تجمع.

أ- إذا كنت تعرف نوع الغطاء الأرضي لمنطقة معينة، فحدد تصنيف الغطاء الأرضي لها باستخدام نظام MUC.

ب- إذا كنت لا تعرف نوع الغطاء الأرضي لمنطقة معينة، استخدم البيانات الناتجة عن موقع عينة الغطاء الأرضي ضمن المنطقة لتحديد رمز الغطاء الأرضي بواسطة نظام MUC.

- عند عدم وجود مواقع غطاء أرضي ضمن منطقة من التجمع، قم بتطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* لموقع معين ضمن هذه المنطقة.
- في حال وجود مواقع متعددة ضمن منطقة معينة، استخدم فقط احد تلك المواقع لتحديد رمز الغطاء الأرضي واحتفظ بالمواقع الأخرى لإجراء تقييم الدقة.

7. أعد تسمية كل تجمع يتناسب مع رمز MUC الخاص به.
8. احفظ الصورة المصنفة. استخدم **File** لحفظها على قرص على أنها TIFF file.

أسئلة غالباً ما تطرح

1. **ما عدد التجمعات clusters التي يتوجب علي استخدامها؟**
في المرة الأولى، استخدم عشرة تجمعات.

2. **استخدمت برنامج MultiSpec لإنشاء عشرة تجمعات. في واحد من تلك التجمعات، أعرف أنه يوجد نوعان مختلفان من تصنيفات MUC. ماذا يجب أن أفعل؟**
في هذه الحالة، يجب عليك تكرار عملية التجميع عبر إضافة تجمعات أخرى. على سبيل المثال، استخدم 12 بدلاً من 10. من الممكن أيضاً أن تكون الأنماط الطيفية لنوعي الغطاء الأرضي متقاربة من بعضها بشكل لا يسمح للبرنامج بالتمييز بينها.

3. **لا يمكنني تمييز الطرقات عن المناطق التجارية. ماذا يجب أن أفعل؟**
إن المناطق النامية (السكنية، MUC 9) هي المناطق التي يصعب تمييزها في صورة القمر الصناعي. جميعها مؤلفة من مواد معدنية وتتشابه أنماط الانعكاس فيها. قد لا يكون من الممكن فصلها ضمن عملية التجميع clustering. أحياناً، يمكنك إعداد صورة مستقلة للمنطقة السكنية وحدها وتصنيفها بشكل مستقل بهدف التمييز بين أنواع المناطق الحضرية الأخرى. لا تقم بذلك إلا إذا كنت خبيراً باستخدام برنامج MultiSpec.

4. **ماذا يجب ان أفعل إذا لم استطع تحديد نوع الغطاء الأرضي لأرض نباتية من الصورة حتى الوصول إلى المستويات الأربعة لنظام MUC؟**
إذا لم تستطع الوصول إلى تصنيف MUC الكامل لمنطقة معينة، فإنك بحاجة إلى زيارة تلك المنطقة وتطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* وأي من القياسات الحيوية قد تراه ضرورياً لاستكمال تحديد رمز MUC.

5. **ما العمل في حال عدم توافق مجموعتين من الطلاب حول رمز MUC لمنطقة معينة على الصورة؟**
في هذه الحالة، يجب تطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* وأي من القياسات الحيوية الضرورية لحل الخلاف، إلا إذا كنت تعرف أحداً ما يعيش على مقربة من المنطقة موضوع الخلاف وبالتالي يمكنه التحقق من الغطاء الأرضي فيها.

6. **ماذا يجب أن نفعل إذا وجدنا منطقة معينة على صورتنا لم نستطع معرفة رمز MUC لها؟**
مجدداً، إن الطريقة الوحيدة لمعرفة رمز MUC هي بالتأكيد زيارة الموقع وجمع البيانات الميدانية.

7. **إذا كان لدينا وسط مائي لونه ليس أسود ولكن أخضر، أو حتى بني. ماذا يعني ذلك؟**
في صور القمر الصناعي سواء ذات الألوان الواقعية أو الزائفة، تظهر المياه عادة باللون الأسود. هناك استثناء للمياه الشديدة النقاوة الموجودة في بعض أجزاء منطقة الكاريبي. إذا ظهرت المياه في موقعك باللون البني أو الأخضر أو الرمادي، فإن ذلك يشير عادة إلى وجود بعض المواد على سطحها، وقد يكون ذلك نمو بعض النباتات، أو وجود رسوبيات عالقة انتقلت مع تلك المياه.

بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب- مراجعة البيانات

هل البيانات منطقية؟

بعد إعداد خارطتك للغطاء الأرضي بواسطة صورة قمر صناعي، يتوجب عليك التحقق ما اذا كانت أنواع الغطاء الأرضي التي حددتها منطقية ودقيقة للمنطقة التي تعيش فيها. 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، ابحث عن مكان وجود أنواع الغطاء الأرضي تلك على خارطتك. مستخدماً معلوماتك الشخصية عن تلك المنطقة وغيرها من مصادر المعلومات، مثل صورة قمر صناعي لمنطقتك، خرائط طوبوغرافية وصور جوية (في حال توفرها)،اسأل هل أن مواقع أنواع الغطاء الأرضي منطقية؟ في حال النفي، أي من هذا النوع/الأنواع غير منطقي(ة)؟

بعد مراجعة بيانات خارطتك، والتأكد من منطقيتها، أنت الآن مستعد لتطبيق تقييم الدقة الكمي. يؤمن لك *مثال عن تقييم الدقة* مثالاً يبين كيفية تنظيم بياناتك والقيام بتطبيق الدقة.

عن ماذا يبحث العلماء في تلك البيانات؟

لا يملك علماء الاستشعار عن بعد نسبة مئوية واحدة للدقة ترشدهم أثناء إعداد خارطة بواسطة صورة القمر الصناعي. تعتمد مستويات الدقة المطلوبة على الهدف من وراء هذه الخارطة. من المهم جدا دراسة مصفوفة الخطأ error matrix ومعرفة تصنيفات الغطاء الأرضي المتشابكة مع بعضها. ليست جميع الأخطاء متساوية. في معظم الأحيان، قد يكون اسوأ أن نصف وسطا مائيا على أنه غابة، من تصنيف غابة مقفلة على أنها غابة مفتوحة. بالإضافة إلى ذلك، فإن علماء الاستشعار عن بعد يحاولون تحسين نوعية خرائطهم عبر استخدام المعلومات المكتسبة من تحليل مصفوفة الخطأ. قد تتضمن تلك المحاولات جمع بيانات إضافية للغطاء الأرضي تساعد في إعداد الخارطة، ودراسة الأنماط الطيفية التيتستجيب لأنواع الغطاء الأرضي، و/أو تطبيق مختلف تقنيات التصنيف. إن عملية إعداد خارطة من صورة قمر صناعي هي غالبا عملية متكررة iterative ويمكن القيام بتقييم الدقة عدة مرات قبل الوصول إلى الصيغة النهائية للخارطة. بعد ذلك، يستخدم العلماء الخارطة النهائية للإجابة عن الأسئلة. يمكنهم مقارنة الكميات والمواقع الخاصة بالمناطق الطبيعية مع تلك الخاصة بالمناطق المطورة، والنسبة المئوية من أنواع الغطاء الأرضي ذات الأهمية للمجتمع، مثل المناطق الزراعية، والمناطق الرطبة، والنقل والمواصلات، والمناطق الترفيهية،... أو مواقع محددة لمواطن habitats يقومون بدراستها.

مثال عن بحث قام به الطلاب

كانت مجموعة من الطلاب في مدينة كييف، أوكرانيا تعمل على إعداد خارطة غطاء ارضي لموقعهم الخاص بدراسة GLOBE. باستخدام برنامج MultiSpec، أعدوا صورة ذات عشر تجمعات clusters. وضعوا رموزاً لثمانية منها استناداً إلى معلوماتهم عن أنواع الغطاء الأرضي في محيط منازلهم ومدرستهم، ووفقاً لخارطة طوبوغرافية للمنطقة. لم يكونوا متأكدين من رموز MUC لتجمعين. لذلك، اختاروا موقعاً ضمن كل تجمع على صورة القمر الصناعي. ذهب عدة طلاب إلى هذين الموقعين وقاموا بتطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*. تبين لديهم أن رمز MUC للموقع الأول هو 811 (منطقة مشجرة، زراعية، محاصيل زراعية ومرعى). أما الموقع الثاني فإن رمز MUC الخاص به هو 92 (منطقة سكنية، تجارية وصناعية). استخدموا هذين الرمزين (811، 92) لتصنيف التجمعين غير المصنفين في صورتهم وافترضوا أن جميع النقاط pixels في هذين التجمعين يتميزان بأنواع غطاء أرضي متشابهة.

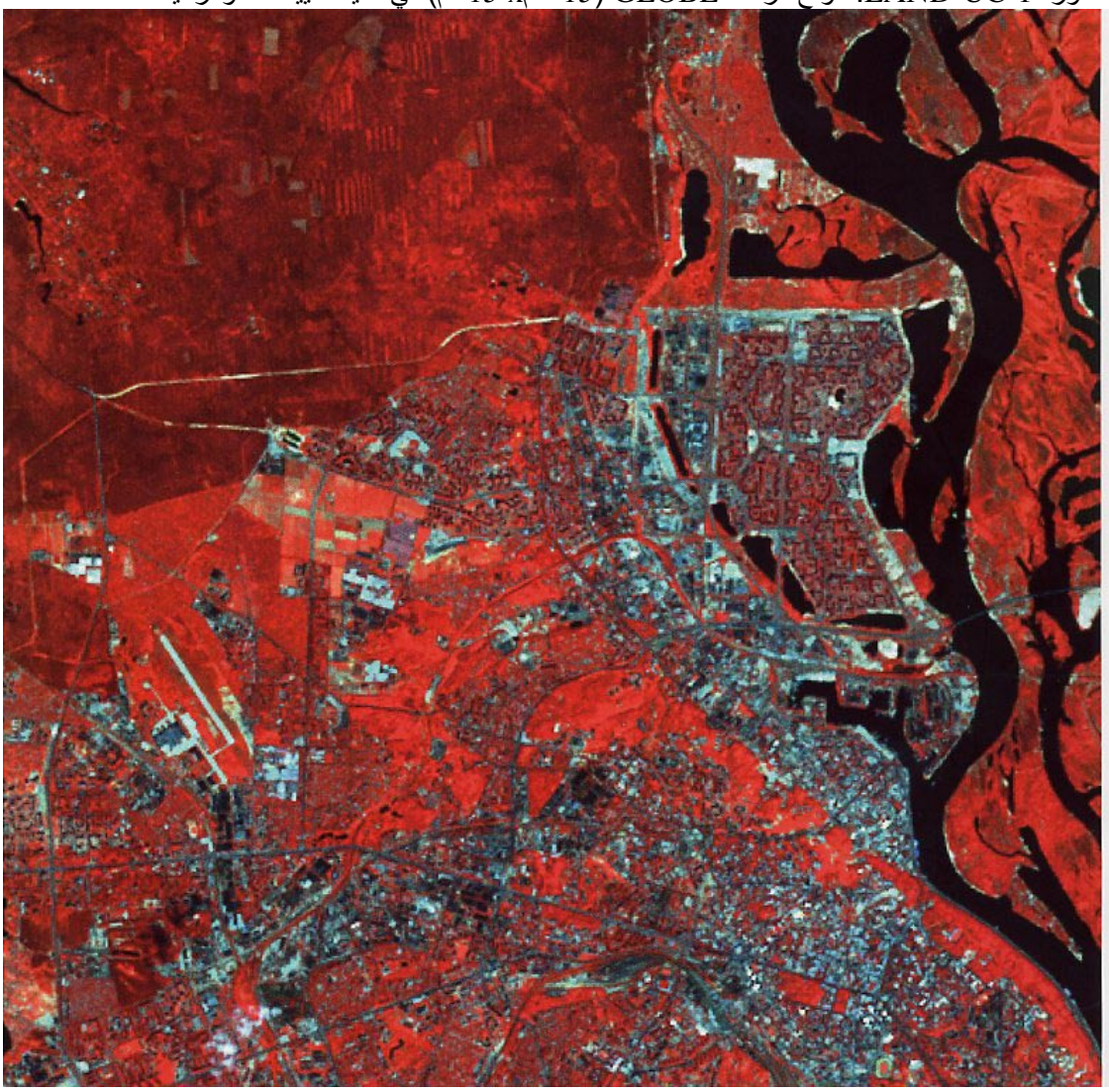
تفحص الطلاب خارطة الغطاء الأرضي التي أعدوها وناقشوا كيف تبدو خارطتهم. شعروا بثقة كبيرة أنهم صنفوا بشكل صحيح مناطق المياه، والغابات المقفلة والغابات المفتوحة، ولكنهم تساءلوا عما إذا كان تصنيف المناطق السكنية والمشجرة صحيحاً. بشكل محدد، اعتقدوا التالي:

1. أن الطرقات تدخل ضمن تصنيفات MUC 9؛
2. أن الحقول الزراعية الجرداء والمناطق التجارية لم يتم فصلها بشكل صحيح بين تجمعين مختلفين.

3. أن الحقول الزراعية الخضراء والمناطق غير الزراعية لم يتم فصلها بشكل صحيح بين تجمعين مختلفين.

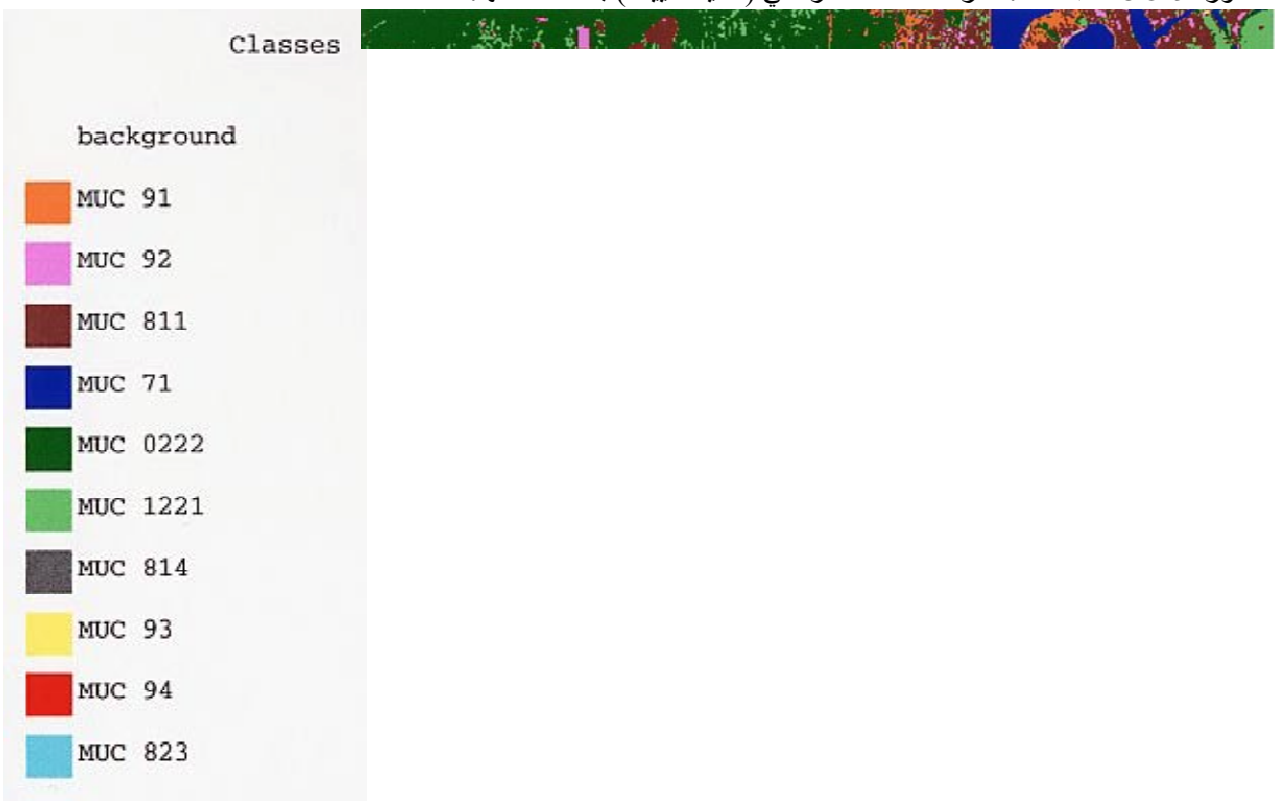
قرروا التثبت من فرضيتهم.

الصورة LAND-UC-1: موقع دراسة GLOBE (15 كلمx 15كلم) في مدينة كييف ، أوكرانيا



الصورة LAND-UC-2: خارطة الغطاء الأرضي لمدينة كييف غير المستكملة.

الصورة LAND-UC-3: خارطة الغطاء الأرضي (لمدينة كييف) بعد استكمالها.



لاحقاً، في العام الدراسي، قامت تلك المجموعة وغيرها من الطلاب بجمع عدد من بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي. بالإضافة إلى ذلك، قام طلاب صف السنة الماضية بجمع بيانات لثلاثة مواقع أخرى. باستخدام هذه البيانات، قاموا أولاً بإعداد جدول لمقارنة تصنيفاتهم للصورة التي تم تجميعها وبيانات التصحيح لمواقع العينة (أنظر الجدول أدناه). لقد تذكروا **عدم** إدخال الموقعين المستخدمين لتحديد التصنيفات المجهولة. لقد حصلوا على 15 موقعاً تصحيحياً.

استمارة عمل تقييم دقة الخارطة الكاملة

اسم الموقع	بيانات التصنيف على الخارطة التي أعدها الطلاب لموقعهم لدراسة GLOBE	بيانات التصحيح من موقع عينة الغطاء الأرضي	✓	☒
1. نهر	71	71	✓	
2. أعشاب قريبة من المطار	811	824		☒
3. مزرعة جون	811	811	✓	
4. مركز المدينة	92	92	✓	
5. غابات كبيرة بالقرب من منزل لورينزو	0222	0222		
6. منطقة عشبية بالقرب من نهر	811	4223		☒
7. المنطقة المجاورة لـLeRoy's	91	91	✓	
8. الطريق السريع 66	93	92		☒
9. ملكية ناتالي	811	824		☒
10. المطار	93	93	✓	
11. حقل جورج	92	811		☒
12. المنطقة المجاورة لمنزل جدة ليونيد	92	92	✓	
13. غابة مفتوحة بالقرب من منزل جانيس	1222	1222	✓	
14. غابة قريبة لمنزل الجدة	0222	0222	✓	
15. محل ماري	91	92		☒

لائحة رموز MUC

0222- غابة مغلقة، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، باردة – متساقطة الأوراق مع دائمة الاخضرار، مع أشجار إبرية الأوراق ودائمة الاخضرار.

1222- غابة مفتوحة، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، متساقطة الأوراق مع دائمة الاخضرار، مع أشجار إبرية الأوراق ودائمة الاخضرار.

4223- نباتات عشبية، متوسطة الارتفاع غير ذات الجذوع، مع أشجار تغطي < 10 %، ذات أشجار عريضة الأوراق.

71- مياه مكشوفة، مياه عذبة.

811- أراض مشجرة ، زراعية، محاصيل ومراع.

824- أراض مشجرة، غير زراعية، أراض أخرى غير زراعية.

91- منطقة حضرية، سكنية.

92- منطقة حضرية، تجارية وصناعية.

93- منطقة حضرية، للنقل والمواصلات.

94- منطقة حضرية، غيرها.

بعد إعداد الجدول، قاموا بتنفيذ مصفوفة الاختلاف/الخطأ

بيانات التدقيق

Validation Data

	MUC 71	MUC 811	MUC 92	MUC 0222	MUC 1222	MUC 91	MUC 93	MUC 824	MUC 4223	Row Totals
MUC 71	I									1
MUC 811		I						II	I	4
MUC 92		I	I			I				3
MUC 0222				II						2
MUC 1222					I					1
MUC 91			I			I				2
MUC 93			I				I			2
MUC 824										0
MUC 4223										0
Column Totals	1	2	3	2	1	2	1	2	1	15

الدقة الإجمالية: 8 1 **/** 15 x 100 = 53 %

أثناء احتسابهم لدقة المستخدم (User accuracy) ودقة المنتج (Producer Accuracy) لاحظوا أن المساحات المتعلقة بالمياه المكشوفة، والغابات المفتوحة قد تم تصنيفها بشكل صحيح، ولكن العديد من المناطق المتطورة عمرانيا لم تكن كذلك. وهكذا فقد اعتقدوا أن البيانات قد دعمت فرضياتهم.

النسب المئوية في تقييم الدقة

Accuracy Assessment Percentages

Overall Accuracy
8 | 15 x 100 = 53%

User's Accuracies

MUC Class	Calculation	User's Accuracy
71	1 | 1 x 100	100%
811	1 | 4 x 100	25%
92	1 | 3 x 100	33%
0222	2 | 2 x 100	100%
1222	1 | 1 x 100	100%
91	1 | 2 x 100	50%
93	1 | 2 x 100	50%
824	0	NA
4223	0	NA

Producer's Accuracies

MUC Class	Calculation	Producer's Accuracy
71	1 | 1 x 100	100%
811	1 | 2 x 100	50%
92	1 | 3 x 100	33%
0222	2 | 2 x 100	100%
1222	1 | 1 x 100	100%
91	1 | 2 x 100	50%
93	1 | 1 x 100	100%
824	0 | 2 x 100	0%
4223	0 | 1 x 100	0%

ناقش الطلاب فيما بينهم كيفية تحسين دقة خارطتهم. فكر أحد الطلاب أنه قد تكون فكرة جيدة إعداد صورة جديدة تضم عددا أكبر من التجمعات clusters (مع العلم أنهم استخدموا عشرة تجمعات سابقا). اعتقد هذا الطالب أن المنطقة المطلوب تصنيفها تتميز بوجود أكثر من 10 أنواع من الغطاء الأرضي، وانه كلما زاد عدد التجمعات كلما انخفض عدد المواقع المصنفة بطريقة غير صحيحة. وافق طالب آخر على ما قاله الطالب الأول واقترح أيضا جمع المزيد من بيانات *مواقع عينة الغطاء الأرضي*. لقد لاحظ أن العديد من المواقع المصنفة لم يتم التدقيق فيها إلا موقعاً دقيقاً واحداً، لذلك اعتقد أن التدقيق في مواقع إضافية سوف يحسن من تقييم دقة الخارطة. وافق جميع أفراد المجموعة على ما اقترحه الطالبان وقرروا تنفيذ الاقتراحين.

بروتوكول اكتشاف التغيير في الغطاء الأرضي

الهدف

باستخدام برنامج حاسوب Multispec يتم تقييم التغيرات التي حدثت في أنواع الغطاء الأرضي الرئيسية ضمن موقعك لدراسة GLOBE والتحقق منها من خلال تفحص الملفات الرقمية لصورتين من صور الأقمار الصناعية تم التقاطهما بفاصل عدة سنوات بين الأولى والثانية .

نظرة عامة

باستخدام برنامج Multispec يقارن الطلاب بين صورتين مسجلتين، تم التقاطهما بفاصل عدة سنوات بين الأولى والثانية، لموقع GLOBE ويحددون التغييرات التي حدثت في الغطاء الأرضي.

النتائج المكتسبة

سيتعلم الطلاب كيفية تفسير صور القمر الصناعي ويتعلمون عن الأنواع المختلفة من الغطاء الأرضي في موقعهم الخاص بدراسة GLOBE . يكتسب الطلاب منظورا مكانيا لمنطقتهم.

المبادئ العلمية

علوم الحياة

تغير الكائنات الحية البيئة التي تعيش فيها.
للأرض عدة بيئات مختلفة تدعم مختلف أنواع الكائنات الحية.
يجب أن تكون جميع الكائنات قادرة على الحصول وعلى استعمال الموارد أثناء عيشها في بيئة متغيرة باستمرار.
جميع الكائنات التي تعيش مع بعضها بالإضافة إلى العوامل الفيزيائية التي تتفاعل معها تشكل نظام إيكولوجيا.
يمكن للإنسان أن يغير التوازن في النظام الايكولوجي.

العلوم الجغرافية

كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية).
الخصائص الفيزيائية للمكان.
الخصائص والتوزيع المكاني للنظم الإيكولوجية.
إظهار كيف يغير الإنسان البيئة.

القدرات العلمية المطلوبة

استخدام بيانات الغطاء الأرضي والوسائل والتقنيات المناسبة لتفسير التغييرات
جمع البيانات المكانية والتاريخية لتحديد صحة فرضيات التغيير.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علمية والقيام بها .
استخدام الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.
إعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى

للمتوسط والثانوي

الوقت

2-3 حصص مدرسية

التكرار

مرة واحدة، ولكن يمكن أن تكون عملية متكررة iterative طالما أنك تبحث بشكل متطور مناطق إضافية ضمن موقعك لدراسة GLOBE.

المواد والأدوات

كمبيوتر (حاسوب)
برنامج MultiSpec يتم تأمينه من قبل GLOBE.
صورتان رقميتان، واحدة جديدة والثانية تعود لعدة سنوات ماضية لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE، تم التقاطهما في نفس الوقت تقريباً من السنة.
صورة قمر صناعي مطبوعة لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE.
خارطة أعدها الطلاب لموقع دراسة GLOBE
خرائط طوبوغرافية لمنطقتك (في حال توفرها)
صور جوية لمنطقتك (في حال توفرها)
مقدمة عن برنامج MultiSpec ومثال عن اكتشاف التغيير.
بيانات MUC خاصة بخارطة تصنيف غطاء أرضي قديمة.

الإعداد

تجهيز الحواسيب ببرنامج *MultiSpec.*
وضع الصور على الحواسيب.
الإلمام بتشغيل البرنامج *ومثال عن اكتشاف التغيير.*

المتطلبات الأساسية

مراجعة *مقدمة عن برنامج MultiSpec ومثال عن اكتشاف التغيير* والتدرب على ذلك .

بروتوكول اكتشاف التغيير في الغطاء الأرضي - مقدمة

قارن بين صورتي قمر صناعي لموقعك المخصص لدراسة GLOBE تم التقاط واحدة منهما قبل الأخرى، ومع ذلك، فقد تم تسجيل تلك الصور. يتم التسجيل عندما تكون الصور متتابعة ، بمعنى أن كل نقطة على إحدى الصور يمكن وضعها في الأعلى ومطابقتها مع النقطة نفسها على الصورة الأخرى. ما الذي تغير بين الصورتين؟ هل يمكنك أن ترى أية تغيرات في حجم مجتمعك وشكله، والغطاء الأرضي السائد فيه؟ هل لا تزال تحيط بمدرستك نفس أنواع الغطاء الأرضي؟ هل يمكنك رؤية مناطق أكثر اخضرارا في صورة معينة؟ هل حصل حادث ضخم أدى إلى تغيير الخريطة المناظرية Landscape في منطقتك، مثل فيضان المياه، هزة أرضية، جفاف، إعصار،...؟ هل تغير حجم المناطق الطبيعية أو شكلها ؟ هل زاد عدد البيوت على طريق المدرسة؟ هل يمكنك رؤية دليل عن تلك التغيرات في صورة القمر الصناعي؟

يمكن أن يتم العمل بشكل فردي أو مع شريك. توصل إلى لائحة بالأسئلة التي تود الإجابة عنها حول صورة القمر الصناعي لمنطقتك. هل هناك أي شيء تود الاستعلام عنه حول تلك الصور فيما يتعلق بالتغيير الذي تراه؟ هناك بعض التغييرات التي يمكن رؤيتها بسهولة ولكنها موجودة.

وجه أسئلتك نحو سؤال واحد فقط، ثم ضع خطة للإجابة عن هذا السؤال. ستحتاج إلى استخدام الدلائل الميدانية في *بروتوكول اكتشاف التغيير في الغطاء الأرضي* و/أو بعض من *الدلائل الميدانية للغطاء الأرضي*. فيما يختص ببروتوكول اكتشاف التغيير في الغطاء الأرضي فإنك تدمج صورتي قمر صناعي في صورة واحد ثم تستخدم برنامج Multispec للبحث عن التغييرات.

يستخدم العلماء العملية نفسها في الإجابة عن أسئلتهم ذات العلاقة بالتغييرات في صور القمر الصناعي. إنهم يبحثون أولا عن صور مختلفة ثم يطرحون أسئلة تتعلق بتلك الصور. وبعد أن يقرروا السؤال الذيبودون الإجابة عليه، يستخدمون البروتوكولات العلمية والتقنيات الميدانية للإجابة. يمكن للعلماء إضافة بروتوكولات جديدة أو استخدام بروتوكولات تم استخدامها سابقا. يمكنك القيام بالأمر نفسه في GLOBE مع *بروتوكولات الغطاء الأرضي/البيولوجيا*.

ان خرائط تغير الغطاء الأرضي تتم بشكل رئيسي بواسطة بيانات الاستشعار عن بعد. يعتبر تتبع التغير من الأمور المهمة لفهم كيفية عمل النظام الأرضي. ان الاستعلام عن تلك التغيرات هو الخطوة الأولى نحو فهم سبب حدوثها ومكانه . يمكن استخدام بيانات التغير لتحديث الخرائط وكذلك لتقدير معدلات التغير في منطقة معينة.

خاص بالمعلم

القياس

يعتبر *بروتوكول اكتشاف التغيير في الغطاء الأرضي* ذروة *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا*. بهدف الوصول لتلك النقطة، يجب على الطلاب أن يكونوا قد استخدموا *بروتوكولات موقع عينة الغطاء الأرضي والقياسات الحيوية* لجمع بيانات MUC، ومن ثم استعملوا تلك البيانات لإعداد خرائط من صور القمر الصناعي. بشكل عام، يجب أن يكون الطلاب قد أصبحوا على استعداد كامل لمعرفة التغيرات التي حدثت في موقعهم المخصص لدراسة GLOBE على امتداد الوقت. يجب أن يكونوا مهتمين بتتبع كيفية تأثير التغيرات المستقبلية على الخريطة المناظرية. يعتبر هذا البروتوكول تطبيقاً للبروتوكولات السابقة وهو محطة لتجميع مختلف الأبحاث، إذا كنت لم تقم بتجميعها حتى الآن. يمكن للغطاء الأرضي في موقعك لدراسة GLOBE أن يؤثر على الحرارة، وفي بعض الأحيان على المتساقطات في منطقتك. إن تاريخ الغطاء الأرضي يمكن أن يؤثر أيضاً على التربة وعلى الأوساط المائية القريبة منه. على سبيل المثال، فإن المناطق التي كانت تحتوي بشكل كبير على المزروعات وتحولت إلى غابة يمكن أن تتميز بخصائص تربة تؤشر إلى ما كانت عليه سابقاً. يمكن للمناطق الزراعية الكثيفة التي تتميز بمستويات عالية من النيتروجين في تربتها أن تؤثر على قيم النيتروجين في الوسط المائي القريب منها. كذلك، يمكن أن تؤثر درجة الحرارة، المتساقطات، التربة والهيدرولوجيا على أنواع الغطاء الأرضي في منطقتك. على سبيل المثال، يمكن للجفاف أن يسبب موت النباتات العشبية في حقل معين. كذلك، لا يمكن إيجاد سهول جرداء قطبية tundra في المناطق الاستوائية. هناك علاقات أخرى يجب أن تحاول أنت وطلابك اكتشافها. يمكن أن يكون هذا البروتوكول نقطة انطلاق للإجابة عن أسئلة حول تلك العلاقات. يمكن للمقدمة أن تدفع طلابك إلى التفكير بين السطور ولكن يمكن لهم طرح أسئلتهم الخاصة، مثل كيفية تأثير الزيادة العمرانية على وسطهم المائي أو على أراض رطبة قريبة. رغم أن التعليمات الواردة في هذا البروتوكول بسيطة، فإن المعنى الحقيقي له هو في استخدامه لتحديد أسئلة الطلاب ذات العلاقة بالتغير في الخريطة المناظرية واكتشافها .

الحصول على صورة قمر صناعي

ربما تكون مدرستك قد تلقت أكثر من صورة قمر صناعي. رغم ذلك، فإن هذا البروتوكول يتطلب أن يكون المشهدان اللذان تتوجب مقارنتهما مسجلين وقد تم التقاطهما في الوقت نفسه من السنة. يمكنك طلب صورتين مزدوجتين من GLOBE عبر الاتصال بالمنسق الوطني أو الشريك الأميركي أو مكتب GLOBE للمساعدة. قبل إعداد هذا الطلب، يجب أن تكون مدرستك قد أنهت تطبيق *بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب* وأبلغت قياساتها لعشرة من مواقع عينة غطاء أرضي على الأقل إلى GLOBE.

المتابعة من قبل الأساتذة: لكل band combination تستخدمه في بحث التغيير، استعمل **File** لحفظ الصورة على قرص مدمج، على أن يكون file TIFF. إذا توفرت لديك طابعة ملونة، اطبع عدة نسخ لمقارنتها مع خرائط الغطاء الأرضي التي أعدها الطلاب. يجب أن يعد الطلاب ملخصاً عن طبيعة التغييرات التي قاموا باكتشافها. أرسل نسخاً عن خرائط للغطاء الأرضي، صور التغيير، والملخص الذي أعده الطلاب إلى أرشيف بيانات الطالب في برنامج GLOBE عبر اتباع التوجيهات المعطاة في *كيفية تسليم الصور والخرائط* ضمن *الدليل التطبيقي*.

القياسات المساعدة

جميع *بروتوكولات الغطاء الأرضي/البيولوجيا*

إعداد الطلاب

يجب أن يكون لديهم فهما لنظام MUC

تطبيق *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* 10 مرات على الأقل.

إنهاء *بروتوكول إعداد خرائط الغطاء الأرضي بواسطة الحاسوب* وفهمه.

مراجعة *مقدمة عن برنامج MultiSpec* *ومثال عن اكتشاف التغيرات* والتدرب على ذلك .

أفكار مساعدة

- عندما ينظر طلابك الى الصورتين قد لا يشاهدون أي تغيرات أساسية أو مهمة بينهما. ان هذا الأمر لا يعني عدم وجود تغيير إنما يعني أن التغييرات صغيرة جدا.
- ان مقارنة تتم بواسطة قناة منفردة من قنوات القمر الصناعيsingle Landsat channel لسنتين تساعد على البحث عن التغييرات في أنواع الغطاء المختلفة. لكل قناة تطبيقات محددة تعتمد على البصمات الطيفية spectral signatures لأنواع الغطاء الأرضي المختلفة.
- إذا كان pixel في **الصورة الجديدة** هو أكثر لمعانا عنه في **الصورة القديمة** فإنه سيظهر باللون الأخضر، مما يعني ارتفاعاً في الميزة التي تم قياسها.
- إذا كان pixel في **الصورة القديمة** هو ذا ارتداد/انعكاس أعلى فإن اللونين الأزرق والأحمر سينتجان لونا أرجوانيا magenta مما يدل على انخفاض في الكمية المقاسة في الصورة الجديدة.
- نتيجة أن الانعكاس المرئي الشديد يترافق عادة مع وجود المواد المعدنية المعرضة للضوء (التطور العمراني، الصخور، الأراضي القاحلة)، يمكننا الاستنتاج أنه في المجموعة (1,6,1) تظهر المساحات الخضراء نموا عمرانيا. أما القناة Landsat 1 (blue) فهي تساعد في إظهار المعالم التي هي من صنع الإنسان.
- من المهم الأخذ بعين الاعتبار للفترة من السنة التي تم فيها التقاط صورة القمر الصناعي، في غالب الأحيان فإن صورك ستكون ملتقطة في نفس الفترة من السنة إلا أنه قد يكون هناك فرق يبلغ أسابيع فيما بينها. على سبيل المثال، في إحدى الصور يمكن أن لا تظهر أوراق النباتات وقد نمت أو أن بعض المحاصيل قد لا تكون قد زرعت في الحقول.في المجموعة (4,9,4) وعندما تظهر الصورتان المأخوذتان بأوقات مختلفة من العام وجود المساحات الخضراء، فإننا نواجه مشكلة في تحديد ما إذا كان مقدار التغير يعود إلى زيادة المساحة المزروعة أو إلى التغيرات الموسمية. (انظر المثال الخاص بمنطقة Durham,NH الصور المبينة في *مثال عن كيفية اكتشاف التغير*).
- إذا تمكنا في الصورة الجديدة من إيجاد مواقع تظهر زيادة في نمو النباتات، يمكننا الاستنتاج بشكل أكيد أن هذه الزيادة تمثل المساحات الفعلية التي نمت فيها نباتات إضافية. وعلى العكس من ذلك، فإن المساحات ذات اللون الأرجواني في الصورة الجديدة التي تظهر خضراء في الصورة القديمة قد تمثل المساحات التي حدث فيها انخفاض في نمو النباتات. ان قناة landsat 4 (Near Infrared) تعتبر ذات أهمية للمساحات الخضراء.
- دع الطلاب يعبئون أسماء الملفات Files التي سيستعملونها في *الدليل الميداني*.

أسئلة لبحث لاحق

أي نوع من الغطاء الأرضي قد أظهر تغيراً بشكل كبير؟ ما هي بعض أسباب هذا التغير؟

بشكل عام، هل كان هناك ازدياد أو انخفاض في الحياة النباتية؟

ابحث عن التغير في مناطق أخرى. حاول شرح أسباب تلك التغيرات. هل تعود أسباب التغيرات إلى اختلاف فترة التقاط صور القمر الصناعي (الصيف مقابل الشتاء، الجفاف مقابل المطر) أو هل كان هناك تأثيرٌ بشريٌ أو حدث بيئيٌ كبير (حريق، فيضان، ألخ)؟

كيف يمكنك استخدام معلومات التغير هذه لمساعدة مجتمعك؟

كيف تتغير صورة القمر الصناعي عند مقارنتك فصولاً مختلفة؟ كيف تظهر الصورة المركبة؟

ما هو تأثير درجة الحرارة والمتساقطات في الوقت الذي يسبق مباشرة التقاط الصور؟ يجب أن يقوم الطلاب ببحث هذا السؤال.

إذا كنت تعيش في منطقة ساحلية، ما هو تأثير حركات المد والجزر؟ يجب عليك بحث أوقات المد والجزر بتاريخ التقاط الصور. تذكر أن صور القمر الصناعي تلتقط في الصباح.

بروتوكول اكتشاف التغيير

الدليل الميداني

المهمة

استخدام برنامج MuliSpec لدمج البيانات الرقمية لصورتين من صور موقعك لدراسة GLOBE (التقطت الصورتان في سنوات مختلفة) في صورة مركبة واحدة وتحليلها للاستعلام منها حول التغييرات التي حدثت على أنواع الغطاء الأرضي.

ما تحتاجه

- *مقدمة إلى برنامج MultiSpec ومثال عن اكتشاف التغيير*
- بيانات MUC خاصة بخارطة تصنيف غطاء أرضي قديمة.
- برنامج *MultiSpec*
- صورتان رقميتان، واحدة جديدة والثانية تعود لعدة سنوات ماضية لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE، تم التقاطهما في نفس الوقت تقريباً من السنة.
- كمبيوتر (حاسوب)

ما الذي يجب فعله؟

1. قارن صورتي القمر الصناعي لتاريخين مختلفين. ما هي الاختلافات التي تراها بينهما؟
2. قم بتشغيل برنامج MultiSpec.
3. اختر من File "open Image".
4. اختر وافتح الصورة القديمة الخاصة بموقعك لدراسة GLOBE. لقد دوّن عليها _____. اتبع التعليمات المبينة في *مثال عن اكتشاف التغيير*.
5. اختر وافتح الصورة الجديدة الخاصة بموقعك لدراسة GLOBE. لقد دوّن عليها _____. تحقق من المربع "link to active file".
6. Reformat, Name and Save الصورة الجديدة (المسماة _____) مستخدماً التعليمات المبينة في *مثال عن اكتشاف التغيير*.
7. افتح الصورة الجديدة واتبع التعليمات المبينة في *مثال عن اكتشاف التغيير* لحفظ الإحصاءات.
8. تفحص التغييرات في الصورة عبر اتباع التعليمات المبينة في *مثال عن اكتشاف التغيير*.
9. احفظ صورة الغطاء الأرضي المطور (1، 6، 1) وصورة الغطاء النباتي (4، 9، 4) المستخدمة في المقارنة كملفات tiff. راجع أستاذك لمزيد من التعليمات حول تسليمها إلى GLOBE.

مراجعة البيانات

هل البيانات منطقية؟

بعد الانتهاء من رسم صورة للتغيير الحاصل في غطائك الأرضي، ربما تكون قد استخلصت بعض النتائج حول أي من أنواع الغطاء الأرضي قد ارتفع أو انخفض في الوقت الفاصل بين صورتين. يتغير الغطاء الأرضي مكانيا وزمنيا في الوقت نفسه. بعض تلك التغيرات تكون طبيعية، مثل عملية التتابع في منطقة غابة مفتوحة. وبعضها يكون بتأثير الإنسان anthropogenic. بهدف تحديد ما إذا كان هذا التغير الظاهر منطقيا، استخدم البيانات التي تم جمعها في *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي*. تساعدك مواقع عينة الغطاء الأرضي التي قمت بزيارتها في تحدد دقة خرائط الغطاء الأرضي، وإذا وجدت أنك بحاجة الى بيانات إضافية، فقم بتطبيق البروتوكول مرات إضافية.

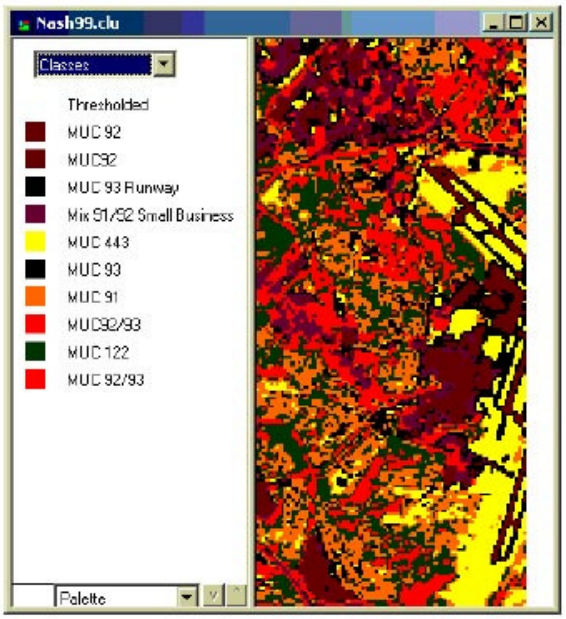
على سبيل المثال إذا تبين أن صورة التغير لديك تظهر ارتفاعا ملحوظا في المناطق الحضرية ضمن موقع دراسة GLOBE، فأنت بحاجة إلى زيارة هذه المناطق للتثبت من الأمر. تذكر أن بعض المعالم تظهر شديدة التشابه في صورة القمر الصناعي. يمكن عدم التمييز بين مساحات مثل الغيوم، الشواطئ الرملية أو المناطق السكنية ذات الكثافة الكبيرة، ولكن بما أنك وطلابك لديكم معلومات وافية عن موقعكم الخاص بدراسة GLOBE فيمكنكم استخدام تلك المعلومات في المساعدة على التثبت من منطقية التغييرات الحاصلة.

عن ماذا يبحث العلماء في تلك البيانات؟

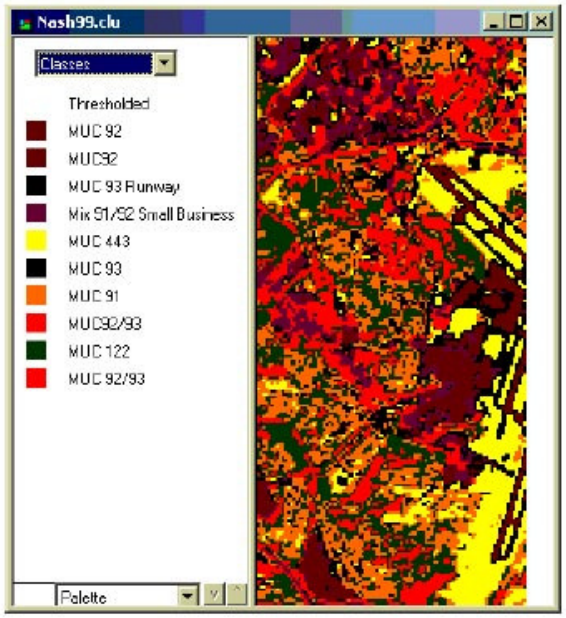
يستخدم العلماء بيانات الغطاء الأرضي في إعداد نماذج حاسوبية لكل أمر ابتداء من حركة الغلاف الجوي حتى عملية امتصاص الكربون من قبل مختلف عناصر البيئة. غالبا، ما يتم استخدام الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية لتحديد الغطاء الأرضي. إذا كانت تلك الصور لا تتطابق مع الواقع الحالي (غير حديثة) فالنماذج الناتجة عنها لا تكون دقيقة. كذلك، فإن العلماء في أغلب الأحيان يقدرون أنواع الغطاء الأرضي دون زيارة المنطقة موضع البحث، وبذلك فإن بياناتك الخاصة بتغيّر الغطاء الأرضي يمكن أن تساعد العلماء في ضبط نوعية تلك النماذج وتحسينها . كما أن تلك البيانات تكون ذات أهمية كبرى للمخططين المحليين الذين لا يكونون دائما على علم بالتغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي على مقياس واسع كمثل الذي تقومون به. بهدف الفهم الدقيق لما هو حاصل، وللمساعدة على توقع ما سيحصل فإن العلماء يحتاجون الى معرفة التغيرات التي حصلت ومقدار الوقت الذي تطلبته تلك التغييرات. بواسطة تلك البيانات، يمكن احتساب معدلات التغير. عند الوصول إلى تلك المعدلات ومعرفة التوجهات، فإن ذلك سيساعدنا في توقع ما سيحدث لاحقا.

مثال عن بحث قام به الطلاب

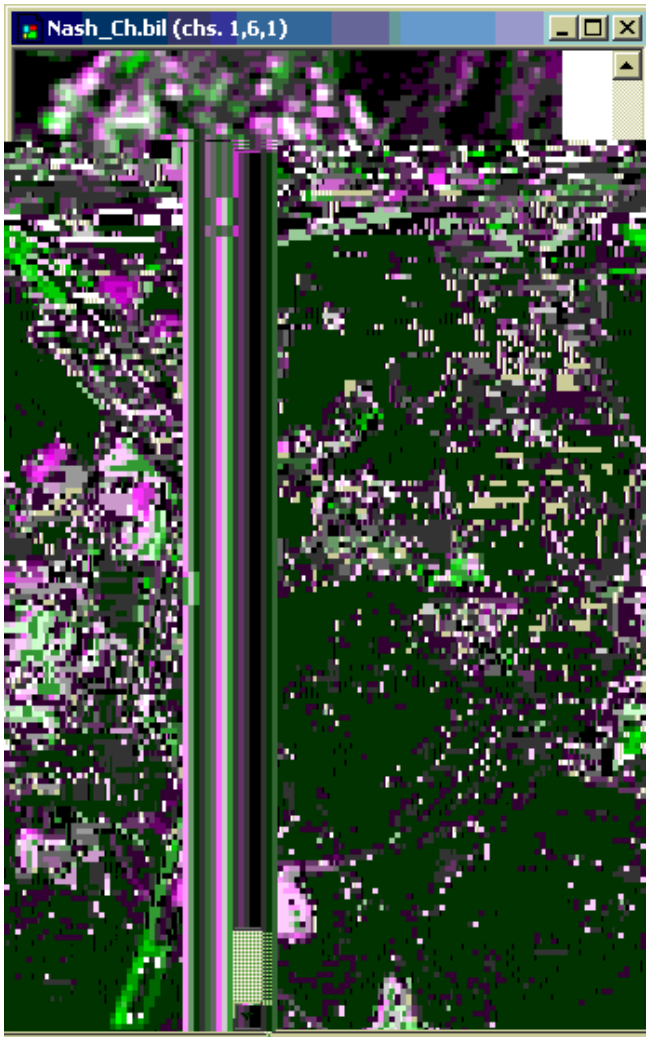
كان عدد من الطلاب في منطقة ناشفيل بولاية تينيسي الأميركية يبحثون التغير الحاصل مع الوقت في مطار ناشفيل الدولي. كانوا على علم أنه خلال الوقت الفاصل بين صورتي القمر الصناعي رقم 5 ورقم 7، فإن مدارج المطار قد تمت إطالتها. أعدت هذه المجموعة خارطة غطاء أرضي بواسطة الحاسوب لجزء من صورة قمر صناعي لتلك المنطقة (التي تحتوي على المطار) تم التقاطها في العام 1992.



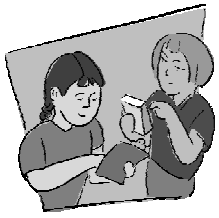
قامت المجموعة بعدها بإعداد خارطة لصورة العام 1999 الخاصة بالمنطقة نفسها.



بمقارنة هذه الخرائط، تأكد الطلاب من حدوث نمو ملحوظ في منطقة المطار في الوقت الفاصل ما بين الصورتين. لقد استخدموا *مثال عن اكتشاف التغيير* لإعداد صورة للتغير.



وجدت المجموعة أن صورة التغير تشير إلى حدوث تطور في المطار. كان الطلاب قادرين عل رؤية التغير الممثل بالمناطق الخضراء عند نهاية المدارج. ولقد اهتموا أيضا بمعرفة أن هناك مناطق خضراء (تغير) أخرى. لقد اعتقدوا أن ذلك يمكن أن يشير إلى تطور في المناطق الحضرية. لقد عرفوا أن المناطق ذات اللون الأرجواني تمثل أماكن حدث فيها انخفاض في تطور أنواع الغطاء الأرضي، ويمكن إعطاء رمز MUC 91 لتلك المنطقة (منطقة سكنية). تساءلت المجموعة ما إذا كان ذلك ناتجاً عن نمو الأشجار حول المنازل السكنية، فقرروا زيارة تلك الأماكن للقيام ببحث إضافي.



بروتوكول وقود الحرائق Fire Fuel

الهدف
قياس مختلف أنواع وقود الحرائق (الأغصان والجذوع الميتة، الأشجار والشجيرات الحية) في مواقع عينة الغطاء الأرضي.

نظرة عامة
يقيس الطلاب غطاء الشجر والشجيرات والأعشاب وارتفاعها في موقع متجانس لعينة الغطاء الأرضي، مستخدمين بوصلة قياس وشريط قياس، يسير الطلاب على امتداد المقاطع العرضية ويقومون بتعداد مختلف أحجام القطع الخشبية الملقاة على الأرض. يستخدم الطلاب مقياس الانحدار لتحديد انحدار الموقع الإجمالي وكذلك انحدار كل مقطع عرضي.

النتائج المكتسبة
يتعلم الطلاب حول مختلف أنواع المواد العضوية الحية والميتة التي يمكن أن تصبح وقوداً في حرائق المناطق البرية.

المبادئ العلمية
العلوم الفيزيائية
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات.
علوم الحياة
تظهر النظم الإيكولوجية الطبيعية التكميلية للبنية والوظيفة.
العلوم الجغرافية
تحدد العمليات الفيزيائية شكل البيئة.

القدرات العلمية المطلوبة
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
القيام بتحقيقات علمية.
القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.
الوقت
2-3 ساعة باستثناء وقت الرحلة.
يمكن تخفيض الوقت المطلوب ميدانياً مع اكتساب الخبرة.

المستوى
للمتوسط والثانوي
التكرار
اجمع البيانات مرة واحدة في كل موقع.
من المفضل جمع البيانات في مواقع إيكولوجية تعرضت لعدة حرائق.
المواد والأدوات
استمارة بيانات GPS
دليل GPS الميداني
استمارة بيانات مركز موقع الحريق
الدليل الميداني لمركز موقع الحريق
استمارة بيانات القياسات العرضية لوقود الحرائق
الدليل الميداني للقياسات العرضية لوقود الحرائق.
دليل MUC الميداني وأو مسرد مصطلحات MUC.
استمارات بيانات ودلائل ميدانية لبروتوكولات القياسات الحيوية، موقع عينة الغطاء الأرضي المتوفرة في *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا.*
جهاز GPS
عصي خشبية
شريط قياس مرن بطول 30 م. على الأقل.
بوصلة.
مقياس انحدار.
كاميرا.
دلائل أنواع الشجر.
وتد خشبي 0.5 -0.65 سنتم.
وتد خشبي 2.5 سنتم.
مسطرتان شفافتان بمقياس ملليمتر.
مسطرة قياس.
لوح.
أقلام.
أعلام.
صورة قمر صناعي، خارطة طوبوغرافية، خرائط أخرى للمنطقة (اختيارية).
الإعداد
اختيار الموقع
التدرب على بروتوكولات *القياسات الحيوية وموقع عينة الغطاء الأرضي*
الاستعلام حول مختلف أنواع الوقود

بروتوكول وقود الحرائق- مقدمة

ما الهدف من قياس وقود الحرائق في مواقع عينة الغطاء الأرضي؟

تسببت الحرائق منذ آلاف السنوات بتغيير شكل الأراضي البرية في مختلف أرجاء الكرة الأرضية، ولكن قد تكون تلك الحرائق شديدة الاختلاف فيما بينها. على سبيل المثال، تحترق الأراضي العشبية كل سنة، في حين أن بعض الغابات والأراضي الرطبة قد تنجو من الحرائق لعقود أو قرون. في الغابات، قد تحترق فقط الأعشاب والشجيرات المنخفضة الواقعة تحت الأشجار العالية أو يمكن أن تموت جميع الأشجار تقريبا. يمكن لحرائق الغابات أن تقتل الأشجار بطريقة عشوائية وفقا لحركة واتجاه الرياح أو الظروف الأخرى (براون وسميث، 2000). لا يمكن توقع نتيجة الحريق، وهي تختلف تقريباً في كل تجمع نباتات أو حيوانات.

استطاعت العديد من أنواع النبات والحيوان أن تستمر منذ آلاف وملايين السنين، رغم أن النظم الإيكولوجية التي تعيش فيها قد تعرضت دوريا للحرائق، وبعض الأنواع قد تنمو بقوة عند تعرض مواطنها للحريق في فترات زمنية متوقعة. دون أي مفاجأة، فإن بعض النباتات والحيوانات قد اكتسبت سمات مكنتها من استغلال الحريق لتنمو وتتكاثر بنجاح أو تتنافس مع غيرها من الأنواع (ميللر، 2000). إن بعض النباتات والحيوانات البرية قد تتضرر عند عدم تعرض مواطنها للحرائق. ضمن تلك البيئات، يحاول مديرو الأراضي غالباً إحداث حرائق واستغلال الحرائق الطبيعية لإفادة تلك الأنواع. إن البرامج العملية التي تتضمن مكافحة الحرائق تسمى " إدارة الحرائق " وهي تضع تلك المواطن جانباً لأن مكافحة الحرائق فيها قد تسبب ضرراً، كما وأن هذه النباتات والحيوانات من شأنها إعادة المساعدة في رفع الضرر عن هذه الأراضي التي احترقت.

يسمي علماء الحرائق البرية جميع المواد العضوية الواقعة فوق سطح الأرض " وقوداً ". تساعد معرفة كمية الوقود وأنواعه في تحديد مدى انتشار الحريق وسرعته ، والنسبة المئوية من الأشجار الحية والميتة التي يصيبها الحريق. تساعد القياسات التي يقوم بها الطلاب العلماء على إعداد نماذج ذات نوعية أفضل لاحتساب خطر الحريق، ويمكن لتلك النماذج أن تؤمن النجاة، وتحافظ على الممتلكات وتحسن من إدارة الحريق. كما أنه يمكن استخدام بياناتك لضبط خرائط الوقود التفصيلية المعدة بواسطة صور القمر الصناعي. ان القياسات التي تقوم بأخذها قد تستخدم لأنواع أخرى من البحث والإدارة. على سبيل المثال، فإن تقدير الكتلة العشبية الحية واليابسة التي تقوم بقياسها يعتبر ذات أهمية قصوى لفهم دورات الكربون والمياه والمواد المغذية، كما يمكن احتساب الدخان المتصاعد من الحرائق وكمية الكربون المدخلة في الجو بواسطة معرفة الوقود الذي تقوم بقياسه، وكذلك يمكن إعداد خرائط لمواطن الحيوانات الثديية mammals، الطيور، الزواحف، الحيوانات البرمائية والحشرات التي تعيش في المخلفات الخشبية (الجذوع الملقاة على الأرض).

ما هي أنواع الوقود Fuels؟

ان الوقود هو الكتلة الحيوية الموجودة فوق سطح الأرض التي تساهم في الحرائق البرية. يصنف الوقود عادة بكونه من مواد حية أو يابسة، أعشاب أو أشجار، وبحجم تلك المواد. يبين الجدول FF-1 تصنيفات الوقود المستخدمة في هذا البروتوكول.

نصنف الوقود على أنه من مواد حية أو ميتة، بسبب الاختلافات في محتوى الرطوبة، ويلعب محتوى الرطوبة في الوقود دوراً رئيسياً في انتشار الحريق. إن الوقود الذي من المواد الحية هو عبارة عن نباتات حية تستخرج المياه من التربة، وحيث أنه يقوم بتلك العملية باستمرار، فإن محتوى الرطوبة فيه يكون مرتفعاً. أما أنواع الوقود التي من المواد الميتة فهي لا تنتج أي مواد غذائية ولا تمرر المياه وبالتالي، فإن محتويات الرطوبة فيها ترتبط بشكل كبير بالظروف الجوية.

إن المواد الحية التي تشكل الوقود هي الأشجار والشجيرات والأعشاب. تتضمن الشجيرات جميع النباتات الخشبية الحية، بما فيها الأشجار الصغيرة القابلة للاحتراق.

يتضمن الوقود من المواد العشبية كافة النباتات غير الخشبية مثل النجيل grass، sedges، ذات الأوراق العريضة، والسرخس ferns. تم تعريف الأشجار ضمن MUC على أنها النباتات الخشبية ذات الارتفاعات التي تفوق 5 أمتار.

يمكن أن يكون وقود المواد الميتة ناتجاً عن النباتات الحية أو المواد العضوية الميتة الملقاة على سطح الأرض، وتعتبر الأخشاب اليابسة أهم أسباب انتشار الحرائق البرية وتأثيرها . تقسم الأخشاب اليابسة حسب أحجامها وفقاً لقطر كل منها. (الجدول FF-1). تم إعداد تلك التصنيفات لوصف الوقت اللازم لتلك القطع الخشبية كي تجف، وهناك أنواع أخرى من وقود المواد الميتة التي قد تكون الأجزاء النباتية الميتة إنما التي لا تزال معلقة على الأشجار والشجيرات والأعشاب الحية.

يعرف وزن أو كتلة الوقود من المواد اليابسة في كل وحدة مساحة (أي كلغ/م^2) بالثقل loading الذي يشكل إحدى الكميات المهمة التي يتم احتسابها بواسطة البيانات التي تقوم بجمعها.

انتشار الحريق وتأثيراته

ان انتشار الحريق هو الطريقة التي يتفاعل فيها الحريق مع محيطه. يعتمد انتشار الحريق على "بيئة الحريقfire environment" وهو مصطلح يستخدم لوصف نوع الوقود المتوفر في منطقة معينة وكميته. ان الخصائص الأكثر شيوعا لانتشارالحريق هي سرعة انتشاره spreading، وشدته intensity . في بعض الأحيان لا تؤثر الحرائق الأكثر شدة على البيئة بشكل كبير، والعكس يبدو صحيحا لناحية تسبب الحرائق القليلة الشدة بقتل العديد من النباتات. ان مصطلح "تأثيرات الحريق" يستخدم لوصف الضرر أو الأثر الذي يسببه الحريق على الحيوان والنبات biota. كما أن مصطلح "قسوة الحريق fire severity" يعبر عن الضرر الذي تسببه حرارة الحريق على الكائنات الحية الموجودة فوق الأرض وتحتها. إن الحرائق القليلة القسوة تقتل البعض القليل من الحيوانات والنباتات الحية flora &fauna، ولكنها قد تتميز بشدتها العالية ومعدلات انتشارها العالية. لا يمكن توقع انتشار الحريق وتأثيراته الكامنة دون الحصول على وصف دقيق لأنواع الوقود المتوفر.

الجدول FF-1: أنواع الوقود وتصنيفات الحجم المستخدمة في إدارة الحريق. التصنيفات المستخدمة للوقود في هذا البروتوكول. ان أقطار diameters الأخشاب الملقاة على الأرض غالبا ما تتم العودة اليها في احتساب معدل الوقت اللازم للقطعة الخشبية كي تجف.

نوع الوقود	الحجم	الوصف
رؤوس النباتات	الجميع	رؤوس النباتات الحية واليابسة بما فيها النباتات الصنوبرية والعريضة الأوراق.
أطراف الأغصان	صفر-3 سنتم	أطراف الأغصان الحية واليابسة.
شجيرات حية	الجميع	قطع خشبية حية من الأشجار والشجيرات ذات الارتفاعات التي تقل عن مترين.
شجيرات يابسة	الجميع	أجزاء من الشجيرات عالقة فوق الأرض وهي تتضمن الأشجار والشجيرات ذات الارتفاعات التي تقل عن مترين.
الأعشاب الحية	الجميع	وهي النباتات العشبية الحية التي تتضمن النجيل grass، sedges، النباتات ذات الأوراق العريضة، والسرخس ferns، lichen الحزاز
الأعشاب الميتة	الجميع	وهي أجزاء من الأعشاب الميتة الملقاة فوق سطح الأرض
الفضلات litter	---	وهي الأوراق والإبر والجذوع ولحاء الشجر المتساقطة حديثاً
المواد العضوية المتحللة جزئياً duff	---	وهي المواد العضوية المتحللة جزئياً والتي تقع تحت طبقة الفضلات
الأخشاب الملقاة على الأرض	0-1 سنتم	تستلزم ساعة لتجفيف الأغصان والأغصان الصغيرة
	1-3 سنتم	تستلزم 10 ساعات لتجفيف الأغصان والأغصان الصغيرة
	3-8 سنتم	تستلزم 100 ساعة لتجفيف الأغصان
	> 8 سنتم	تستلزم 1000 ساعة أو أكثر لتجفيف الأغصان والجذوع

خاص بالمعلم

اختيار الموقع: أين ومتى

يتم أخذ القياسات ضمن مساحة غطاء أرضي متجانس (90 م x 90م). يمكن العودة إلى بحث *الغطاء الأرضي/البيولوجيا* لمزيد من النقاش. يرتبط الوقود عادة بالنباتات المحيطة وبالموقع الطوبوغرافي. من الأفضل أخذ عينة الوقود في منطقة تتميز بخصائص نباتية متشابهة في المنحدرات والسمات والارتفاعات المتشابهة. إن السمة هي الاتجاه العام للانحدارات في موقع العينة. تسمى هذه المنطقة المتجانسة غالباً المكان stand في النظام الإيكولوجي أو في الغابة. تتغير خصائص هذا المكان ضمن مسافة قصيرة جداً وأحيانا ضمن 3-5 أمتار. يجب أخذ القياسات في موقعك الذي يمثل أفضل تمثيل ظروف هذا المكان stand وفقاً لنوع النباتات الحية (تركيبة الأنواع، بنية النبتة، حجم النبتة، غطاء النبتة)، ولتاريخ المكان stand (أصل الشجرة stump ، الجذوع المحروقة، fire scars) وخصائص الأرض (ثقل الوقود، عمق المواد العضوية المتحللة جزئياً) وطوبوغرافية المكان stand (الانحدار، السمة، الارتفاع).

يطلب هذا البروتوكول من الطلاب قياس غطاء الظل canopy cover، لذلك، فإن أفضل وقت لتطبيق البروتوكول هو عندما تكون الأوراق مفتوحة.

آليات القياس

تقسم القياسات الخاصة *ببروتوكول وقود الحرائق* إلى قسمين. تتم إحدى مجموعات القياس ضمن مركز عقار (30م x 30 م)، بينما تتم القياسات الأخرى على المقاطع الموجودة خارج العقار. في القسم الأول من القياسات، يقوم الطلاب بأخذ القياسات باعتماد *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي وبروتوكول القياسات الحيوية* الواردة في *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا*. سيقوم الطلاب أيضاً بأخذ الانحدار (الميل)، السمة، معدل الارتفاعات. أما القسم الثاني من القياسات، فهي ستتبع *بروتوكول مقاطع وقود الحرائق* وستؤخذ على عدة مجموعات. يمكن أخذ هذه القياسات في أنواع غطاء ارضي طبيعية (MUC 0,1,2,3,4,5,6) باستثناء المياه المكشوفة (MUC 7).

هناك طبعتان من الدليل الميداني: الدليل الأول يتضمن إعداداً موسعاً في الصف، بينما الآخر دليل ميداني مختصر. يحتوي الدليل الأول على خلفية تتعلق بكيفية القيام بالقياسات والتدرب من قبل الطلاب كي يتمكنوا من أخذ القياسات بطريقة مريحة، أما الدليل الآخر فهو يتضمن لائحة توجيهات مختصرة لاستعمالها في الميدان.

تستخدم الاتجاهات الحقيقية بدلاً من الاتجاهات المحددة بواسطة البوصلة المغناطيسية. يرجى العودة إلى بحث *GPS* للاستعلام عن كيفية تصحيح الانحراف المغناطيسي في منطقتك.

ضع علامات على شريط القياسات ساطعة الألوان أو ضع أعلاماً على مسافات: 5 م.، 7 م، 10 م، 15 م، 25 م، كي تستطيع تمييزها بسهولة عندما تكون على المقطع العرضي أثناء أخذ العينة.

ثبت شريط القياس بواسطة مسمار 8 – 10 سنتم على علامة الصفر بواسطة حبل أو سلك، للتأكد من عدم حركة الشريط. أدخل المسمار في التربة عند بداية المقطع. يجب أن يكون المسمار قصيراً بما يسمح برفعه من التربة عبر سحب الشريط من علامة 25 م، وطويلاً بشكل كاف للمحافظة على عدم تحرك الشريط. ان استخدام المسمار يسمح بأن يقوم شخص واحد بأخذ العينة. بعد انتهاء هذا الشخص من قطع كامل مسافة المقطع العرضي، يمكنه ببساطة نزع المسمار من علامة 25 م. والبدء بمقطع عرضي آخر.

إدارة الطلاب

قد ترغب في تقسيم طلابك إلى مجموعتين (إحداهما لأخذ القياسات في مركز العقار والثانية عند المقاطع العرضية) وتحديد مسؤوليات كل مجموعة. هناك دلائل ميدانية واستمارات بيانات مستقلة للقياسات التي تتم في العقار وفي المقاطع العرضية.

ننصح بأن تتألف المجموعة من 2- 3 أشخاص فيما يتعلق بالمقطع العرضي. إذا كان العدد أكبر، فإن ذلك قد يجعل القياسات غير دقيقة.يمكن لشخص واحد إجراء هذه القياسات ولكنه سيعاني من صعوبة في جمع البيانات إلى حين اكتسابه الخبرة الكافية للقيام بتلك القياسات.

يجب أن تحصل كل مجموعة على وتدين خشبيين بقطرين مختلفين، الأول بقطر يتراوح بين 0.5 – 065 سنتم، ويستخدم لتحديد الأقطار ذات العلاقة بفئة 0-1 سنتم (وقود الساعة الواحدة)، والوتد الآخر بقطر 2.5 سنتم ويستخدم لتحديد الأقطار ذات العلاقة بفئة 1-3 سنتم (وقود الساعات العشر). يرجى العودة إلى الجدول FF-1.

الارتباط مع البروتوكولات الأخرى

الغطاء الأرضي/البيولوجيا: بهدف تطبيق بروتوكول وقود الحرائق، يحتاج الطلاب إلى تطبيق

بروتوكولات *القياسات الحيوية وموقع عينة الغطاء الأرضي.*

كيفية تعداد وقود الحرائق

إن هذا المربع يعطي طريقة سهلة للقيام بتعداد وقود الحرائق على امتداد المقاطع العرضية. بدلاً من عد المتقاطعات في رأسك وتسجيل النتيجة النهائية، حاول استخدام طريقة مربع التسجيل بحيث أنك تضع نقطة عند كل تقاطع. يتم ترتيب تلك النقاط في نمط لتشكيل 4 زوايا للمربع المبين أدناه، بحيث تمثل كل نقطة قطعة وقود.

بعد ذلك، يتم رسم خطوط بين النقاط لكل قطعة وقود يتم تعدادها، بحيث أن كل خط يمثل قطعة وقود.

أما القطعتان الاخيرتان فهما الخطوط القطرية للمربع (diagonals)(كل خط يمثل قطعة)

كل مربع مستكمل يمثل 10 قطع وقود من تلك الفئة ذات الحجم المحدد.

الغلاف الجوي: يرتبط احتمال حدوث حرائق بالظروف الجوية مثل الحرارة والمتساقطات.

علم الفينولوجيا phenology: ترتبط كمية المواد الحية أو الميتة بالوقت من العام، خاصة إذا كان الفصل يتميز بأنماط فصلية تتغير بين الجفاف الشديد والمطر الشديد، أو بين البرودة والدفء في منطقتك.

أفكار مساعدة

ضع المجموعة الكاملة من *استمارات البيانات* في أكياس بلاستيكية أثناء قيامك بالقياسات الميدانية لأن ذلك سيمنع اتساخها أو تبللها.

أسئلة لبحث لاحق

هل الحرائق شائعة في منطقتك؟ إذا كان الجواب نعم، كيف تأقلمت النباتات والحيوانات مع تلك البيئات؟

في أي وقت من السنة تشتعل الحرائق البرية في منطقتك؟ لماذا؟

هل هناك أنواع محددة من الغطاء الأرضي قابلة للاشتعال أكثر من غيرها؟

بعد حدوث حريق في منطقتك، ما هي أنواع النباتات التي تنمو أولاً؟

التحضير في الصف لدليل قياسات وقود الحرائق ضمن المربع المركزي.

نظرة عامة

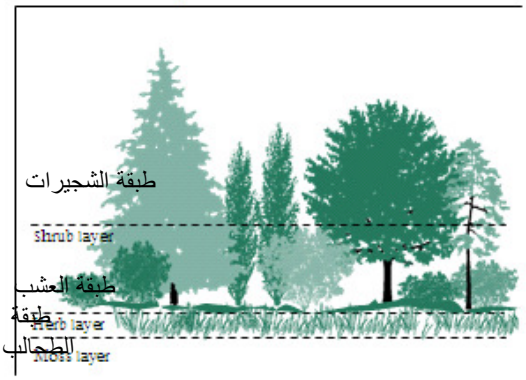
يتم أخذ مجموعة أولية من القياسات ضمن المربع المركزي (30 م x 30 م) في الموقع المتجانس، كما هو مبين في *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا*. تصف هذه القياسات الخصائص العامة لمكان stand محدد. ويتم أخذ مجموعة أخرى من القياسات على عدة مقاطع عرضية تحيط بالمربع المركزي. ان هذه المقاييس الدقيقة ستحدد أثقال الوقود من الشجيرات والأعشاب الحية والميتة، والفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً.

في الميدان

ضمن المربع المركزي (30 م x 30 م)

1. قم بتطبيق بروتوكولات *القياسات الحيوية وموقع عينة الغطاء الأرضي*. حدد خط العرض وخط الطول والارتفاع باستخدام جهاز GPS، وخذ صوراً فوتوغرافية ثم حدد رمز MUC. قم بإجراء مجموعة كاملة من القياسات الحيوية: غطاء الأرض والظل، ارتفاع الشجر والشجيرات، تحديد الأنواع السائدة والشبة السائدة من الشجر والشجيرات.
2. قم بقياس سمة الموقع aspect. إن سمة الموقع هي الاتجاه العام للانحدار في أوجه الموقع. ويتم قياسها عبر الوقوف بشكل عامودي على المنحدر والنظر إلى قمة المنحدر. قم بقياس الاتجاه بواسطة البوصلة (من 1-360 °). تأكد من أن يكون اتجاهك الحقيقي وليس المغناطيسي. إن سمة بقيمة صفر تكون لأمكنة مسطحة لا تحتوي على انحدارات، أما 360 درجة، فهي تستخدم للشمال الحقيقي.
3. اعمل مع طالب آخر بنفس طولك تقريباً. قم بقياس زاوية انحدار الموقع من خلال النظر نزولا بواسطة مقياس الانحدار على مسافة تبعد حوالي 25 م. انظر من خلال الماصة الموجودة في الجهاز نحو عيون الطالب الآخر. سجل الزاوية على *استمارة بيانات القياسات العرضية لوقود الحرائق*. إذا كنت تنظر إلى أسفل التل، أدر مقياس الانحدار وحدد عيني الطالب الآخر ثم سجل الزاوية. بعد ذلك، أنظر إلى أعلى المنحدر وكرر القياس. سجل قيمة الانحدار الثاني.
4. قم بتقدير معدل ارتفاع المكان stand وهو معدل ارتفاع جميع الأشجار والشجيرات في طبقة stratum الأشجار السائدة. يتألف غطاء الغابة من طبقات يتم تعريفها بارتفاع الأشجار والشجيرات الموجودة ضمنها.

الصورة FF-1: تبيان طبقة النبات في الغابة.



يجب أن تتضمن الطبقة على الأقل 10 % من غطاء الظل. قد تجد أحياناً أن الطبقة السائدة مؤلفة من أشجار وشجيرات بارتفاعات مختلفة. يمكنك تقدير ذلك بالنظر. للقيام بتقدير أفضل، يمكن استخدام مقياس الانحدار أو شريط القياس لمعرفة ارتفاعات عدد من الأشجار والشجيرات في الطبقة السائدة. إذا كانت الشجرات والشجيرات التي قمت بقياسها ضمن الطبقة المسيطرة، قم باحتساب معدل ارتفاع المكان stand من تلك القياسات.

5. قم بتقدير معدل ارتفاع التاج crown. معدل ارتفاع التاج هو معدل ارتفاع القاعدة الحية للتاج في أدنى طبقة من الشجرة/ الشجيرة. مجدداً، يجب أن تتضمن الطبقة على الأقل 10 % من غطاء الظل. حيث ان ارتفاع التاج قد يتغير كثيراً، فيجب عليك قياس ارتفاعات قاعدة التاج لجميع الأشجار/ الشجيرات في الطبقة الدنيا وتسجيلها ومن ثم احتساب المعدل. إذا كانت التيجان قريبة من الأرض، استخدم مسطرة قياس أو شريط قياس مرن لتحديد ارتفاعات التاج.

الصورة FF-2: ارتفاع التاج هو المسافة التي تفصل الأرض عن الأغصان الأولى.

ارتفاع التاج

بالنسبة للأشجار الطويلة، استخدم مقياس الانحدار لقياس الارتفاعات باتباع الطريقة المبينة في *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا*. قد تلمس تيجان الأشجار والشجيرات الأرض أحياناً، وإذا كان لديك أكثر من 10 % من الأشجار/الشجيرات التي تلمس الأرض، فيجب عليك تسجيل صفر لقيمة ارتفاع قاعدة التاج في *استمارة بيانات مربع وقود الحرائق المركزي*.

6. سجل أية تعليقات ذات علاقة ببيانات الوقود، بما فيها معرفة تاريخ المكان stand، (الرعي، الحرائق، دلائل عن قطع الشجار)، ظروف المكان غير الاعتيادية (انتشار الحشرات والأوبئة، رعي الماشية)، والمشاكل أثناء أخذ القياسات (انحدارات قوية جداً). أكتب وصفا عاماً للموقع وضمنه تقديرات للمسافات والسمت azimuth عن الطرقات والممرات والأنهار، وسجل أسماء الأمكنة ذات العلاقة.

القياسات المفصلة على امتداد المقاطع العرضية

نظرة عامة

يتراوح عدد المقاطع العرضية التي تقوم بقياسها بين 3-7 وفقاً لعدد قطع الوقود الخشبية التي تتقاطع مع الخط العرضي.

تعتمد هذه المنهجية على مقاربة أسّسها Van Wagner في العام 1968 وحسّنها بعد ذلك Brown في العام 1974. تستخدم هذه الطريقة سطح اعتيان Sampling Plane لتعداد جميع القطع الخشبية التي تتقاطع معه (الصورة FF-3). يبدأ هذا السطح من سطح الأرض ويمتد إلى ارتفاع مترين بشكل عامودي فوق سطح الأرض. يتم تعداد جميع القطع الخشبية (الأغصان والأغصان الصغيرة التي تتقاطع مع هذا السطح). يمكنك تصور سطح من الزجاج يرتفع مترين عن سطح الأرض بحيث يتم تعداد جميع الأغصان والأغصان الصغيرة التي تلمس هذا السطح الزجاجي (الصورة FF-3). مدّد شريط القياس على الأرض بحيث يصبح هذا الشريط قاعدة سطح الاعتيان. وحيث أن الأرض لا تكون دائماً مستوية، فإن قمة سطح الاعتيان تتماوج مع طوبوغرافية سطح الأرض.

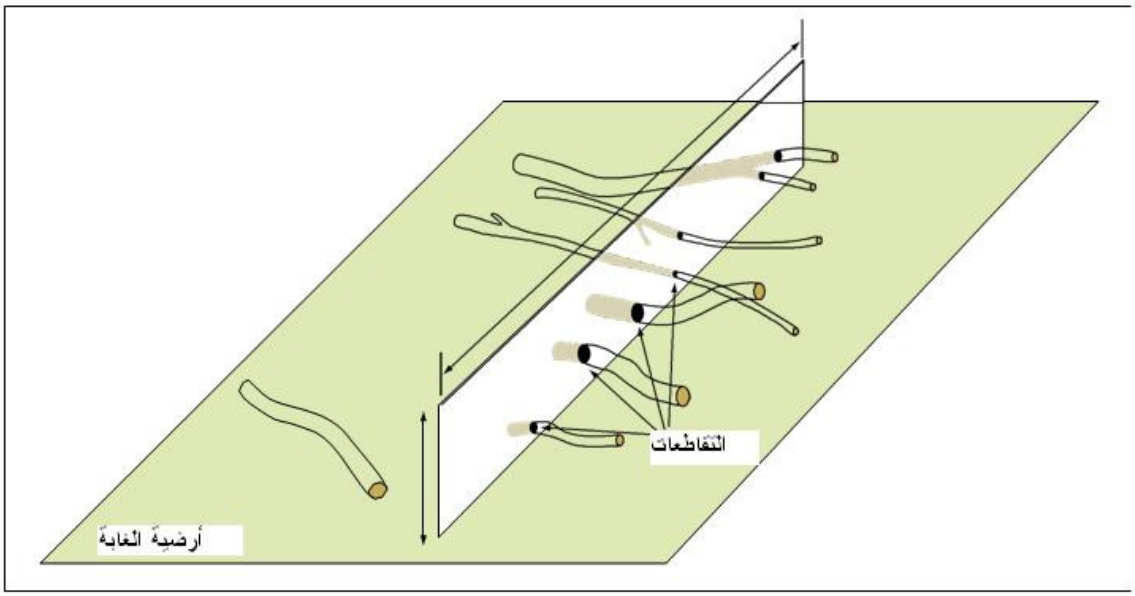
يتم تعداد قطع الوقود الخشبية المتقاطعة مع سطح الاعتيان بأربعة أصناف وفقاً لحجمها: قطر 0-1 سنتم، قطر 1-3 سنتم، قطر 3-8 سنتم، وقطر يفوق 8 سنتم. (الجدول FF-1).

في الميدان

الجزء الأول: القياسات التي تؤخذ بين علامتي 5- متر و 15-متر على امتداد الخط العرضي.

1. ثبت المسمار، المعلق على العلامة صفر في شريط القياس، بالأرض. يبلغ طول جميع الخطوط العرضية المستخدمة في قياسات الوقود 25 م، ولكن يتم تعداد القطع الخشبية المتقاطعة معها ابتداء من علامة 5- م حتى 25- م. يتم إهمال الأمتار الخمسة الأولى بسبب الدوس بكثرة على القطع الخشبية الموجودة ضمن هذه الأمتار. يجب شد شريط القياس نحو الشرق. يجب أخذ القياسات على امتداد الانحدارات الطبيعية للأرض. يمكنك أن تلف الطرف الآخر من الشريط (بعد علامة 25-م) على الشجرة أو الشجيرة أو تعلقه بالأرض بواسطة مسمار آخر.

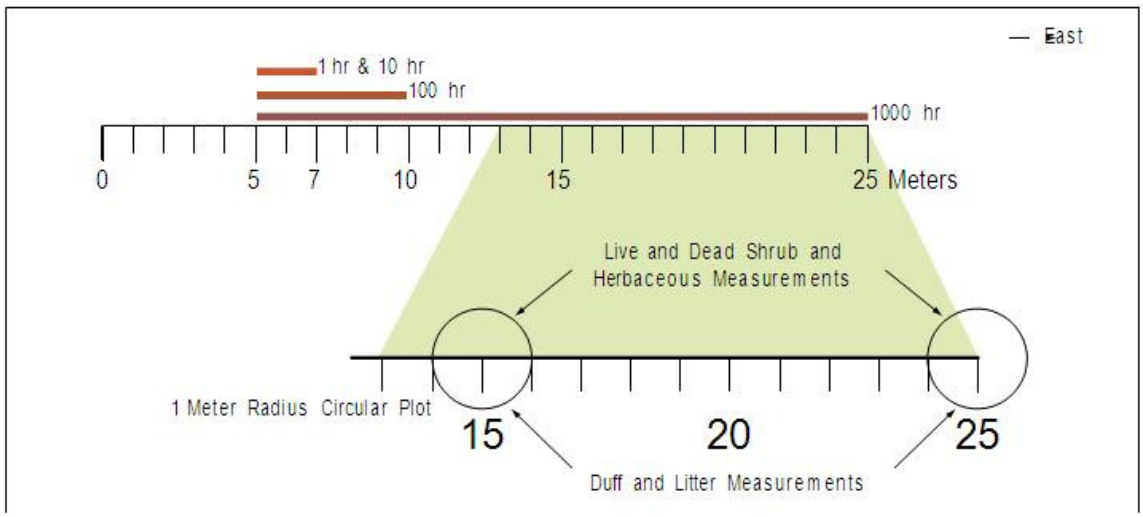
الصورة FF-3: قطع الوقود المتقاطعة مع الخط العرضي



دع الشريط مشدودا إلى الحد الممكن. يمكنك تعليق مسمار آخر عند علامة 30-م من الشريط ولكن ذلك يمنعك من لف الشريط بسرعة بعد الانتهاء. انتبه جيدا إلى عدم "تخريب" موضع أي قطعة خشبية على امتداد الشريط، وخاصة بين علامتي 5-م و10-م. يميل العديد من الأشخاص إلى التحايل عبر رفس القطع الخشبية التي تتقاطع مع الشريط.

تبين الصورة FF-4 أدناه، أين يجب أخذ القياسات على امتداد كل مقطع عرضي.

- بين علامتي 5-م حتى 7-م، يجب تعداد جميع القطع الخشبية التي تتقاطع مع الشريط: الغصينات ذات قطر0-1 سنتم، الغصينات والأغصان ذات قطر1-3 سنتم، الأغصان ذات قطر 3-8 سنتم، والجذوع ذات قطر يفوق 8 سنتم.
- بين علامتي 7-م و10-م، قم بتعداد الأغصان ذات القطر 3-8 سنتم، والجذوع ذات القطر 8 سنتم أو أكثر.
- بين علامتي 10-م و25-م قم بتعداد الجذوع ذات قطر 8 سنتم أو أكثر فقط.



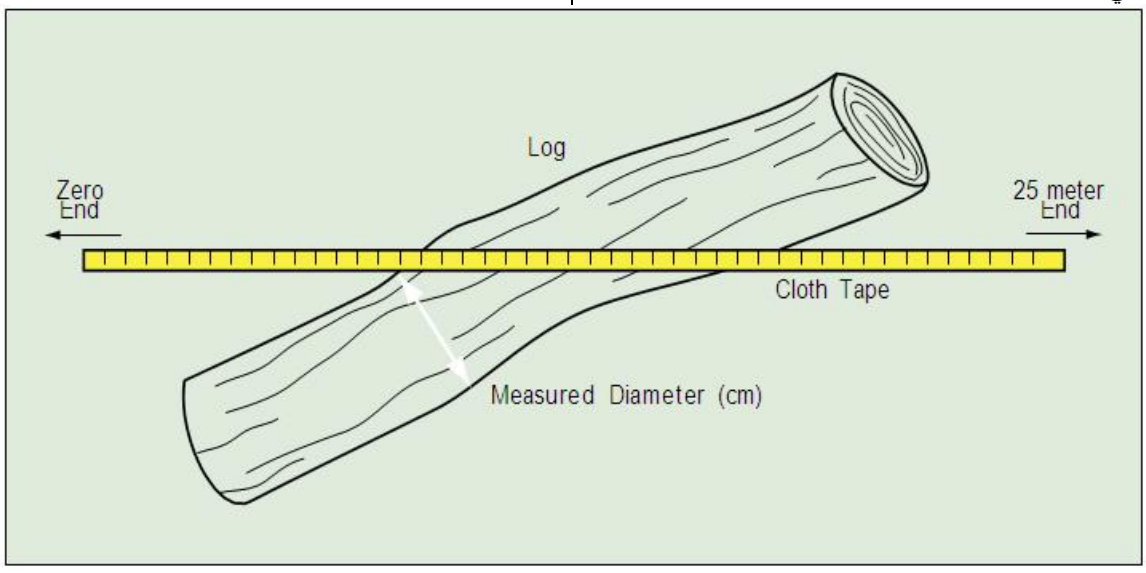
اطلب مساعدة طالب آخر يكون طوله متساويا مع طولك. قف في بداية المقطع العرضي، واطلب من زميلك الوقوف على علامة 25-م. انظر من خلال الماصة الموجودة في مقياس الانحدار نحو عيني زميلك. سجل الزاوية التي تراها على *استمارة بيانات القياسات العرضية*. إذا كنت تنظر باتجاه أسفل المنحدر، أدر المقياس نحو الأعلى وانظر بواسطته نحو عيني زميلك وسجل الزاوية.

2. سر نحو علامة 5- م. وابدأ بتعداد القطع الخشبية التي تتقاطع مع شريط القياس. تبين الصورة FF-4 منهجية أخذ العينات.

إن قياسات الوقود هي عملية بسيطة، فكل ما تحتاج الى القيام به هو تعداد القطع الخشبية التي تتقاطع مع سطح الاعتيان العامودي وفقا لحجمها (أنظر الصورة FF-3). تذكر أن قطر القطعة الخشبية يتم تحديده فقط عندما تتقاطع تلك القطعة مع سطح الاعتيان. استخدم الأوتاد الخشبية لمقارنة حجم كل قطعة وقود خشبية تتقاطع مع سطح الاعتيان. استخدم مسطرة بلاستيكية شفافة لقياس قطر الجذوع التي تزيد عن 8 سنتم. لا تقم بتعداد قطع الوقود الموجودة تحت طبقة الفضلات، أو إذا كانت تلك القطع معلقة بنبتة حية. كذلك، انتبه جيداً أن تعد فقط القطع الخشبية وليس غيرها، اذ أن العديد من جذوع الأعشاب قد تتشابه مع الأغصان الصغيرة عندما تكون ملقاة على الأرض، لذلك التقط بعض الأغصان الصغيرة المشكوك بها واكسرها إلى قسمين للتأكد من طبيعتها الخشبية. كذلك، تأكد من عدم تعداد الإبر needles التي تتقاطع مع الشريط وخاصة بعض الإبر الكبيرة التي تتساقط من أشجار الصنوبر.

إذا كان فريق القياس مؤلفاً من ثلاثة طلاب، فيمكن لكل منهم تتبع حجم واحد من أحجام قطع الوقود الخشبية أثناء السير على طول المقطع العرضي، ومن ثم يمكن تعداد جميع الأحجام باستثناء الحجم الأكبر (أكبر من 8 سنتم) مرة واحدة. أما إذا كان فريق العمل مؤلفاً من شخصين أو شخص واحد، فقد يساعد في بعض الأحيان أن تقوم بتعداد نوع واحد من أنواع الوقود (أي 0-1 سنتم) أولاً، ثم تعود مجدداً لتعداد قطع الوقود (1-3 سنتم) و(3-8 سنتم). يساعدك هذا الأمر تحديداً إذا كان لديك الكثير من قطع الوقود. انتبه جيداً لعدم تخريب مواضع قطع الوقود.

3. قم بقياس قطر الجذوع التي تزيد عن 8 سنتم بواسطة مسطرة شفافة يتم وضعها على مقطع الجذع، بشكل عامودي على محوره، في النقطة التي يتقاطع فيها سطح الاعتيان العامودي مع الجذع (الصورة FF-5). أحياناً، يكون شريط القياس متوازياً مع الجذع، لذلك، تحتاج إلى أخذ قياس قطر الجذع في أول نقطة يتقاطع فيها الشريط مع الجذع، من ناحية علامة الصفر على الشريط.
4. قم بقياس فئة تحلل الجذع log decay class لكل جذع يزيد قطره عن 8 سنتم. هناك خمس فئات تستخدم لوصف مراحل تحلل كل جذع، وهي مهمة لأن الجذوع المتحللة بشكل كبير تكون صعبة الاشتعال ولا تحتوي على كتلة حيوية مثل الجذوع الطبيعية.



تسمى الفئات 1، 2، 3 الجذوع الطبيعية sounds logs لأنك عندما تدوسها، لا تتبعثر أي قطعة من هذه الجذوع. أما الفئات 4 و5 فهي تسمى الجذوع المتعفنة rotten logs، لأنك عندما تدوس عليها فإنها تنكسر أو أن قطعة منها تتبعثر. سجل قطر الجذع وفئة تحلل الجذع على استمارة بيانات كل جذع.

- الفئة 1: وهي تختص بالجذوع المتساقطة حديثا بحيث تكون الأوراق ما تزال على الأغصان الصغيرة المعلقة بالجذوع، وتكون الجذوع ما زالت خضراء (تحتوي على سائل).
- الفئة 2: لا يوجد أوراق على الجذوع ولكنها ما زالت تحتوي على لحاء والعديد من الأغصان والأغصان الصغيرة، وتكون جافة بداخلها ولا يوجد أي علامة أو سائل طازج أو نسيج حي live tissue.
- الفئة 3: لا يوجد أي لحاء على الجذوع وقد فقدت معظم أغصانها وأغصانها الصغيرة وتكون عادة بلون رمادي وغير متعفنة تماماً.
- الفئة 4: تكون الجذوع ما زالت سليمة نوعاً ما، بحيث أنك عندما تدوس عليها، فإن جزءاً منها فقط يصبح رخواً loose. تأكد من قياس القطر قبل أن تدوس على الجذع. عادة ما يكون داخل الجذع متعفناً، في حين أن القشرة الداخلية هي الجزء الوحيد الذي يبدو سليماً إل حد ما.
- الفئة 5: تكون الجذوع متعفنة تماماً وتتبعثر تماما عندما تدوسها. في بعض الأحيان، قد تجد صعوبة في تحديد هذه الفئة، لأن الجذع يكون متحللا جداً بحيث أنه يبدو جزءاً من الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً. لا تقم بقياس الجذوع من الفئة الخامسة لأنها يمكن اعتبارها جزءا من المواد العضوية المتحللة جزئياً عند احتراقها. هناك طريقة جيدة لتحديد إمكانية أخذ قياس جذوع الفئة الخامسة أو عدمه، وهي تقدير ما إذا كان الجذع قد تقلص إلى اقل من نصف قطره الأساسي عند تقاطعه مع الشريط. إذا كان قطر الجذع المتعفن أقل من نصف القطر الأساسي، فلا تعتبر أنه جذع واهمله.

ملاحظة: لا تقم بقياس التالي:

- Limbs الأغصان الرئيسية الميتة الممتدة من الاشجار أو الشجيرات الحية أو الميتة المنتصبة.
- Stumps أصل الشجرة والجذور لأنها نادراً ما تحترق.
- الجذوع التي تتقاطع مع سطح الاعتيان على ارتفاع أعلى من مترين. هذا يعني تحديدا تلك الجذوع أو الأغصان الميتة التي تميل فوق سطح الاعتيان. أما إذا كانت جذوع الشجرة وأغصانها5 تتقاطع مع سطح الاعتيان على ارتفاع أدنى من مترين فقم بتسجيلها على أنها جذوع ملقاة على الأرض طالما أنها ميتة تماما.

5. بعد الانتهاء من جمع البيانات بين علامتي 5-م و7-م، توجه نحو علامة 10-م، وقم بتعداد الجذوع ذات القطر 3-8 سنتم وأكبر من 8سنتم. قم بقياس أقطار تلك الجذوع وفئة التحلل لكل جذع من الجذوع ذات القطر الأكبر من 8 سنتم.
6. توجه إلى علامة 15-م وقم بتعداد الجذوع الأكبر من 8 سنتم. قم بقياس أقطار تلك الجذوع وفئة التحلل لكل جذع من الجذوع ذات القطر الأكبر من 8 سنتم.

الجزء الثاني: القياسات التي تؤخذ على علامة 15-م من شريط القياس.

7. على علامة 15-م، قم بتقدير عمق الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً، وغطاء الشجيرات والأعشاب الحية والميتة وارتفاعها. يتم تقدير الغطاء ضمن دائرة بشعاع 1 متر مركزها على علامة 15-م. فيما يلي ما يتوجب عليك فعله:

أولاً، قم بتقدير المسقط العامودي لغطاء الشجيرات الحية ضمن الدائرة ذات شعاع 1 متر.

الجدول FF-2: تصنيفات الغطاء

فئة التصنيف	النسبة المئوية
01	أقل من 1 %
03	1-5 %
10	5-15%
20	15-25 %
30	25-35 %
40	35-45 %
50	45-55 %
60	55-65 %
70	65-75 %
80	75-85 %
90	85-95 %
99	95-100 %

إن الشجيرات هي تلك النباتات ذات السيقان الخشبية وتتضمن بعضاً من النباتات العرائشية الموجودة على الأرض والأشجار القصيرة. تحقق من أن سيقان النباتات هي من الخشب. استخدم تصنيفات الغطاء المبينة في الجدول FF-2.

قد تم تأمين نقطتين على الدائرة وهما علامتا 14- م و16- م، رغم ذلك فأنت بحاجة إلى التقدير بواسطة النظرالى شعاع الدائرة العامودي على الشريط. هناك

طريقة جيدة للقيام بذلك وهي الوقوف بشكل مباشر فوق علامة 15 – م وتمديد ذراعيك أفقيا. تأكد من قياس امتداد ذراعيك وقم بتعديل تقديراتك. خذ تلك القياسات دائماً ضمن ارتفاع مترين فقط عن سطح الأرض.

أ- تفحص الآن الشجيرات والأشجار بشكل دقيق. لاحظ المواد الميتة التي ما زالت معلقة بها، بما فيها الأوراق والأغصان والأزهار الميتة وغير ذلك. حاول تقدير غطاء تلك الأجزاء النباتية الميتة باستخدام تصنيفات الغطاء نفسها. لا تقم بإضافة أغصان الشجيرات غير المتصلة والممدة على الأرض.

ب- قدر معدل ارتفاع الشجيرات الحية ضمن الدائرة. أوجد طبقة الشجيرة التي تتميز بغطاء ظل يزيد عن 50 % وقم بقياس ارتفاعها العامودي من سطح طبقة الفضلات حتى ارتفاع الطبقة السائدة. يمكن أن تختلف ارتفاعات الشجيرات بشكل كبير. هناك طريقة سريعة لتقدير ارتفاعات الشجيرات وهي تعتمد على القياس الدقيق لارتفاعات كاحلك، ركبتك وخصرك، وبذلك يمكنك استخدام تلك الارتفاعات في تقدير ارتفاع الشجيرات. أما الطريقة الأفضل فهي استخدام مسطرة قياس لمعرفة الارتفاعات. أدخل الارتفاعات التي تقل عن 5 سنتم على أنها صفر.

ت- بعد ذلك، ابحث خارج الدائرة ذات الشعاع 1 متر وقم بتقدير نسبة غطاء الأرض من الأعشاب مستخدما تصنيفات الغطاء في الجدول FF-2. أدخل جميع النباتات: السرخس ferns ، الطحلب moss، النجيلgrasses ، sedges، الحزاز lichen، والأعشاب ذات الأوراق العريضة forbs التي يقل ارتفاعها عن مترين.

ث- قم بعدها بتقدير نسبة غطاء الأرض من الأعشاب الميتة مستخدماً تصنيفات الغطاء نفسها.

ج- قدّر ارتفاع طبقة الأعشاب الحية، مستخدماً مسطرة القياس.

ح- قدّر ارتفاع طبقة الأعشاب الميتة، مستخدماً مسطرة القياس.

8. توقف عند علامة 15- م، قم بقياس سماكة طبقتي الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً. يختلف اشتعال هاتين الطبقتين وهما ضروريتان لتقدير استهلاك الحريق للوقود بشكل دقيق. تحترق الفضلات عادة بسرعة ومع حدوث لهب flaming combustion، في حين أن المواد العضوية المتحللة جزئياً تحترق دون حدوث اللهب smoldering combustion . تتألف الفضلات من أوراق وإبر وأجزاء نباتية أخرى تساقطت حديثاً، في حين أن المواد العضوية المتحللة جزئياً تتألف من مواد عضوية متحللة. يمكن تمييز الأجزاء النباتية بسهولة ضمن الفضلات، في حين أن تمييزها يكون صعباً ضمن المواد العضوية المتحللة جزئياً. تكون المواد العضوية المتحللة جزئياً رطبة عادة وثقيلة وكثيفة وداكنة اللون، في حين أن الفضلات تكون جافة، أقل كثافة وذات لون فاتح. قد يكون صعبا جداً تحديد متى تنتهي الفضلات ومتى تبدأ المواد العضوية المتحللة جزئياً، وبالتالي يجب أن تبذل أقصى ما يمكنك من جهد بهذا الشأن.

يتم قياس سماكة طبقتي الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً عند علامة 15- م على بعد 20 سنتم إلى يمين المقطع العرضي عندما تكون متوجهاً من نقطة الصفر نحو علامة 25 – م. عند وجود أي عائق (شجرة، صخرة،..) على تلك المسافة (20 سنتم على يمين المقطع العرضي) فيمكنك أخذ القياسات على 20 م إلى يسار المقطع العرضي. وإذا وجدت عائقا أيضا على تلك المسافة فقم بالقياس على المسافة الأقرب المناسبة التي تمثل الفضلات و المواد العضوية المتحللة جزئياً بشكل مناسب ضمن دائرة ذات شعاع 1م. لا تبتعد أكثر من 30 سنتم عن علامة 15-م من الناحيتين. إذا لم تجد أي موقع مناسب لقياس الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً فسجل صفراً على *استمارة بيانات القياسات العرضية لوقود الحرائق*. قد تختلف كثيراً سماكات الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً، لذلك اعد نفسك للقيام بعدد كبير ومتنوع من القياسات. تزيد سماكة تلك الطبقات عادة قرب الأشجار، وخاصة قرب سيقان الأشجار حيث تتراكم الأوراق والإبر. تأكد من ان تحفر حتى تصل إلى التربة السطحية لأنه في بعض الأحيان تكون سماكة الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً كبيرة جداً بحيث تجد صعوبة في معرفة ما إذا كنت قد وصلت إلى التربة السطحية. يبدو هذا الأمر صحيحاً خاصة عندما تؤخذ القياسات مباشرة في موقع تحلل الجذع الذي نتج عنه طبقة عميقة من المواد العضوية المتحللة جزئياً. عند عدم تأكدك من بداية التربة السطحية، حاول أن تحفر حفرة اختبار تقع مباشرة تحت شريط القياس (باتجاه علامة

صفر) للتأكد من معرفتك لمظهر التربة السطحية وما هي الظروف التي تشير إلى بدء التربة السطحية.

أ- استخدم الرفش أو المجرفة لحفر الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً حتى الوصول إلى التربة السطحية.

ب- حاول إزالة جانب من تلك الحفرة كي يظهر المقطع العامودي للفضلات/المواد العضوية المتحللة جزئياً.

ت- ضع المسطرة الشفافة على المقطع العامودي بحيث تكون علامة الصفر فيها عند قاعدة المقطع العامودي وقم بقياس كامل المقطع العامودي وسجل السماكة على *استمارة بيانات القياسات العرضية لوقود الحرائق.*

ث- بعد ذلك، مرر إصبعك على المسطرة حتى تصل إلى بداية طبقة المواد العضوية المتحللة جزئياً. أمسك المسطرة بإحكام دون تحريك إصبعك عنها وقربها إليك لتقرأ سماكة الطبقة. سجل تلك القراءة على أنها سماكة طبقة المواد العضوية المتحللة جزئياً.

الجزء الثالث: القياسات التي تؤخذ بين علامتي 15 – م و25-م:

9. توجه نحو علامة 25 – م، قم بتعداد جميع الجذوع ذات القطر الذي يفوق 8 سنتم المتقاطعة مع سطح الاعتيان حتى ارتفاع مترين. قم بقياس أقطار تلك الجذوع وحدد فئة تحلل كل منها.

الجزء الرابع: القياسات التي تؤخذ على علامة 25- م:

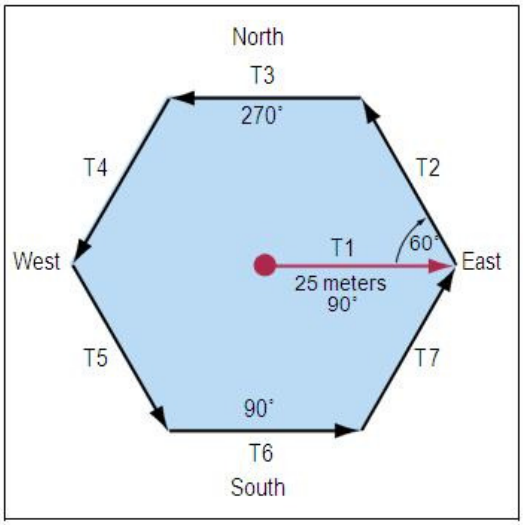
10. عند علامة 25- م، كرر الخطوتين 8 و9.

بعد وصولك إلى علامة 25 – م وقيامك بقياس زاوية انحدار المقطع العرضي، وتعداد جميع القطع الخشبية (الوقود)، وتقدير ارتفاعات وغطاء الأعشاب والشجيرات الحية والميتة، وقياس عمق طبقتي الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا على علامتي 15-م و25-م، فإن قياس المقطع العرضي يكون قد تم. يمكنك الآن سحب الشريط دون القلق من تخريب مواقع القطع الخشبية عند نهاية شريط القياس، لأن قياسات المقطع العرضي التالي البعيد 60 درجة عن الأول، ستبدأ عند علامة 5-م من جديد. تأكد دائما من تسجيل البيانات على الاستمارة قبل سحب الشريط. قد يكون انحدار شريط القياس هو البيان الذي ينسى الجميع تسجيله، لذلك تأكد من قياس زاوية انحدار المقطع العرضي وتسجيلها.

الجزء الخامس: تكرار القياسات على طول المقطع التالي .

11. يتم تحديد المقطع العرضي التالي (رقم 2) بزاوية 60 درجة عن المقطع الأول على درجة سمت تساوي 330 درجة (الصورة FF-6). كرر الخطوات من 1 حتى 11 . تستخدم زاوية السمت 270 درجة للمقطع الثالث، ومن ثم يجب تكرار الخطوات من 1 حتى 11. إذا تبين لك وبعد قيامك بقياس المقاطع العرضية الثلاثة أن عدد القطع الخشبية من جميع الأحجام المتقاطعة معها كان أقل من 100 ،فيجب أن تقوم بقياس مقاطع عرضية إضافية بالترتيب والاتجاه المبين في الصورة FF-6 منطلقا بعكس عقرب الساعة حول مركز الدائرة. توقف عن أخذ القياسات عندما تصل إلى عدد القطع الخشبية (الوقود) الذي يساوي 100. رغم ذلك يجب أن تنهي قياس المقطع العرضي حتى لو وصلت إلى الرقم 100 في منتصفه. قم بقياس 3 مقاطع عرضية على الأقل حتى تصل إلى عدد قطع خشبية 100 من كافة الأحجام، ولكن ليس أكثر من 7 مقاطع عرضية. إذا لم تصل إلى العدد 100 بعد انتهائك من قياس المقطع السابع، توقف عند هذا الحد.

الصورة FF-6 : الاتجاه والمسافات الفاصلة بين المقاطع العرضية.



أسئلة غالباً ما تطرح

1. لماذا يجب علينا قياس النباتات العشبية الحية والميتة معاً؟

تم التمييز بين الأعشاب الحية والميتة بشكل اعتباطي إلى حد ما، لأن ذلك يرتبط بالفينولوجيا والفصل الذي تم فيه أخذ العينات. بعد كل ذلك، فإن معظم الأعشاب ستكون ميتة عند نهاية فصل النمو، وبالتالي، لماذا التمييز بينهما؟ يتم ذلك لإعطاء مرجع يتعلق بالظروف الفينولوجية لموقعك. حيث أنك قمت بتسجيل التاريخ، فإن تلك البيانات ستساعد المختصين بإعداد نماذج للحرائق على إعداد نماذج لخطر الحريق لتوقع فينولوجية الأعشاب على امتداد العام.

2. إذا كان من الصعوبة التمييز بين الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئياً، فلماذا المحاولة؟

يختلف اشتعال تلك المواد بشكل كبير، إذ أن الفضلات تشتعل مع إحداث لهب، بينما تستهلك المواد العضوية المتحللة جزئياً دون إحداث أي لهب. ويعود سبب ذلك إلى اختلاف محتوى الرطوبة وأنواع المواد المحترقة.

مجالات الخطأ المقبول بها في القياسات

1، 10 ساعة وقود	± 3 تقاطعات من 100
100، 1000 ساعة وقود	± 1 تقاطع من 100
1000 قطعة من الجذوع	± 2 سنتم
1000 جذع من الفئة المتحللة	± 1 فئة
غطاء من الأعشاب الحية والميتة	± 5 % من الغطاء
غطاء من الشجيرات الحية والميتة	± 5 % من الغطاء
نسبة الفضلات التي هي مواد عضوية متحللة جزئياً	± 0.5 سنتم
ارتفاع التاج	± 0.1 م. < 2 م. ارتفاع، ± 0.5 م. > 2 م. ارتفاع
ارتفاع المكان stand	± 2 م. >15 م. ارتفاع، ± 0.1 م. < 15 م. ارتفاع
نسبة الغطاء المقفل	± 5 %
الإحداثيات بواسطة جهاز GPS	± 0.001 درجات عشرية، ± 10 م. إحداثيات UTM
الانحدار	± 3 %
السمة	± 5 درجات
الارتفاع	± 30 م.

3. لدينا موقع غطاء أرضي متجانس، ولكن يبدو أن المواد الخشبية غير موزعة بشكل متساوٍ، ماذا يمكننا أن نفعل؟

اختر مكاناً يمثل أفضل تمثيل الظروف في المكان stand، بالاستناد إلى الحياة النباتية (الأنواع، بنية النبتة، حجم النبتة، غطاء الظل)، تاريخ المكان stand (الأصول والجذوع المحروقة)، الأرض (ثقل الوقود، عمق المواد العضوية المتحللة جزئياً) والأكثر أهمية الطوبوغرافيا (الانحدار، السمة، الارتفاع). إذا كان هناك اختلاف، يمكن أن تأخذ عينة من مواقع متعددة ضمن المكان stand لمعرفة مجال الاختلاف بكامله.

4. ما هي أفضل طريقة لتقدير معدل ارتفاعات الطبقة السائدة وقاعدة التيجان ضمن الطبقة الدنيا؟

إذا كنت تقوم بقياس الأشجار والشجيرات لتحديد غطائها أو في الطبقة السائدة، يمكنك إعداد معدل لهذه الارتفاعات. وفي حال العكس، يمكنك اما تقدير معدل الارتفاع عبر النظر الى موقعك دون أخذ القياسات، أو أخذ قياسات إضافية لارتفاع الأشجار والشجيرات بهدف احتساب معدلها. خذ عدداً كافياً من القياسات كي تشعر بثقة أن تقديرك لارتفاع الطبقة السائدة ولقاعدة التاج هو ضمن الطبقة الدنيا.

بروتوكول وقود الحريق: قياسات المربع المركزي

الدليل الميداني

المهمة

وصف الخصائص العامة لموقع وقود الحريق من خلال تطبيق بروتوكولات *موقع عينة الغطاء الأرضي والقياسات الحيوية* الواردة ضمن *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجيا*. بالإضافة إلى قياس الانحدار، السمة وaverage stand وارتفاع التاج crown.

ما تحتاجه

- *استمارة بيانات المربع المركزي لوقود الحريق*
- *استمارة بيانات GPS*
- *دليل المربع المركزي لوقود الحريق*
- *دليل MUC الميداني* أو *مسرد مصطلحات MUC*
- *استمارات بيانات ودلائل ميدانية لبروتوكولات موقع عينة الغطاء الأرضي والقياسات الحيوية* الواردة ضمن *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجي*
- جهاز *GPS*
- عصي خشبية أو أعلام
- شريط قياس مرن بطول 30 م على الأقل
- بوصلة
- مقياس انحدار
- دلائل أنواع الشجر
- مسطرة قياس
- لوح
- أقلام
- أعلام ملونة
- كاميرا

في الميدان

1. قم بتنفيذ *بروتوكولات موقع عينة الغطاء الأرضي والقياسات الحيوية* الواردة ضمن *بحث الغطاء الأرضي/البيولوجي*. حدد خط الطول والعرض والارتفاع باستخدام جهاز GPS، التقط صوراً فوتوغرافية للموقع وحدد رمز MUC. قم بالمجموعة الكاملة للقياسات الحيوية: غطاء الأرض وغطاء الظل، ارتفاعات الشجر والشجيرات، تحديد الأنواع السائدة وشبه السائدة من الشجر والشجيرات.
2. قم بقياس سمة الموقع. قف بشكل عامودي على المنحدر وانظر إلى قمة المنحدر، قم بقياس الاتجاه بواسطة البوصلة. تحقق من إدخال الاتجاه الحقيقي وليس المغناطيسي. يتم إدخال قيمة صفر للسمة عندما تكون المواقع مسطحة (دون أي انحدار). يتم استخدام سمة 360 درجة لاتجاه الشمال الحقيقي.
3. استعن بطالب آخر في نفس طولك، قم بقياس زاوية انحدار الموقع من خلال النظر بواسطة مقياس الانحدار نحو أسفل المنحدر لمسافة 25 م. انظر من خلال ماصة مقياس الانحدار نحو عيني الطالب الآخر. سجل الزاوية على *استمارة بيانات المربع المركزي لوقود الحريق*. إذا كنت تنظر نحو قاعدة المنحدر أدر مقياس الانحدار وانظر إلى عيني الطالب الآخر وسجل الزاوية، بعد ذلك انظر إلى أعلى المنحدر وكرر قياس الزاوية وسجل قيمة الزاوية الثانية.
4. قم بتقدير معدل ارتفاع جميع الأشجار والشجيرات في طبقة stratum الأشجار السائدة بارتفاع يزيد عن مترين، على أن يتم اعتبار طبقة شجرة أو شجيرة عندما يكون غطاء الظل يفوق 10 %.
5. قم بقياس ارتفاعات قاعدة تيجان الأشجار والشجيرات في الطبقة الدنيا.يجب أن يتم اعتبار طبقة شجرة أو شجيرة عندما يكون غطاء الظل يفوق 10 % وأن يزيد ارتفاع الأشجار والشجيرات عن مترين. قم باحتساب معدل الارتفاع.
6. سجل أية ملاحظات تراها مناسبة لبيانات وقود الحريق.

بروتوكول وقود الحريق: قياسات المقطع العرضي

المهمة

سيتم أخذ عدة قياسات:

1. زاوية انحدار المقاطع العرضية الفردية.
2. أعداد قطع الوقود الخشبية الملقاة على الأرض، من مختلف الأحجام.
3. أقطار التحلل للجذوع التي تزيد عن 8 سنتم وفئاتها .
4. غطاء الظل، وارتفاعات الشجيرات التي يقل ارتفاعها عن مترين.
5. غطاء الأعشاب.
6. سماكة الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا.

ما تحتاجه

- *استمارة بيانات قياسات المقاطع العرضية لوقود الحريق*
- عصي خشبية
- شريط قياس مرن بطول 30 م على الأقل
- بوصلة
- مقياس الانحدار
- أوتاد خشبية (0.5-0.65 سنتم)
- أوتاد خشبية (2.5 سنتم)
- مسطرتين شفافتين بمقياس ملم
- مسطرة قياس
- رفش صغير trowel
- لوح
- أقلام
- أعلام ملونة (اختياري)

في الميدان

الجزء الأول: القياسات التي تؤخذ بين علامتي 5- متر و 15-متر على امتداد الخط العرضي.

1. من منتصف الموقع، مدد شريطاً مرناً بطول 30 م باتجاه الشرق (90 درجة). حافظ على الشريط مشدوداً ومستقيماً قدر الإمكان.
2. إذا لم تكن قد قمت بذلك، ضع علامات على مسافات 5-م، 7-م، 10-م، 15-م، 25-م من شريط القياس باستخدام أعلام ملونة أو شرائط لاصقة ملونة.
3. استخدم مقياس الانحدار لقياس زاوية انحدار المقطع العرضي. اختر طالبين باطوال متساوية، بحيث يقف أحدهما في بداية المقطع العرضي حاملاً مقياس الانحدار، في حين يمشي الآخر مسافة 25 م على امتداد المقطع العرضي. يجب أن يوجه الطالب الأول مقياس الانحدار نحو عيني الطالب الثاني وأن يسجل الزاوية.
4. مبتدئاً عند علامة 5-م، توجه نحو علامة 7-م. قم بتعداد قطع الوقود 0-1 سنتم، 1-3 سنتم، 3-8 سنتم، أكبر من 8 سنتم، التي تتقاطع مع سطح الاعتيان بين علامتي 5-7 م. يبدأ سطح الاعتيان عند مستوى سطح الأرض ويمتد مترين فوقها بشكل عامودي. يتم تحديد قطر القطع الخشبية بشكل دقيق عندما تتقاطع مع سطح الاعتيان لجهة علامة الصفر. استخدم الأوتاد الخشبية (0.5 -0.65 سنتم) و(2.5 سنتم) والمسطرة لتحديد فئات الأحجام.
5. استخدم المسطرة لقياس قطر قطع الوقود الخشبية الملقاة على الأرض ذات الأقطار التي تزيد عن 8 سنتم. قم بقياس القطر عند تقاطع الجذع مع سطح الاعتيان، بشكل عامودي على محور الجذع الطويل. سجل فئة تحلل الجذع لكل جذع.
6. استمر بالسير نحو علامة 10-م. قم بتعداد جميع قطع الوقود الملقاة على الأرض 3-8 سنتم وتلك الأكبر من 8 سنتم. استخدم المسطرة لقياس قطر قطع الوقود الخشبية الملقاة على الأرض ذات الأقطار التي تزيد عن 8 سنتم. سجل فئة تحلل الجذع لكل جذع يزيد عن 8 سنتم.

7. استمر بالسير نحو علامة 15-م. قم بتعداد قطع الوقود الخشبية التي يزيد قطرها عن 8 سنتم فقط. قم بقياس القطر وسجل فئة التحلل لكل جذع.

الجزء الثاني: القياسات التي تؤخذ على علامة 15-م من شريط القياس.

8. عند علامة 15-م، قم بتقدير غطاء الظل للشجيرات الحية التي يقل ارتفاعها عن مترين ضمن دائرة ذات شعاع مساوٍ ل 1م. تأكد من أن سيقان النباتات هي سيقان خشبية. استخدم تصنيفات الغطاء المبينة في الجدول FF-2.
9. استخدم مسطرة القياس لتقدير معدل ارتفاع الشجيرات الحية. قم بقياس الارتفاع إلى أقرب 10 سنتم.
10. قم بتقدير غطاء الأجزاء الميتة من الشجيرات التي يقل ارتفاعها عن مترين ضمن الدائرة. لا تقم بإضافة أغصان الشجيرات غير المعلقة والممدة على الأرض. استخدم تصنيفات الغطاء المبينة في الجدول FF-2.
11. ستخدم مسطرة القياس لتقدير معدل ارتفاع الشجيرات الميتة. قم بقياس ارتفاع إلى أقرب 10 سنتم.
12. قم بتقدير نسبة غطاء الأعشاب الحية ضمن الدائرة. استخدم تصنيفات الغطاء المبينة في الجدول FF-2.
13. قم بتقدير ارتفاع طبقة الأعشاب الحية.
14. قم بتقدير نسبة غطاء الأعشاب الميتة ضمن الدائرة. استخدم تصنيفات الغطاء المبينة في الجدول FF-2.
15. قم بتقدير ارتفاع طبقة الأعشاب الميتة.
16. على بعد 20-30 سنتم إلى يمين علامة 15-م على المقطع العرضي (عندما تنظر نحو نهاية المقطع)، استخدم الرفش أو المجرفة كي تحفر حفرة ضمن الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا للوصول إلى التربة السطحية. حاول عدم ضغط طبقة الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا. ضع المسطرة في الحفرة بحيث تكون علامة الصفر عند التربة السطحية. قم بقياس كامل سماكة طبقة الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا بواسطة المسطرة. إذا لم يتوفر أي موقع لقياس طبقة الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا فسجل قيمة "صفر" لسماكة طبقة الفضلات والمواد العضوية المتحللة جزئيا على استمارة البيانات.
17. قم بقياس سماكة طبقة المواد العضوية المتحللة جزئيا.

الجزء الثالث: القياسات التي تؤخذ بين علامتي 15-م و25-م من شريط القياس.

18. توجه نحو علامة 25-م، قم بتعداد القطع الخشبية التي يزيد قطرها عن 8 سنتم. قم بقياس قطر تحلل كل جذع وفئته .

الجزء الرابع: القياسات التي تؤخذ على علامة 25-م من شريط القياس.

19. كرر الخطوات 8-17 على علامة 25-م. هي القياسات نفسها التي تؤخذ على علامة 15-م.

الجزء الرابع: القياسات التي تؤخذ على علامة 25-م من شريط القياس.

20. عند نهاية المقطع العرضي، وجه البوصلة نحو اتجاه 330 درجة. مدد شريطا مرنا بطول 30 م بهذا الاتجاه. حافظ على الشريط مستقيما ومشدودا قدر الإمكان.
21. كرر الخطوات 2-19.
22. عند نهاية المقطع العرضي، وجه البوصلة نحو اتجاه 210 درجة. مدد شريطا مرنا بطول 30 م بهذا الاتجاه. حافظ على الشريط مستقيما ومشدودا قدر الإمكان.
23. كرر الخطوات 2-19.
24. يجب تأمين مجموع 100 قطعة وقود خشبية بكافة الأحجام، وفي حال عدم توفر ذلك، مدد مقطعا عرضيا آخر باتجاه 150 درجة وكرر الخطوات من 2-19. يمكن قياس مجموع 7 مقاطع عرضية وفقا لما هو مبين في الصورة FF-3.

المراجع:

المسرد

Arboreal
هي النباتات التي تعيش داخل الأشجار أو عليها.

Aspect السمة
هي الاتجاه العام لزاوية انحدار الموقع.

Biota النبات والحيوان
جميع الكائنات الحية ضمن نظام إيكولوجي.

Biomass الكتلة الحيوية
هي المواد العضوية المشتقة بيولوجياً ضمن نظام إيكولوجي. يمكن للكتلة الحيوية أن تكون حية (الكتلة الحيوية الخضراء) أو ميتة (الكتلة الحيوية اليابسة).

Downed, dead woody fuels قطع الوقود الخشبية الميتة الملقاة على الأرض
هي قطع الوقود الخشبية الميتة الموجودة على الأرض. الميتة تعني أن تلك القطع الخشبية لا يمكنها تصنيع الغذاء أو تمرير المياه وبذلك يكون محتوى الرطوبة فيها مرتبطاً بشكل وثيق بالظروف الجوية. تعتبر تلك القطع الأهم في انتشار الحريق وذات التأثير الأكبر لتأثيرات الحريق المتتالية.

Duff المواد العضوية المتحللة جزئياً
تتألف بشكل أساسي من مواد عضوية متحللة، وتكون عادة رطبة، ثقيلة، كثيفة وداكنة اللون.

Fire effects تأثيرات الحريق
ضرر الحريق أو تأثيره على الحيوان والنبات.

Fire intensity شدة الحريق
طول اللهب الناتج عن الحريق.

Fire severity قسوة الحريق
هو مصطلح لتحديد تأثيرات الحريق بشكل كمي. القسوة هي الضرر الذي تسببه حرارة الحريق على الكائنات الحية فوق سطح الأرض وتحته .

Fire spread انتشار الحريق
مدى سرعة انتقال الحريق.

Ha هكتار
مختصر لكلمة هكتار أو 10000 $م^2$

Live fuels قطع الوقود الحية
هي النباتات الحية التي تستمد المياه من التربة.

Litter الفضلات
تتألف من أوراق، إبر وأجزاء نباتية أخرى تراكمت حديثاً. يمكن تمييز الأجزاء النباتية بشكل سريع ضمن الفضلات.

Loading الثقل
وزن أو كتلة قطع الوقود الميتة أو الحية ضمن وحدة مساحة (كلغ/$م^2$).

Phenology الفينولوجيا
هو علم يختص بدراسة الدورات البيولوجية المتكررة وعلاقتها بالمناخ.

Stand المكان/الموقع
هو مساحة تحتوي على وقود ونباتات متجانسة، يتم تحديد المكان stand من خلال نوع النبات السائد.

بروتوكول وقود الحريق

استمارة بيانات المربع المركزي

اسم المدرسة:_____

أسماء المراقبين:_____

التاريخ:_____ اسم موقع الدراسة (على أن يكون اسما فريدا)_____

السمة:_____ درجة شمال حقيقي (أدخل قيمة "صفر" للمواقع التي لا يوجد فيها انحدار)

زاوية الانحدار الإجمالي للمكان stand:قيمة الزاوية عند النظر إلى أعلى المنحدر_____

قيمة الزاوية عند النظر إلى أسفل المنحدر_____

ارتفاعات الأشجار والشجيرات ضمن الطبقة السائدة

شجرة أو شجيرة	الارتفاع (م)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

معدل ارتفاع الطبقة السائدة = (مجموع الارتفاعات) / (العدد الإجمالي للأشجار والشجيرات)

معدل الارتفاع:_____ م

ارتفاعات الأشجار والشجيرات ضمن الطبقة الدنيا

شجرة أو شجيرة	الارتفاع (م)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

معدل ارتفاع قاعدة التيجان = (مجموع الارتفاعات) / (العدد الإجمالي للأشجار والشجيرات)

معدل الارتفاع:_____ م

تعليقات:_____
_____
_____
_____
_____

بروتوكول وقود الحريق

استمارة بيانات قياسات المقاطع العرضية

اسم المدرسة:_____
_____

أسماء المراقبين:_____
_____

التاريخ:_____ اسم موقع الدراسة (على أن يكون اسما فريدا)_____

عدد المقاطع العرضية:_____

تعداد قطع الوقود الخشبية

	المقطع العرضي 1	**المقطع العرضي 2**	**المقطع العرضي 3**	**المقطع العرضي 4**
اتجاه المقطع العرضي (الشمال الحقيقي)	90 درجة	330 درجة	270 درجة	210 درجة
زاوية انحدار المقطع (درجة)				
قطر بين 0- 1سنتم (بين علامتي 5-7م)				
قطر بين 1-3 سنتم (بين علامتي 5-10م)				
قطر بين 3-8 سنتم (بين علامتي 5-25م)				

	المقطع العرضي 5	**المقطع العرضي 6**	**المقطع العرضي 7**
اتجاه المقطع العرضي (الشمال الحقيقي)	150 درجة	90 درجة	30 درجة
زاوية انحدار المقطع (درجة)			
قطر بين 0- 1سنتم (بين علامتي 5-7م)			
قطر بين 1-3 سنتم (بين علامتي 5-10م)			
قطر بين 3-8 سنتم (بين علامتي 5-25م)			

للأقطار التي تزيد عن 8 سنتم فئات تحلل الجذع (بين علامتي 5-25 متر على امتداد المقطع العرضي)

الجذع	**المقطع العرضي 1**	**المقطع العرضي 2**	**المقطع العرضي 3**	**المقطع العرضي 4**
السمت (الشمال الحقيقي)	90 درجة	330 درجة	270 درجة	210 درجة
	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع
1	/	/	/	/
2	/	/	/	/
3	/	/	/	/
4	/	/	/	/
5	/	/	/	/
6	/	/	/	/
7	/	/	/	/
8	/	/	/	/
9	/	/	/	/
10	/	/	/	/

الجذع	**المقطع العرضي 5**	**المقطع العرضي 6**	**المقطع العرضي 7**
السمت (الشمال الحقيقي)	150 درجة	90 درجة	30 درجة
	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع	قطر (سنتم)/ فئة تحلل الجذع
1	/	/	/
2	/	/	/
3	/	/	/
4	/	/	/
5	/	/	/
6	/	/	/
7	/	/	/
8	/	/	/
9	/	/	/
10	/	/	/

فئات تحلل الجذع

1 = طبيعية، ابر سليمة (خضراء أو بنية)

2 = طبيعية، يوجد لحاء وأغصان على الجذع

3 = طبيعية، اللحاء سليم جزئيا، الأغصان اختفت

4 = متعفنة، اللحاء والأغصان اختفت

5 = متعفنة، أكثر من نصف قطر الجذع فوق سطح التربة

ملخص عن الجذوع التي تزيد عن 8 سنتم

	المقطع 1	المقطع 2	المقطع 3	المقطع 4	المقطع 5	المقطع 6	المقطع 7
العدد الإجمالي للجذوع > 8 سنتم							
العدد الإجمالي للجذوع المتحللة من الفئة 1							
العدد الإجمالي للجذوع المتحللة من الفئة 2							
العدد الإجمالي للجذوع المتحللة من الفئة 3							
العدد الإجمالي للجذوع المتحللة من الفئة 4							
العدد الإجمالي للجذوع المتحللة من الفئة 5							

تقديرات ارتفاع وغطاء الشجيرات-الحية والميتة على علامتي 15- م و25- م.

	المقطع العرضي 1	المقطع العرضي 2	المقطع العرضي 3	المقطع العرضي 4
السمت (الشمال الحقيقي)	90 درجة	330 درجة	270 درجة	210 درجة
	حية/ميتة	حية/ميتة	حية/ميتة	حية/ميتة
الغطاء عند 15-م تصنيف الغطاء	/	/	/	/
الارتفاع عند 15-م (سنتم)	/	/	/	/
الغطاء عند 25-م تصنيف الغطاء	/	/	/	/
الارتفاع عند 25-م (سنتم)	/	/	/	/

الجذع	**المقطع العرضي 5**	**المقطع العرضي 6**	**المقطع العرضي 7**
السمت (الشمال الحقيقي)	150 درجة	90 درجة	30 درجة
	حية/ميتة	حية/ميتة	حية/ميتة
الغطاء عند 15-م تصنيف الغطاء	/	/	/
الارتفاع عند 15-م (سنتم)	/	/	/
الغطاء عند 25-م تصنيف الغطاء	/	/	/
الارتفاع عند 25-م (سنتم)	/	/	/

الجدول FF-2: تصنيفات الغطاء

فئة التصنيف	النسبة المئوية
01	أقل من 1 %
03	1-5 %
10	5-15%
20	15-25 %
30	25-35 %
40	35-45 %
50	45-55 %
60	55-65 %
70	65-75 %
80	75-85 %
90	85-95 %
99	95-100 %

تقديرات ارتفاع وغطاء الأعشاب-الحية والميتة على علامتي 15- م و25- م.

	المقطع العرضي 1	**المقطع العرضي 2**	**المقطع العرضي 3**	**المقطع العرضي 4**
السمت (الشمال الحقيقي)	90 درجة	330 درجة	270 درجة	210 درجة
	حية/ميتة	حية/ميتة	حية/ميتة	حية/ميتة
الغطاء عند 15-م تصنيف الغطاء	/	/	/	/
الارتفاع عند 15-م (سنتم)	/	/	/	/
الغطاء عند 25-م تصنيف الغطاء	/	/	/	/
الارتفاع عند 25-م (سنتم)	/	/	/	/

الجذع	**المقطع العرضي 5**	**المقطع العرضي 6**	**المقطع العرضي 7**
السمت (الشمال الحقيقي)	150 درجة	90 درجة	30 درجة
	حية/ميتة	حية/ميتة	حية/ميتة
الغطاء عند 15-م تصنيف الغطاء	/	/	/
الارتفاع عند 15-م (سنتم)	/	/	/
الغطاء عند 25-م تصنيف الغطاء	/	/	/
الارتفاع عند 25-م (سنتم)	/	/	/

قياسات سماكة الفضلات والمواد المتحللة جزئيا على علامتي 15- م و25- م.

	المقطع العرضي 1	المقطع العرضي 2	المقطع العرضي 3	المقطع العرضي 4
السمت (الشمال الحقيقي)	90 درجة	330 درجة	270 درجة	210 درجة
	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا
عند علامة 15-م (سنتم)	/	/	/	/
عند علامة 25-م (سنتم)	/	/	/	/

الجذع	**المقطع العرضي 5**	**المقطع العرضي 6**	**المقطع العرضي 7**
السمت (الشمال الحقيقي)	150 درجة	90 درجة	30 درجة
	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا	العمق الإجمالي/ سماكة المواد المتحللة جزئيا
عند علامة 15-م (سنتم)	/	/	/
عند علامة 25-م (سنتم)	/	/	/

الجدول FF-1: أنواع الوقود وتصنيفات الحجم المستخدمة في إدارة الحريق. التصنيفات المستخدمة للوقود في هذا البروتوكول. ان أقطار diameters الأخشاب الملقاة على الأرض هي غالبا ما يتم العودة لها في احتساب معدل الوقت اللازم للقطعة الخشبية كي تجف.

نوع الوقود	**الحجم**	**الوصف**
رؤوس النباتات	الجميع	رؤوس النباتات الحية واليابسة بما فيها النباتات الصنوبرية وعريضة الأوراق.
أطراف الأغصان	صفر-3 سنتم	أطراف الأغصان الحية واليابسة.
شجيرات حية	الجميع	قطع خشبية حية من الأشجار والشجيرات ذات الارتفاعات التي تقل عن مترين.
شجيرات يابسة	الجميع	أجزاء من الشجيرات عالقة فوق الأرض وهي تتضمن الأشجار والشجيرات ذات الارتفاعات التي تقل عن مترين.
الأعشاب الحية	الجميع	وهي النباتات العشبية الحية التي تتضمن النجيل grass، sedges، النباتات ذات الأوراق العريضة، والسرخس ferns، lichen الحزاز
الأعشاب الميتة	الجميع	وهي أجزاء من الأعشاب الميتة الملقاة فوق سطح الأرض
الفضلات litter	---	وهي الأوراق والإبر والجذوع ولحاء الشجر المتساقطة حديثاً
المواد العضوية المتحللة جزئياً duff	---	وهي المواد العضوية المتحللة جزئياً والتي تقع تحت طبقة الفضلات
الأخشاب الملقاة على الأرض	0-1 سنتم	تستلزم ساعة لتجفيف الأغصان والأغصان الصغيرة
	1-3 سنتم	تستلزم 10 ساعات لتجفيف الأغصان والأغصان الصغيرة
	3-8 سنتم	تستلزم 100 ساعة لتجفيف الأغصان
	> 8 سنتم	تستلزم 1000 ساعة أو أكثر لتجفيف الأغصان والجذوع

*التعرف على صورة القمر الصناعي وعلى موقعك لدراسة GLOBE**

يستخدم الطلاب صورة القمر الصناعي الخاصة بموقعهم لدراسة GLOBE للاعتياد على مختلف أنواع الغطاء الأرضي في منطقتهم.

*معاينة الموقع**

يقدم هذان النشاطان التعليميان-للمستوى الابتدائي والمتوسط- للطلاب مفهوم الأنظمة الدينامية Dynamic Systems.

*تصنيف أوراق النبات**

يجمع الطلاب مجموعة متنوعة من أوراق النباتات ثم يستكشفون كيفية إعداد نظام تصنيف متدرج من خلال فرز الأوراق وتنظيمها وفقا لمجموعة من العناوين والقواعد التي يحددونها.

أوديسا العيون Odyssey of the Eyes**

تقدم هذه النشاطات التعليمية –للمستويات الابتدائية، المتوسطة والثانوية- للطلاب مفهوم الاستشعار عن بعد وإعداد الخرائط.

*تقييم دقة منقار الطير**

يتعلم الطلاب كيفية تقييم دقة التصنيف الذي يقومون به.

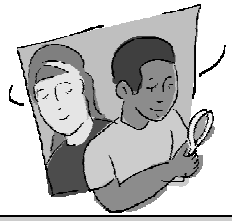
*منطقة الاستكشاف**

يستخدم الطلاب صورة القمر الصناعي لموقع دراسة GLOBE ومعلوماتهم المتعلقة بتقنية الاستشعار عن بعد لتحديد موقع مستشفى جديد.

*استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي**

يجد الطلاب مدرسة أخرى من مدارس GLOBE سجلت بيانات مشابهة فيما خص رمز MUC لموقعها، ويقارنون بشكل ترتيبي قياسات GLOBE الأخرى التي قاموا بتسجيلها.

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



التعرف على صورة القمر الصناعي وموقع دراسة GLOBE

الهدف

تعريف الطلاب على صور القمر الصناعي Landsat TM الخاصة بموقع دراسة GLOBE، العملية المتكررة في إعداد الخارطة وكيفية تحديد أنواع الغطاء الأرضي من خلال الصور.

نظرة عامة

يحدد الطلاب ويرمزون مناطقهم على صورة القمر الصناعي الخاصة بمدارسهم لإعداد خارطة غطاء أرضي بسيطة، ثم يستخدمون هذه الخارطة لتحديد مناطق الدراسة الميدانية.

النتائج المكتسبة

المبادئ العلمية

العلوم الجغرافية

كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية).
الخصائص الفيزيائية لمكان معين.
خصائص النظم الإيكولوجية وتوزيعها .

القدرات العلمية المطلوبة

استخدام الخرائط والصور الجوية والوسائل والتقنيات الأخرى (بالترتيب) لإعداد خارطة الغطاء الأرضي.
معرفة وجهات النظر المختلفة حول تصنيف الغطاء الأرضي وتحليلها والوصول إلى توافق حولها.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علميةوالقيام بها .
استخدام العلوم الرياضية المناسبة لتحليل البيانات.
القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
تعريف التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى

للجميع

الوقت

2-1 حصة مدرسية لإعداد الخارطة التمهيدية

المواد والأدوات

نسخة مطبوعة عن صورة قمر صناعي لموقعك (15 كلم x 15 كلم) الخاص بدراسة GLOBE، بالألوان الواقعية والزائفة (ما تحت الحمراء).
أوراق بلاستيكية شفافة
أقلام تمريك دقيقة
خرائط طرق وخرائط طوبوغرافية (في حال توفرها)
صور جوية (في حال توفرها)

الإعداد

طبع أو إعداد نسخ ملونة عن صورة القمر الصناعي.
كتوضيح، قم بنسخ خرائط المثال على فيلم شفاف واستخدمها في تبيان العملية.

المتطلبات

يجب أن يعتاد الطلاب على المنطقة المحددة ضمن موقعهم لدراسة GLOBE

خلفية

يمكن استخدام صورة القمر الصناعي Landsat TM لموقع دراسة GLOBE الخاص بمدرسة معينة، في تحديد أنواع الغطاء الأرضي بعد أن يفهم الطلاب ما تمثله الألوان على مختلف الصور المطبوعة. (لمزيد من المعلومات، أنظر *مثال عن التصنيف اليدوي*).

في الصورة ذات الألوان الواقعية، التي تمثل بشكل تقريبي سطح الأرض كما نراه من الفضاء، تتراوح ألوان النباتات بين الأخضر الفاتح والأخضر الداكن جداً، وأحياناً القريب من الأسود. أما المياه، فهي تظهر باللون الأزرق - الأسود، إلا في حال كانت تحتوي على رسوبيات عالقة، فتظهر باللون الرمادي- الأخضر. أما المواد المعدنية المكشوفة (الصخور، الرمال، الأبنية)، فهي تظهر باللون الأبيض - الأرجواني purple. تعتبر هذه الصورة مناسبة جداً لتحديد المناطق النامية والمناطق ذات الصخور والرمال المكشوفة. لا تميز تلك الصور بشكل واضح أنواعاً محددة من النباتات كما لا تميزبين النباتات الداكنة اللون والمياه.

في الصورة ذات الألوان الزائفة ما تحت الحمراء، التي تحاكي/تقلد صورة جوية بالأشعة ما تحت الحمراء، فإن مختلف الألوان المندرجة ضمن الأحمر ترتبط بالنباتات الحية. تشير الظلال الشديدة اللمعان بشكل مباشر إلى النباتات النامية. على سبيل المثال، قد تظهر منطقة عشبية grassy area باللون الزهري اللامع، في حين أن موقعاً كثيفاً من الأشجار الصنوبرية conifers يظهر باللون الأحمر الداكن. يمكن أن تمثل الظلال المتوسطة اللمعان الأشجار المتساقطة الأوراق والخليط بين الأشجار المتساقطة الأوراق/الصنوبرية. كقاعدة عامة، " كلما زاد لمعان اللون الأحمر، كلما كانت النباتات قصيرة ". تظهر النباتات الهرمة أو " الميتة " كتدرج للون الأخضر أو الأسمر الضارب إلى الاصفرار tan. ضمن هذه الصورة، غالباً ما تظهر المياه باللون الأسود، في حين أن المواد المعدنية بما فيها الأبنية والصخور والرمال والأراضي القاحلة تظهر كتدرج من اللون الأزرق، والأرجواني والأبيض.

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

1. راجع العملية التي سيقوم بها الطالب مستخدماً الرسوم التوضيحية المرفقة بهذا التمرين. تظهر هذه الرسوم تطور خارطة طالب لصورة القمر الصناعي لمنطقة بيفرلي في ولاية ماساشوستس. تبين الصورة LAND-SS-2 صورة بيفرلي بالألوان الزائفة ما تحت الحمراء، هذه هي صورة القمر الصناعي الواجب استخدامها كطبقة أساسية layer base.
الخطوة 1: يتم تحديد الأوساط المائية وترميزها .
الخطوة 2: يتم تحديد عناصر الطرق والمواصلات وترميزها (تم حذف الرموز عن المخطط السابق للحصول على صورة واضحة).
الخطوة 3: يتم تحديد المناطق السكنية والتجارية المتطورة وترميزها.
الخطوة 4: يتم تحديد بعض المناطق الخضراء، ملعب غولف، شواطئ، وبعض المناطق " غير المعروفة " وترميزها.
الخطوة 5: يتم الحصول على خارطة نهائية لنوع الغطاء الأرضي بحيث يتم تحديد جميع المناطق فيها وترميزها .
2. ضع ورقة شفافة على الصورة المطبوعة وضع علامات على زوايا الصورة. سيساعدك هذا الأمر في إعادة وضع الصورة في مكانها الصحيح إذا تحركت.
3. باستخدام قلم تمريك دقيق، حدد المناطق التي تمثل أنواع غطاء أرضي متجانسة، وضع رموزاً مناسبة لها (غابة، حقل، منطقة سكنية،...).
4. حدد المناطق ذات أنواع الغطاء الأرضي غير المتأكد منها. حاول أن تسال طلابك اقتراح الطرق التي بواسطتها يستطيعون تقديم اقتراحاتهم حول الغطاء الأرضي في تلك المناطق. استخدم خرائط الطرق والخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية، في حال توفرها، للمساعدة. يمكن الاستعانة بالطلاب الذين يعيشون على مقربة من تلك المناطق لمحاولة تحديد الغطاء الأرضي في تلك المناطق.

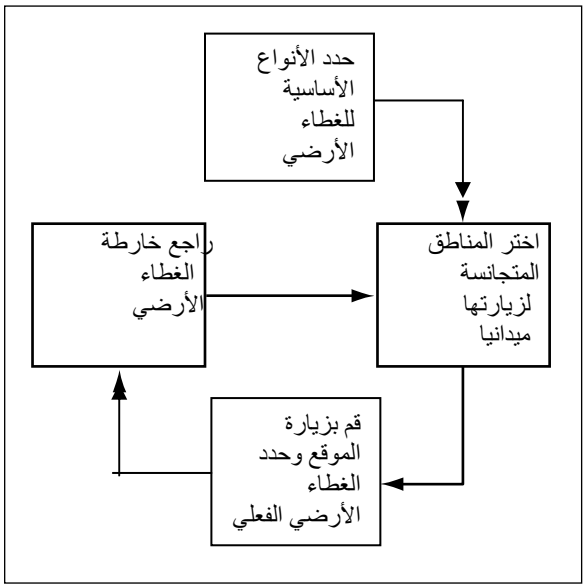
يعتمد عدد أنواع الغطاء الأرضي التي يحددها الطلاب على الموقع الجغرافي للمدرسة. في المناطق السكنية الكثيفة، يستطيع الطلاب أن يقوموا بتحديد عدد قليل من الأنواع فقط، لأن معظم أنواع الغطاء الأرضي لتلك المناطق تظهر متشابهة في صورتي القمر الصناعي. يعود سبب ذلك إلى أن أنواع الغطاء الأرضي تلك تعكس الضوء بشكل كبير، وبالتالي، فهي تظهر لامعة في الصور. في المناطق حيث يوجد تنوع في الغطاء الأرضي، بما فيها النباتات الطبيعية والمناطق المشجرة والنامية، يمكن أن تميّز العديد من أنواع الغطاء فيها.

كيف يمكننا تحديد أنواع الغطاء الأرضي في المناطق غير المعروفة؟

باستخدام ألأوراق الشفافة الموضوعة فوق صورة القمر الصناعي، حدد المناطق التي تظهر بأنها ذات غطاء أرضي موحد وأن مساحتها على الأقل (90م x 90 م). تشكل هذه المسحات مواقع يمكن استخدامها كمواقع عينة الغطاء الأرضي، وبالتالي، يمكنك زيارتها.

لم يكتمل العمل بعد!

تعتبر الخارطة الخطوة الأولى في عملية متعددة الحلقات أو المراحل. عادة، يتم تحديد أو تصنيف بعض المناطق بـ" التخمين guess ". وهناك عدد من المناطق تكون غير معروفة الغطاء الأرضي. إن الخطوة الثانية هي في القيام بزيارة لتلك لمناطق والتحقق من أنواع الغطاء الأرضي فيها. بعد زيارة منطقة معينة، وتحديد غطائها الأرضي الحقيقي، يمكنك الرجوع إلى الخارطة وتصحيحها أو تحديثها. عد إلى الميدان لزيارة مناطق إضافية، واستكمل عملية تصحيح خارطة نوع الغطاء الأرضي وتحديدها . تسمى مثل تلك العملية " عملية متكررة ". تبين الصورة LAND-SS-1 هذه العملية.

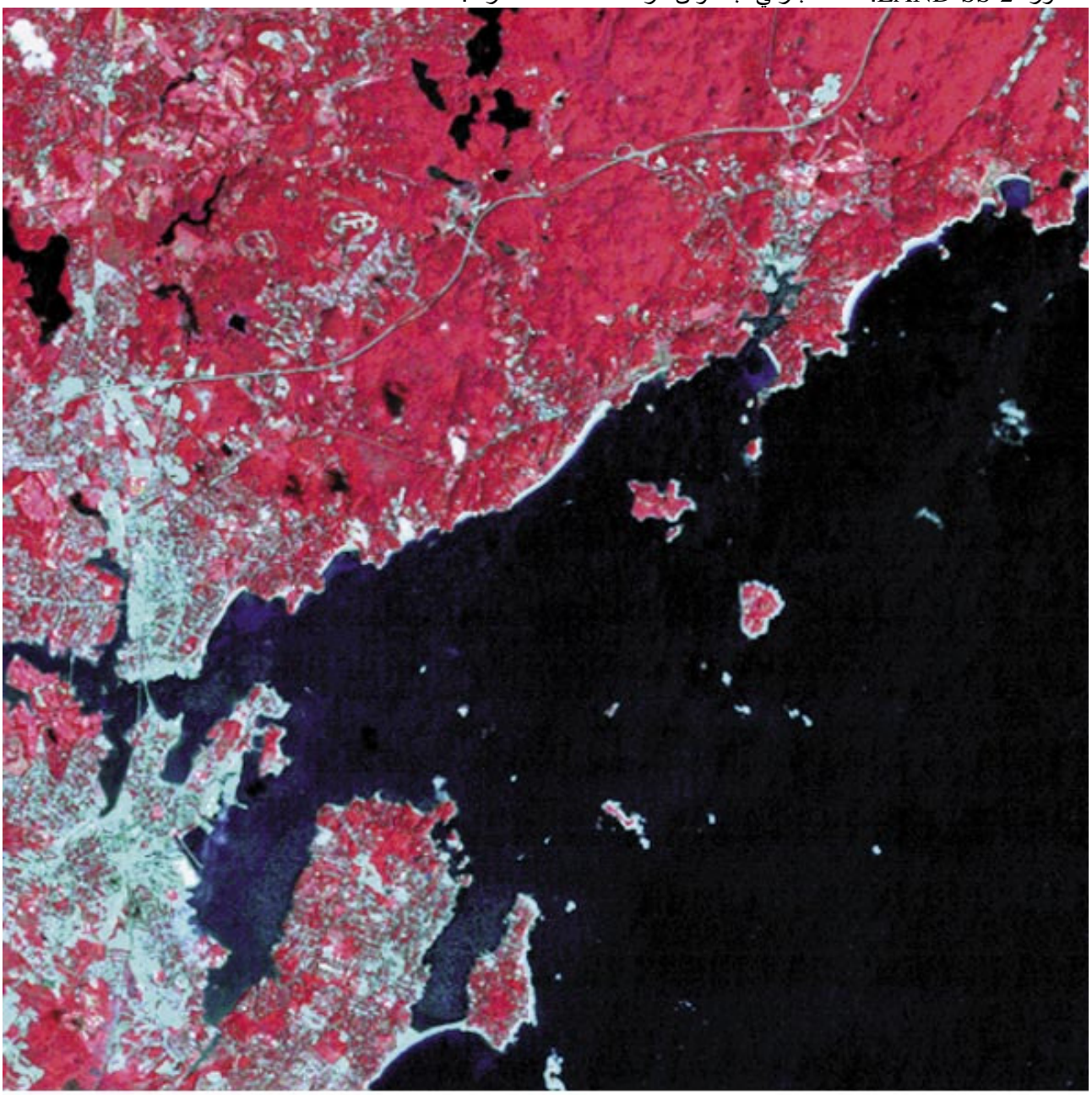


التقييم

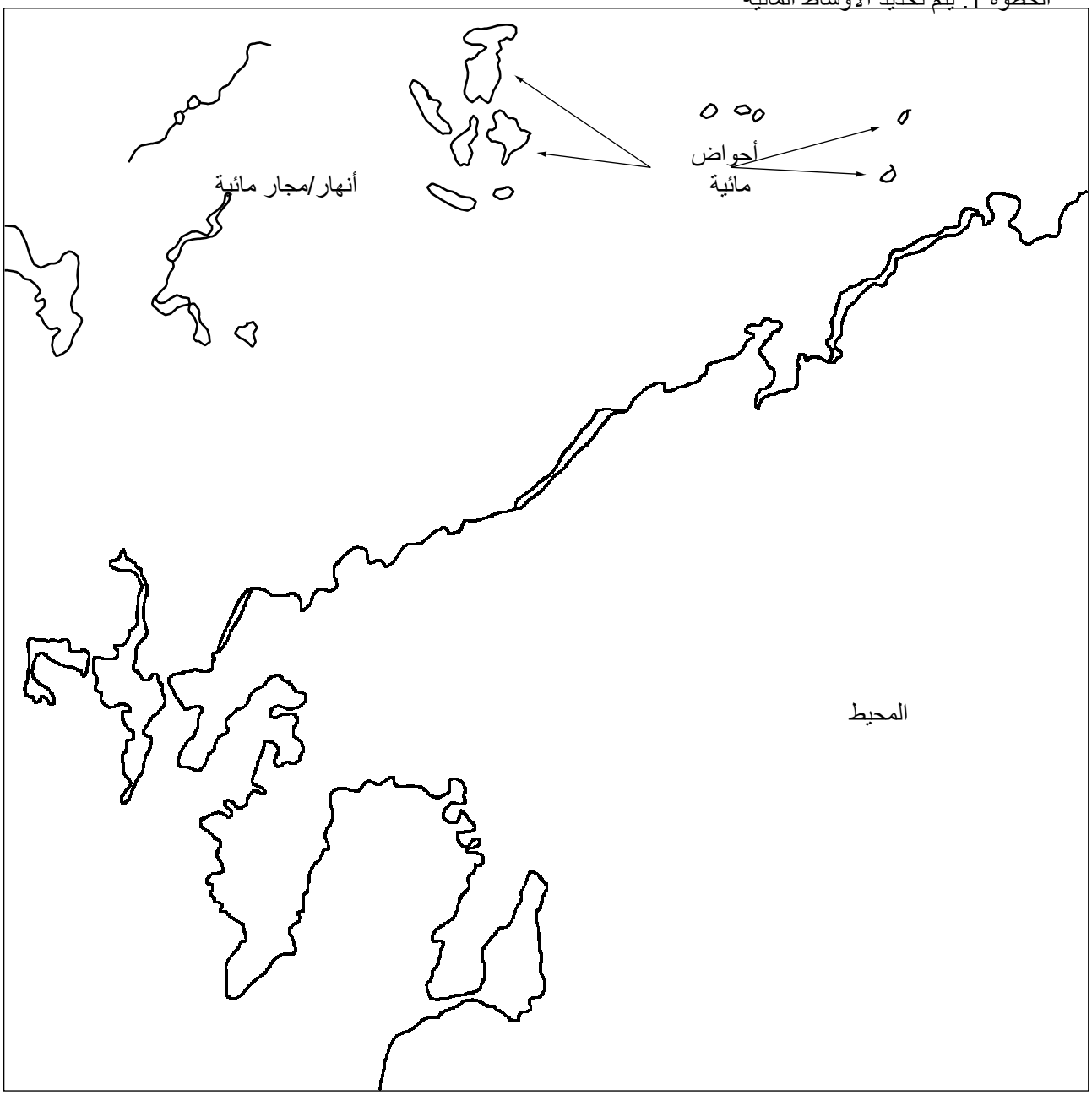
إن تقييم مدى فهم الطلاب لعملية إعداد الخارطة يتم عبر سؤالهم شرح ما أنجزوه وسبب قيامهم بذلك. يمكن الاستعانة ببعض الأسئلة التالية:

- كم عدد أنواع الغطاء الأرضي المختلفة التي كنت قادراً على تمييزها في صورة القمر الصناعي؟
- ما هي أنواع الغطاء الأرضي التي يمكن تحديدها بسهولة بواسطة صورة القمر الصناعي ذات الألوان الحقيقية؟ بواسطة صورة القمر الصناعي ذات الألوان الزائفة؟ ما هو رأيك بهذه الخصوص؟
- ما هي أنواع الغطاء الأرضي الموجودة على الأرض والتي تعتقد أنه يصعب تحديدها من صور القمر الصناعي؟
- إذا كنت تعيش في منطقة ساحلية أو عند مصب الأنهار، كيف تؤثر حركات المد والجزر على إعدادك لخارطة الغطاء الأرضي؟
- كيف يؤثر الوقت من السنة الذي تم أخذ صورة القمر الصناعي فيه على إعداد خارطة الغطاء الأرضي؟
- ما هي الظروف الأخرى السائدة أثناء أخذ صورة القمر الصناعي والتي قد تؤثر على إعداد خارطة الغطاء الأرضي؟ (فكرة: في صورة بيفرلي، فإن المناطق غير المعروفة التي تظهر باللون الأسود والأبيض معاً هي غيوم متراكمة Cumulus وظلالها).
- ما هي التغيرات التي حصلت في صورة القمر الصناعي من تاريخ أخذ تلك الصورة؟
- يتم أخذ صور TM في الصباح. إذا كنت تعيش في منطقة جبلية، كيف سيؤثر ذلك على ما تراه في الصورة؟ هل ستظهر ظلال التلال والجبال في تلك الصورة؟

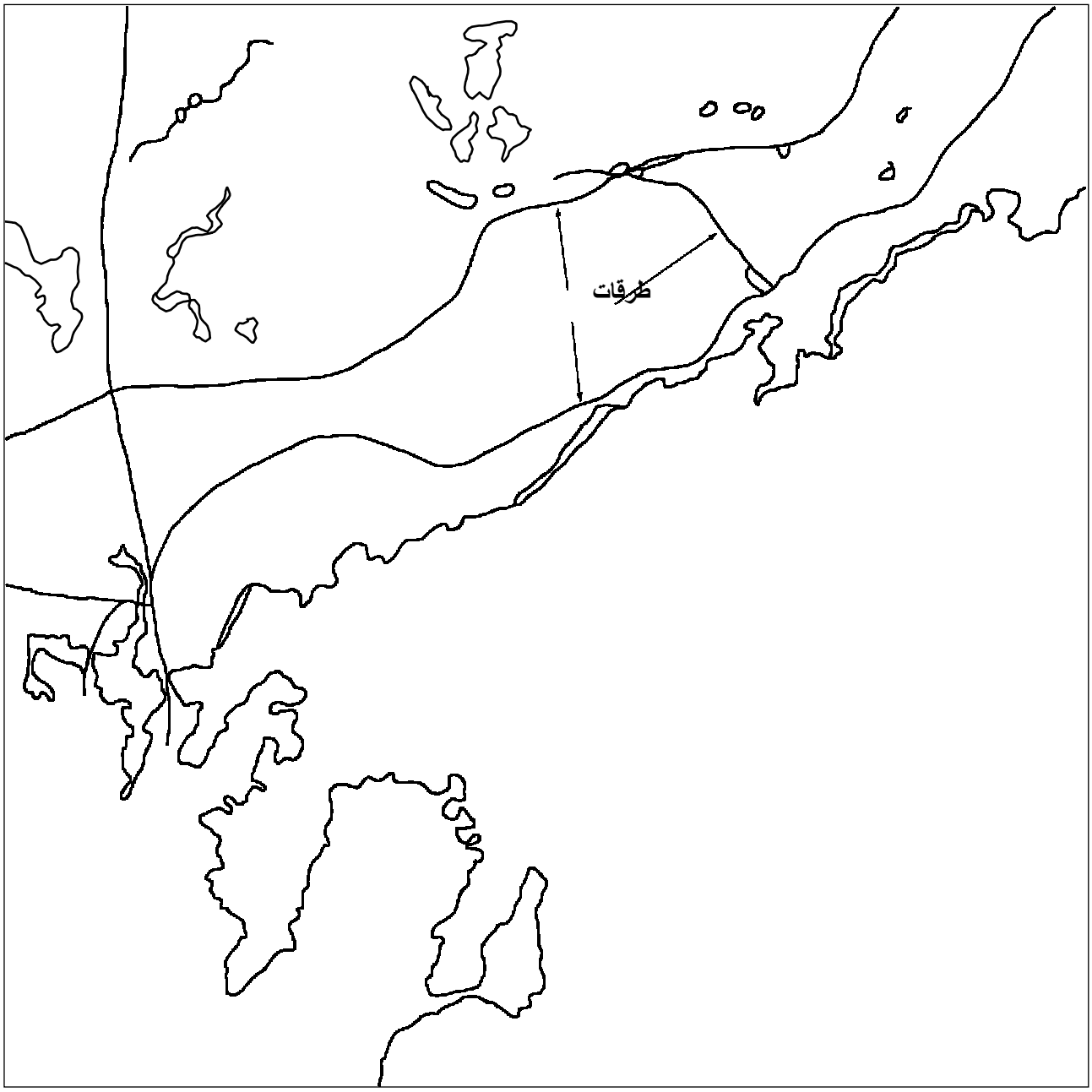
الصورة LAND-SS-2: منطقة بفرلي، بالألوان الزائفة ما تحت الحمراء.



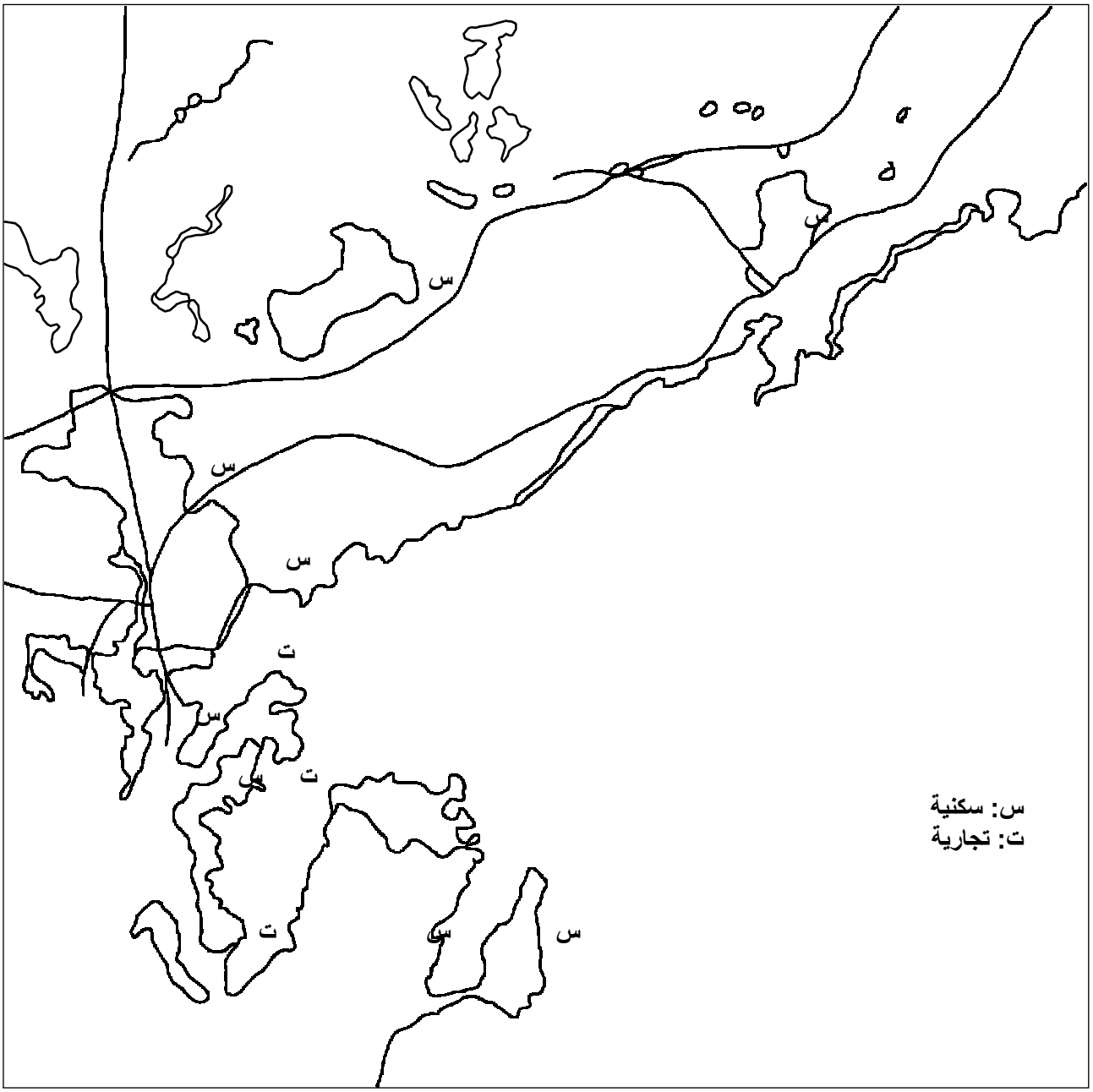
الخطوة 1: يتم تحديد الأوساط المائية



الخطوة 2: تتم إضافة الطرق ووسائل المواصلات



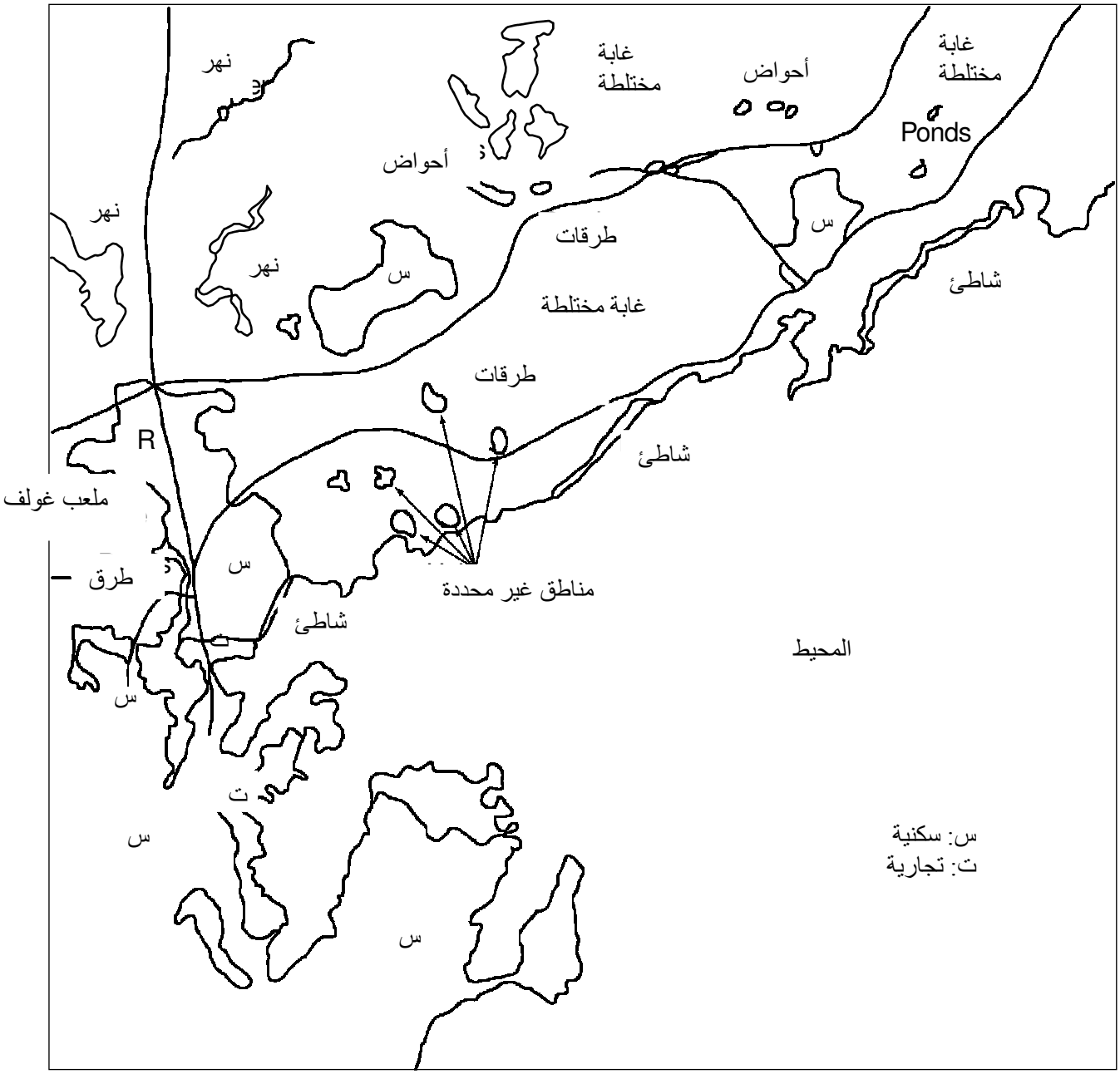
الخطوة 3: تتم إضافة الأبنية والمناطق النامية

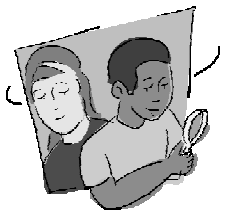


الخطوة 4

غابة
مختلطة
غابة مختلطة
شاطئ
غابة
مختلطة
شاطئ
ملعب
غولف
مناطق غير محددة
شاطئ

الخطوة 5: خارطة الطالب للغطاء الأرضي





معاينة الموقع (للمبتدئين)

إن هذه النشاطات التي تسبق تنفيذ البروتوكولات تمهد للطالب مفهوم النظام. سيكتشف الطلاب مختلف درجات النظام، ويحددون عناصره، ويحاولون تحديد علاقاتها ببعضها البعض. يساعد مفهوم النظام الطلاب على فهم سبب إجرائهم للقياسات الحيوية.

الهدف

مساعدة الطلاب على اعتبار أن حدود أي نظام تستند إلى الأسئلة التي يود العلماء الإجابة عنها.

نظرة عامة

سيبحث الطلاب في المربع المركزي center pixel لموقع معين من مواقع عينة الغطاء الأرضي (90م x 90م). سيستخدم الطلاب تقنيات مراقبة بسيطة. يكمن الهدف في جعل الطلاب يعتادون على نظامهم.

النتائج المكتسبة

المبادئ العلمية

العلوم الفيزيائية

تملك الأشياء مميزات فيزيائية قابلة للقياس

يمكن للأشخاص التعلم عن الأشياء المحيطة بهم من خلال المراقبة/الملاحظة فقط.

من المهم وصف الأشياء بدقة إلى أقصى حد الممكن.

علوم الحياة

تملك كل نبتة بنيات مختلفة ولكن بعض النباتات تتشابه في الظاهر.

تمتلك النباتات مميزات تساعدها على العيش ضمن مختلف البيئات

العلم والتكنولوجيا

يطرح الجميع أسئلة حول عالمهم. يشكل العلم إحدى طرق الإجابة عن هذه الأسئلة.

يطرح العلماء من مختلف المجالات أسئلة مختلفة، ويستخدمون طرق بحث مختلفة.

البحث العلمي

يجري العلماء أبحاثا لأسباب متعددة.

حبل (تم قياسه مسبقا)

مسطرة و/أو شريط قياس

الجغرافيا

<u>للابتدائي</u>

الخصائص الفيزيائية للأمكنة

<u>للمتوسط</u>

الخصائص الفيزيائية للأمكنة

توزيع المعالم الفيزيائية الرئيسية على مقاييس مختلفة

الغنى Enrichment

يمكن اعتبار موقع عينة الغطاء الأرضي المتجانس (90 م x 90 م) نظاما.

يتميز نظامك بوجود عناصر مثل النباتات، المياه، التربة، الصخور،والحيوانات.

هناك مدخلات Inputs على نظامك مثل الطاقة الشمسية، المياه، ثاني أكسيد الكربون، الأكسيجين، والغبار.

هناك مخرجات Outputs من نظامك مثل المياه، ثاني أكسيد الكربون، الأكسيجين، الحرارة، والنفايات.

القدرات العلمية المطلوبة

رسم صور تصف بدقة على الأقل بعض المعالم التي يتوجب وصفها من شيء معين.

اقتراح إجابات عن الأسئلة التي تتعلق بالنظام الذي يتم وصفه

المستوى

للمبتدئين

الوقت

2-3 حصص مدرسية

المواد والأدوات

ورقة (بالحجم العادي ويتم تقطيعها بأحجام محددة، أنظر *الإعداد*).

أقلام ملونة .

بوصلات.

كاميرا

المتطلبات الأساسية

مستوعبات لوضع عينات التربة فيها ***الإعداد*** اقطع ورقتين بحجم مختلف لكل طالب- واحدة 11سنتم x 11سنتم والثانية 5سنتمx 5 سنتم. يجب تحديد الـpixel المركزي لموقع عينة الغطاء الأرضي الطبيعي المتجانس.	يجب على الطلاب تعلم كيفية استعمال البوصلة والخطو المزدوج (انظر *أجهزة البحث*)

مقدمة إلى الأنظمة والمقياس

النظام هو أي مجموعة من " الأشياء " المتفاعلة مع بعضها، كل منها ذات أثر على الأخرى وتعمل كأنها وحدة متجانسة. أما "الأشياء" فيمكن أن تكون متنوعة، بما فيها الكائنات الحية، الآلات، الأفكار، الأعداد أو المجموعات المنظمة. يبحث العلماء في الأنظمة الطبيعية لأسباب متنوعة. يحدد السؤال الذي يود العلماء الإجابة عنه غالباً كيفية تعريف حدود النظام. أنظر الصورة LAND-SB-1. يبين المثال المقياس النسبي الذي ربما يود العلماء استخدامه للإجابة عن مختلف الأسئلة. تأخذ هذه الدراسات بعين الاعتبار عوامل مختلفة كليا يتم تحديدها من خلال مقياس النظام.

عندما نكرر القياسات الحيوية كل عام في نفس موقع عينة الغطاء الأرضي، فإننا نبحث عن نظام معين يمكن اكتشافه إذا استطعنا اكتشاف التغيرات التي تتم مع الوقت. قد يتضمن ذلك، نمو الشجار والتغيرات في مقدار غطاء الظل وغطاء الأرض. من خلال جمع البيانات على عدة سنوات يمكننا تحديد مدى اتساق تلك البيانات مع الوقت أو ان كان هناك تغييرات. بهدف فهم البيانات، يحتاج الطلاب إلى الاعتياد على مختلف العوامل التي تؤثر على نظام معين. إذا كانوا يعرفون ماذا يدخل في النظام أو ما يخرج منه والعلاقات الرئيسية التي تربط مختلف عناصره، ضمن هذا النظام، سيكونون قادرين على رؤية الأنماط التي تساعدهم في إعداد قواعد عامة وتوقعات. على سبيل المثال، تدخل المياه إلى نظام غابة على شكل أمطار، البعض منها تخزنه الأشجار وتستخدمه في نموها، والبعض الآخر يطلق إلى الغلاف الجوي والبعض يبقى على سطح الأرض. والبعض يتغلغل داخل التربة ويغذي المياه الجوفية.

قد تؤشر التغيرات في البيانات إلى تغيرات في المدخلات والمخرجات أو الدورات التي تخضع لها المادة والطاقة. بعد عدة سنوات من الجفاف، قد يخف نمو الأشجار بسبب نقص المياه، الإجهاد، التكاثر أو التناسب. إن ارتفاع درجة الحرارة بشكل متسق قد يتسبب بإحداث موسم نمو طويل وينتج عن ذلك غزارة في الإنتاج. قد يبدو ذلك من خلال بقاء الأوراق على الاشجار فترة أطول أو ازدياد حجم الأشجار (يمكن التثبت منه من خلال قياس محيط أو ارتفاع الشجرة) بشكل أكبر خلال تلك السنوات.

الصورة LAND-SB-1: استخدام الأسئلة لتعيين حدود النظام

قد يرغب أحد العلماء بدراسة نظام إيكولوجي بأكمله مثل المستنقعات لتحديد مقدار acreage التي لا تزال متبقية في العالم.

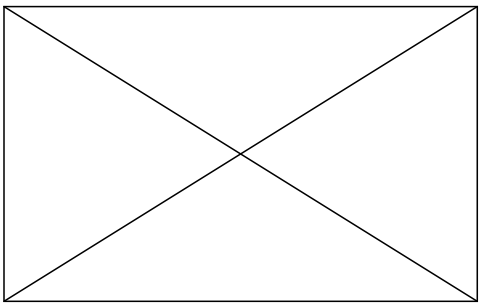
بشكل بديل، قد يهتم أحد العلماء بمجموعة نباتات في مستنقع محدد، بحيث يمكنه القيام بالاختبارات باستخدام تقنيات التأهيل المختلفةrestoration

أو قد يرغب أحد العلماء بدراسة نوع واحد من أنواع نباتات المستنقعات لتحديد مدى حساسية تلك النبتة على بعض مصادر التلوث

إن البيانات التي يجمعها طلاب صفك سوف تساعدهم وتساعد علماء GLOBE على فهم النظام المحيط بهم.

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

1. دع الطلاب يغلقون أعينهم ويتخيلون أفضل مكان في العالم (غابة بجوار شاطئ، حيث يقام مخيم كشفي، في محل لبيع الحلوى). أعطهم دقيقة لتخيل هذه الصورة واطلب منهم رسم المكان الخاص بهم على ورقة. ما هو عدد الطلاب الذي تخيل منطقة طبيعية كمكان خاص؟.
2. على الجانب الآخر من الورقة، اطلب منهم رسم خطين قطريين diagonals يتقاطعان في المركز. سيكون لدينا أربعة مثلثات. ستستخدم هذه الورقة في الخطوة 4 أدناه.

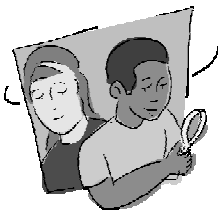


3. قم بزيارة المربع المركزي ضمن موقعك لعينة الغطاء الأرضي الطبيعي (90 م x 90 م). اسأل الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية:
   أ- ماذا تشاهدون، تشمون، تشعرون وتسمعون؟
   ب- هل تمطر أم لا؟ هل الطقس دافئ أم بارد؟
   ت- هل هناك الكثير من أشعة الشمس التي تضرب الأرض؟
   ث- ما هي الكائنات الحية التي تشاهدها؟ هل يمكنك تسمية البعض منها؟
   ج- ما هي الكائنات غير الحية التي تشاهدها؟ هل هي طبيعية أم من صنع الإنسان؟
   ح- كيف يمكن أن يتغير نظامك مع تغير الفصول؟
4. واقفا ضمن المربع المركزي، اسأل طلابك رسم كل حد على الورقة المقسمة –مثلث واحد لكل حد/جهة رؤية- شمال، جنوب، شرق وغرب. ستكون هذه الصور واجهات جانبية side views. شجعهم على الملاحظة الدقيقة وعلى رسم التفاصيل.
5. من النقطة المركزية، خذ صورة بكل اتجاه من الاتجاهات الأربعة (سجل رقم الصورة المخصصة لكل اتجاه)، وبعد تظهير الصور، دع طلابك يقارنون رسوماتهم معها. هل وضعوا تفاصيل في رسومهم لتحديد أية صورة تتناسب مع الاتجاه الصحيح؟ هل هناك أجزاء مفقودة من النظام؟
6. بهدف الحصول على معلومات أكثر عن موقع عينة الغطاء الأرضي الطبيعي، أطلب من طلابك مد حبل على الأرض يمثل مربعاً (30 م x 30 م). أطلب منهم رسم ما يشاهدوه على الورقة (11 سنتم x 11 سنتم).
7. أطلب منهم الإجابة عن الأسئلة من أ حتى ح من الخطوة 3. ما مدى تأثير تغيير الحدود على تغير ما يشاهدونه؟
8. أطلب منهم أخذ عينة تربة بواسطة المثقاب أو المجرفة. حاول أن تأخذ العينة من عمق لا يقل عن 15 سنتم وضعها في مستوعب.
9. في غرفة الصف، أطلب من طلابك مراقبة التربة ورسم ما يرونه على ورقة (5 سنتم x 5 سنتم). الآن، ما هي الأجزاء التي تراها؟ هل توجد كائنات حية هنا أو أجزاء من كائنات حية؟
10. على مساحة مسطحة، اسأل طلابك وضع قطعة ورق كبيرة أولا (مخطط لموقع عينة الغطاء الأرضي)، ثم ضع الورقة ذات الحجم الوسطي فوقها (مخطط المربع 30 م 30x م) والورقة الأصغر حجماً فوق الورقة الوسطى (مخطط التربة). اسأل طلابك الأسئلة التالية:
    أ- ما هي الأسئلة التي يمكنكم الإجابة عليها بطريقة أفضل عندما تنظرون إلى المربع (أو النظام) 30م x 30م؟
    ب- ما هي الأسئلة التي يمكنكم الإجابة عليها بطريقة أفضل عندما تنظرون إلى عينة التربة بدلاً عن كامل موقع عينة الغطاء الأرضي؟
    ت- كيف تؤثر التغيرات في الحدود على تغيير ما تشاهده؟

أسئلة للمناقشة

1. إذا حدث شيء ما بجوار المربع 30 م x 30م، كيف سيتأثر المربع برأيك ؟

2. ماذا يوجد فوق المربع 30 م x 30م ؟ وماذا يوجد تحته؟
3. هل يؤثر ما هو فوق المربع أو تحته على المربع بأي شكل من الأشكال؟
4. ماذا يدخل إلى نظامك أو يخرج منه؟ (أشعة الشمس، مياه، بذور، حيوانات،...).



معاينة الموقع (للمرحلة المتوسطة)

إن هذه النشاطات التي تسبق تنفيذ البروتوكولات تمهد للطالب حول مفهوم النظام. سيكتشف الطلاب مختلف درجات النظام، ويحددون عناصره، ويحاولون تحديد علاقاتها ببعضها البعض. يساعد مفهوم النظام الطلاب على فهم سبب إجرائهم للقياسات الحيوية.

الهدف

بحث الفكرة القائلة بأن أي نظام ديناميكي يمتلك طاقة ومادة بعدة أشكال مختلفة. تتغير المدخلات والمخرجات وفقا لعناصر الموقع الفيزيائية، الحياة النباتية والحيوانية، تعيين الحدود أو مقياس الدراسة والموسم الذي تتم فيه.

نظرة عامة

سيزور طلاب الصف العديد من مواقع عينة الغطاء الأرضي. ضمن كل موقع سيكتشفون في النظام العديد من المدخلات والمخرجات المتنوعة، وسيستخدمون طرقا أكثر تعقيدا لجمع البيانات وتحليلها. سيستخدم الطلاب بيانات كل موقع لمقارنة المدخلات والمخرجات الخاصة بالبيئات المختلفة ومقابلتها . ان هذا النشاط التعليمي يستند إلى المفاهيم التي تم عرضها في النشاط التعليمي – معاينة الموقع للمبتدئين.

النتائج المكتسبة

المبادئ العلمية

علوم الحياة

للأرض بيئات مختلفة تدعم مختلف الكائنات الحية.
جميع الكائنات التي تعيش مع بعضها والعوامل الفيزيائية التي تتفاعل مع تلك الكائنات، تشكل نظاما إيكولوجيا.
يمكن للانسان تغيير توازن النظام الايكولوجي.

الجغرافيا

كيفية استخدام الخرائط (الواقعية والخيالية)
الخصائص الفيزيائية للمكان
الخصائص والتوزع المكاني للنظم الايكولوجية
كيفية تغيير الإنسان للبيئة

القدرات العلمية المطلوبة

دمج البيانات المختلفة الناتجة عن مختلف مجموعات البيانات المتنوعة لاكتساب فهم ديناميكي لكيفية عمل النظام الأرضي.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علمية والقيام بها .
استخدام الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.
القيام بإعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى

للمتوسط

الوقت

3 حصص مدرسية أو زيارة ميدانية يضاف إليها حصة مدرسية للمتابعة.

المواد والأدوات

ميازين حرارة
أوعية قياس المطر
استمارة عمل البيانات الميدانية لمعاينة الموقع
استمارة عمل مقياس بوفور Beaufort
وعاء من ورق مقوى
ورق

الإعداد

تنظيم الأمور بشكل يسمح للأهل والمتطوعين مصاحبة الطلاب في زيارتهم للمواقع.
تقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل حسب الحاجة. بشكل عام، يجب أن تعمل كل مجموعة على موقع مختلف ولكن سيكون واقعياً أكثر أن تعمل الفرق على تنفيذ المهمات المختلفة بترتيب مختلف يسمح لهم بالمشاركة في استخدام الأجهزة.

المتطلبات الأساسية

ينصح بتطبيق النشاط التعليمي الخاص بالمبتدئين، أما في حال عدم تطبيقه، فيجب أن يعرف الطلاب مفهوم حدود النظام.

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

قم بجمع البيانات المبينة أدناه من ثلاثة مواقع مختلفة تقع ضمن موقعك لدراسة GLOBE. يجب أن يكون ضمن هذه المواقع مكان مفتوح مثل حقل أو ملعب، وموقع قريب من المياه المكشوفة، وموقع عينة غطاء أرضي طبيعي (غابة مقفلة، غابة مفتوحة، منطقة شجيرات أو نباتات عشبية). نظم زيارة المواقع الثلاثة في يوم واحد أو في أيام مختلفة ولكن في الوقت نفسه تقريباً.

1. **الحرارة:** قم بقياس حرارة الموقع على ارتفاع نصف متر فوق سطح الأرض، وعلى سطح الأرض مباشرة، وعلى عمق 5 سنتم في التربة. أنظر *بروتوكولات التربة* للمزيد من التفاصيل. للحصول على درجة الحرارة على سطح الأرض أو فوقه ، يجب أن تقوم بإدخال ميزان الحرارة ضمن فتحة في قعر الوعاء من الورق المقوى الموضوع رأساً على عقب. يعمل هذا الوعاء كمظلة تحيط بميزان الحرارة كي لا يتعرض لأشعة الشمس المباشرة وغيرها من المصادر الحرارية الأخرى. يجب أن يبقى ميزان الحرارة في مكان واحد حتى تثبت درجة الحرارة خلال 1-2 دقيقة. للحصول على درجة حرارة التربة تحت الأرض، أدخل ميزان الحرارة بعناية إلى مسافة 2.5 سنتم داخل التربة.

2. **المتساقطات:** حدد كمية الأمطار لموسم النمو الأخير. إذا كنت لن تقوم بتطبيق *بروتوكول GLOBE للمتساقطات* يمكنك الحصول على المعلومات من مصلحة الأرصاد المحلية أو من خلال موقع GLOBE الالكتروني. هل هطلت الأمطار مؤخرا؟ ما هو دليل ذلك – بحيرة، نهر، مناطق تجميع المياه، برك ؟

3. **أشعة الشمس:** عندما تكون الشمس مشرقة، انظر حول الموقع للحصول على إشارات عن سقوط أشعة الشمس على الأشجار، الشجيرات أو على الأرض. ما هو مقدار الأشعة التي تسطع على قمة الأشجار؟ ما هو المقدار الذي يصل إلى الأرض؟ إذا كانت النباتات تمتص أشعة الشمس ماذا يحدث لهذه الأشعة؟ هل تنعكس (مما يعني أن الأوراق تصبح لامعة كأوراق الألمنيوم)؟

ملاحظة: يعتقد العديد من الطلاب أن النباتات تحصل على غذائها من التربة وبالتالي لا تلعب الشمس أي دور في تأمين الغذاء للنباتات عبر التحلل الضوئي. هم يعتقدون أن الشمس تساعد النباتات على النمو إلا أنهم غير متأكدين من كيفية حصول ذلك وسببه. اسأل الطلاب عن كيفية استخدام النباتات لأشعة الشمس خلال دورة حياة النباتات. كنشاط إضافي ضع (بواسطة ملقط) ورقة صغيرة على ورقة شجرة لعدة أيام كي تعرف ماذا سيحدث؟

4. **الرياح:** ما هي شدة الرياح ضمن الموقع؟ استخدم *استمارة عمل مقياس بوفور Beaufort* لقياس سرعة الرياح. هل تهتز أوراق الأشجار أو الأعشاب خلال هبوب الرياح؟ هل تكون الرياح قوية بشكل كاف بحيث تلوي الأغصان الصغيرة أو تسطح الأعشاب؟ ماذا بشأن الأغصان الكبيرة؟ استخدم قطعة ورق لتعريضها لتأثير الهواء ودع أحد الطلاب يحملها بعيدا عن جسمه بينما يلاحظ الآخرون ما إذا كانت ستبقى ثابتة أو تتأرجح بزاوية معينة. استخدم البوصلة لتحديد اتجاه الريح.

5. **الحياة الحيوانية:** راقب وسجل مختلف أنواع الحيوانات الموجودة في الموقع (حشرات، طيور، زواحف، سمك، حيوانات برمائية أو ثديية). قم بتسجيل الأدلة عن وجود الحيوانات، مثل الجري السريع، الآثار، الجحور، وأوراق النبات الممضوغة. أي منها هو الأكثر سيطرة؟

6. **الحياة النباتية:** راقب مختلف أنواع النباتات الموجودة في الموقع (الأشجار العالية أو الكبيرة، الأشجار الصغيرة، الشجيرات، النباتات الصغيرة، الأعشاب). سجل أنواع النباتات الأكثر شيوعاً الموجودة في الموقع. أي منها هو الأكثر سيطرة؟

7. أعد تقريراً عن نتائج أبحاثك وشارك ما تعلمته وفقاً لتعليمات أستاذك.

بعد الاستماع إلى تقارير المجموعات الأخرى، يمكن أن يقوم الصف بكامله بإعداد خارطة شاملة مركبة. استخدم تلك الخارطة كقاعدة لنقاش الاختلافات بين المواضع والتفاعلات الداخلية التي يلاحظها الطلاب بين مختلف العناصر.

أسئلة للنقاش

1. أي موقع تميز بدرجة حرارته العالية؟ الدنيا؟ بشدة الهواء فيه؟ بضعف الهواء؟
2. ما هي العلاقة التي تربط الضوء مع درجة حرارة الهواء؟ مع رطوبة التربة؟ مع النباتات؟
3. كيف تختلف المواقع المتنوعة بأعداد الأجناس الحيوانية والنباتية أو التنوع البيولوجي فيها؟ وكيف تتشابه؟
4. أي من المواقع أظهر التغيرات الموسمية القصوى في المؤشرات التي قمت بقياسها؟ ما سبب ذلك؟
5. أي من المتغيرات الستة المدروسة يبدو الأكثر أهمية في تحديد بيئة كل موقع؟ ما الذي جعلك تعتقد ذلك؟
6. ما هي المدخلات إلى مختلف الأنظمة؟ ما هي العوامل التي تشكل مخرجات؟ أي من العناصر الستة التي تم قياسها تبقى ضمن النظام؟ أرسم صورة أو رسماً بيانياً يصف هذا الأمر.
7. دع الطلاب يرسمون مخططات عن أنظمتهم أو يؤلفون قصة حول نظامهم، محاولين شرح عبور الطاقة الشمسية من خلال النظام.

أبحاث وأفكار إضافية لتقييم الطلاب

1. قم بزيارة المواقع المنتقاة مجدداً بمواسم مختلفة وكرر البحث. كيف تغيرت العوامل المختلفة؟ ما هي العوامل التي سببت هذا التغير؟ في حال وجود أشجار متساقطة الأوراق، ما هي العوامل التي أثرت في عملية نمو الأوراق أو تساقطها خلال العام؟
2. اطلب منهم بناء terrarium يكون مشابهاً لأحد مواقع نظامك. حاول أن تقوم بإعداد مجسم عن نظامك، بالاعتماد على البيانات التي قمت بجمعها في هذا النشاط التعليمي. أضف عامل الرياح، قم بتعديل الحرارة و/أو المياه، اسمح بوصول المقدار المناسب من أشعة الشمس، أضف النباتات ومحاكاة تأثير الحيوانات. حاول إضافة التغييرات الموسمية. هل يمكنك القيام بذلك؟ ما هي الحدود التي تواجه تنفيذ هذا المجسم؟ هل يمكنك إعداد الدورات نفسها التي تحصل في الطبيعة بين العوامل الحية وغير الحية؟

سرعة الرياح	رقم	وصف الرياح	التأثيرات التي نراها على الأرض

		Beaufort	م/سا	كم/سا
هادئة، لا وجود لحركة في أوراق النبات	هادئة	صفر	1 >	1 >
حركة خفيفة في الأوراق، انتقال الدخان، حركة في مؤشر الريح	هواء خفيف	1	3-1	3-1
حفيف الأوراق، إحساس بالريح، حركة في مؤشر الريح	نسيم خفيف	2	7-4	11-6
حركة في الأوراق والغصينات، تمدد الأعلام والرايات الصغيرة	نسيم لطيف	3	12-8	19-12
تحرك الأغصان الصغيرة، ارتفاع الغبار والفضلات الورقية وأوراق النباتات الجافة	نسيم معتدل	4	18-13	29-20
تأرجح الأشجار والأغصان الصغيرة، تموجات خفيفة على سطح المياه	نسيم عليل	5	24-19	38-30
تأرجح الأغصان الكبيرة، صفير الأسلاك العالية، صعوبة التحكم بالمظلة	نسيم شديد	6	31-25	49-39
تحرك الأشجار برمتها، صعوبة السير	ريح معتدلة	7	38-32	61-50
تكسر الأغصان الصغيرة، صعوبة في السير، انحراف وميل السيارات المتحركة	ريح منتعشة	8	46-39	74-62
تطاير السقوف الخشبية، ضرر خفيف في المنشآت، تجمع الأغصان المكسرة على الأرض	ريح شديدة	9	54-47	87-75
انخلاع الأشجار من جذورها وتكسرها، ضرر في المنشآت	ريح عاتية	10	63-55	101-88
ضرر كبير في المنشآت والأشجار، نادراً ما تحصل	عاصفة	11	73-64	116-102
ضرر شديد مدمر وقد يؤدي إلى كوارث	إعصار	17-12	74 <	117 <

معاينة الموقع

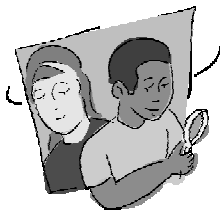
استمارة عمل البيانات الميدانية

الاسم: _____ التاريخ: _____
_____ الوقت: _____

نوع الموقع (المواقع): حقل مفتوح موقع قريب من مصدر مائي موقع عينة غطاء أرضي

مكون النظام	البيانات
الحرارة - 0.5 م فوق سطح الأرض - على سطح الأرض - على مسافة 2.5 م داخل التربة	
المتساقطات - الكمية - هل أمطرت مؤخراً؟ - الأدلة	
أشعة الشمس - تصل إلى قمة الأشجار - تصل إلى الأرض - ماذا يحدث لأشعة الشمس	
الرياح - مقياس Beaufort - الشدة - الاتجاه	
الحياة الحيوانية - الأنواع - الأدلة - الأكثر تواجداً	
الحياة النباتية - الأنواع - الأكثر تواجداً	

ملاحظات أخرى أو رسومات:



تصنيف أوراق النبات

الهدف
إعداد نظام تصنيف لمجموعة من الأشياء، التعرف على أنظمة التصنيف المتدرجة، بناء القدرات لاستخدام نظام MUC.

نظرة عامة
يعمل الطلاب كمجموعة لإعداد نظامهم التصنيفي الخاص بفرز الأوراق ويتعلمون أنه يوجد طرق مختلفة لتصنيف نفس مجموعة الأشياء. يعتبر هذا النشاط المقدمة الأصعب لمهمة "سهلة" تفتقد لأي جواب صحيح.

النتائج المكتسبة
المبادئ العلمية
العلوم الفيزيائية
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات.
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس

القدرات العلمية المطلوبة
يساعد التصنيف على تنظيم العالم الطبيعي وفهمه.
إن نظام التصنيف هو نظام مؤلف من رموز وقواعد مستخدمة لفرز الأشياء عن بعضها.
يمتلك النظام المتدرج عدة مستويات مفصلة.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علمية والقيام بها.
استخدام العلوم الرياضية المناسبة لتحليل البيانات.
القيام بإعداد الأوصاف والتوقعات باستخدام الأدلة.
معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالنتائج والتفسيرات.

المستوى
للجميع
الوقت
حصة مدرسية واحدة

المواد والأدوات
مجموعة أوراق مختلفة.
لوح أو ورقة بيضاء كبيرة لوضع الخطوط العريضة لنظام التصنيف.

الإعداد
اجمع مجموعة من الأوراق المختلفة (إذا سمح لك الوقت، أخرج الطلاب لجمع الأوراق أو أطلب من كل واحد منهم إحضار 3- 5 أنواع مختلفة من الأوراق والأوراق الإبرية needles).

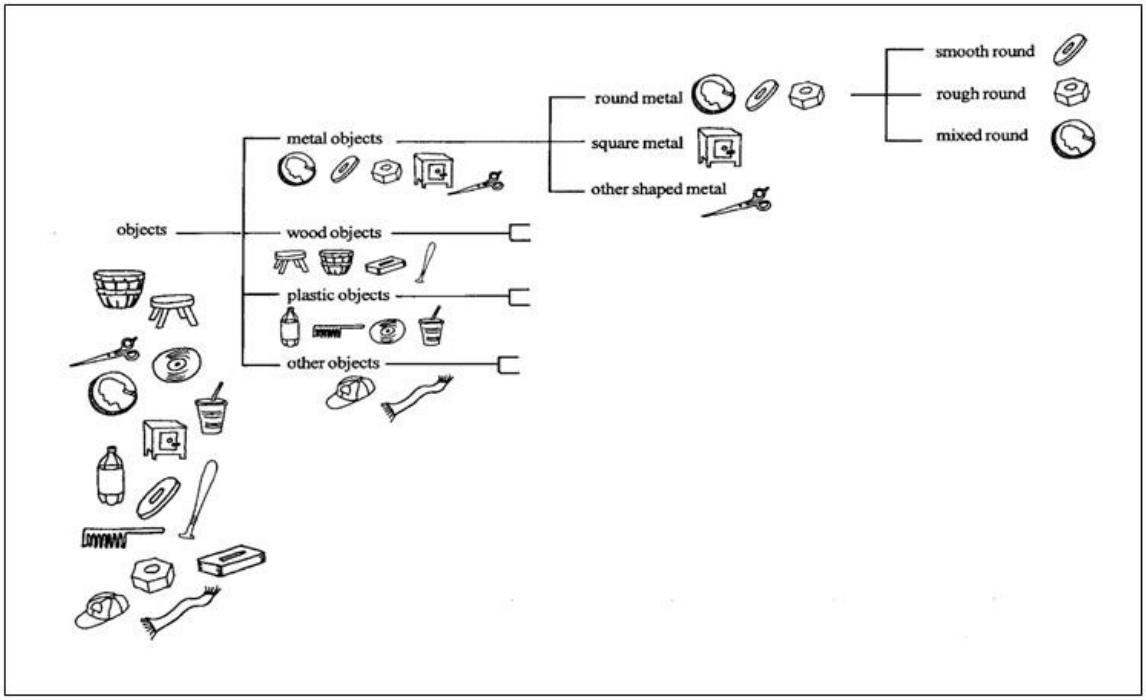
المتطلبات الأساسية
لا شيء

خلفية

يصنف العلماء العديد من معالم بيئتنا مثل الغيوم، التربة والنباتات. تساعدنا تلك التصنيفات على تنظيم العالم الطبيعي وفهمه . إن *نظام التصنيف* هو عملية تنظيمية لجمع الأشياء ضمن فئات متشابهة، وهو يتألف من عنصرين: الرموز/الألقاب labels والقواعد rules. تشكل الألقاب عناوين مختلف الأصناف في نظام التصنيف؛ أما القواعد فهي الاختبارات أو المعايير المطبقة لتحديد التصنيف الذي ينتمي إليه شيء معين. إن اعتماد ألقاب وقواعد محددة بشكل جيد يسمح للعلماء بوصف الأشياء وتنظيمها بشكل متسق. على سبيل المثال، فإن نظام MUC المستخدم في بروتوكولات GLOBE يسمح للمشاركين في هذا البرنامج بوصف الغطاء الأرضي في أي موقع على سطح الكرة الأرضية بشكل متسق، مستخدمين نفس الألقاب/الرموز والقواعد.

تعتبر أنظمة التصنيف عشوائية إلى حد ما، يحدها فقط ما نعتقد أنه منطقي. مع ذلك، فإن أنظمة التصنيف الجيدة يجب ان تتمتع بثلاث خصائص أساسية.

1. يجب أن تكون التصنيفات حصرية متبادلة (mutually exclusive). أي شيء يجب أن يكون له تصنيف واحدً فقط. على سبيل المثال، إذا كان يمكنك وضع ورقة ضمن فئتين، عندها تكون التصنيفات غير حصرية ومتبادلة، ويجب بالتالي تعديل النظام لوضع قواعد أكثر تفصيلاً.
2. يجب أن يكون نظام التصنيف شاملاً بشكل مطلق totally exhaustive. يجب أن يكون هناك تصنيف مناسب لأية أشياء ممكنة، وعادة ما يحصل ذلك من خلال اعتماد تصنيف مثل " غيره ". على سبيل المثال، إذا لم تتوافق ورقة معينة مع معايير أي تصنيف، عندها لا يكون نظام التصنيف شاملاً، وفي هذه الحالة، يجب تعديل النظام من خلال إضافة تصنيف جديد على الأقل.
3. يجب أن يكون نظام التصنيف متدرجاً، أي يتضمن عدة مستويات مفصلة. عند أي مستوى تفصيلي، يجب ان تتطابق مختلف التصنيفات مع المستوى التالي الأقل تفصيلاً من نظام التصنيف. تبين الصورة LAND-LE-1 مثالاً عن نظام تصنيف متدرج للأشياء. تصنيفات المستوى الأول مخصصة للأشياء المعدنية والخشبية والبلاستيكية وغيرها من المواد. تصنيفات المستوى الثاني ضمن الأشياء المعدنية مخصصة للأشياء الدائرية، المربعة، والأشكال الأخرى. تصنيفات المستوى الثالث ضمن الأشياء المعنية ذات الشكل المربع هي مخصصة للأسطح الناعمة، الخشنة والخليط بينهما؛ وهكذا دواليك.



ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

1. اجمع مجموعة من الأوراق المختلفة (إذا سمح لك الوقت، أخرج الطلاب لجمع الأوراق أو أطلب من كل واحد منهم إحضار 3- 5 أنواع مختلفة من الأوراق والأوراق الإبرية needles). حاول الحصول على أوراق بنية (قديمة) وخضراء (طازجة). عند الإمكان، تأكد من وجود عدة مجموعات مختلفة تتضمن أوراق نباتات أو شجيرات. إذا كنت تعيش في منطقة حقول عشبية grassland، يمكنك استخدام الأعشاب (النجيل) أو غيرها من أعشاب غطاء الأرض.
2. اجمع الصف ضمن حلقة دائرية، وقم بعرض جميع الأوراق في وسط الدائرة، على الأرض أو على الطاولة.
3. بشكل جماعي، يجب تصنيف جميع الأوراق ضمن مجموعات ذات الأنواع المتشابهة (يمكنك أيضاً توزيع الصف إلى مجموعات عمل والطلب إلى كل مجموعة القيام بهذه الخطوة، ثم مقارنة أنظمة التصنيف ومناقشة النتائج).
   اقتراح: دع الطلاب يفكرون بمختلف الخصائص التي يمكن استخدامها لفرز الأوراق. استخدم اللوح لوضع لائحة باقتراحاتهم. ناقش أية خصائص هي الأكثر أهمية – أو دع الطلاب يصوتون لتحديد تراتبية الخصائص المهمة. يجب أن يدركوا أنه لا يوجد طريقة واحدة بالضرورة للقيام بذلك. بهذه الطريقة، سيتوفر لديك عدة خصائص، بترتيب متدرج من الأهمية والشمولية، يمكن استخدامها في فرز الأوراق.
4. دع الطلاب يفرزون الأوراق مستخدمين الألقاب التي تم اختيارها والقواعد التقريرية. أثناء قيامهم بذلك، قد يجدون حاجة أو ضرورة لتعديل نظام التصنيف أو تفصيله بشكل أكبر. يحدث ذلك غالباً في المشاريع العلمية. إذا توفر لديك الوقت، يمكن للطلاب إعداد مجموعة من أنظمة التصنيف المختلفة المخصصة لفرز الأوراق.

أسئلة للمناقشة

1. ما هو نظام التصنيف؟
2. ما هي الألقاب التي تستعملها لتحديد مختلف أصناف الأوراق؟
3. ما هي القواعد (المعايير) التي استخدمتها لتحديد صنف كل ورقة؟
4. كيف يمكنك تحديد أي من المعايير أو القواعد كانت الأكثر أهمية (الأول) المستخدمة في نظام التصنيف؟
5. هل تناسبت جميع أوراقك مع التصنيفات التي أعددتها؟ هل تبين وجود أوراق يمكن أن تندرج ضمن أكثر من تصنيف واحد؟ هل تبين وجود أوراق لا تتناسب مع أي تصنيف؟
6. كيف يختلف نظام التصنيف الذي أعددته عن المجموعات الأخرى أو الصفوف الأخرى؟ كيف يتشابه معها؟ تكون الأنظمة صحيحة إذا توفر فيها ثلاث خصائص، ما هي؟
7. كيف يمكنك أن تغير نظام تصنيف الأوراق إذا كنت تفرزها لصف الفنون؟ لصف الرياضيات؟

متنوعات

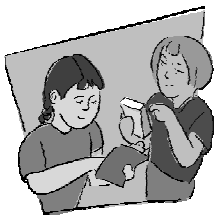
يمكنك استخدام العديد من مجموعات الأشياء الطبيعية أو غير الطبيعية لهذا التمرين (صخور، حشرات، أزرار، أحذية، ...). من المفيد استخدام الأوراق، لا سيما مع الطلاب الصغار السن، لمساعدتهم على التعرف على النباتات المحلية. دع طلابك يقومون بفرز مجموعة أخرى من الأشياء، كنشاط تقييمي آخر .

تقييم الطلاب

بعد انجاز هذا النشاط، يجب على الطلاب ان يتمكنوا من:

1. وصف تصميم نظامهم التصنيفي، بما فيه أسس الرموز/الألقاب المستخدمة لتحديد الأصناف المختلفة للأوراق.
2. سرد القواعد أو معيار الاختيار الذي استخدموه لوضع كل ورقة ضمن مجموعتها.
3. وصف كيفية تنظيمهم للنظام المتدرج.
4. تصنيف كافة الأوراق التي قاموا بجمعها باستخدام النظام.

إن مدى فهم الطلاب لكيفية بناء أنظمة التصنيف واستخدامها يؤدي إلى ان يقوموا باستخدام نظام MUC بشكل ميسر وسهل.



أوديسا العيون (للمبتدئين)

الهدف
اعتياد الطلاب على أهمية مفهوم المنظور perspective وإعطاؤهم مقدمة عن مختلف المقاييس المستخدمة في البيانات المأخوذة بطريقة الاستشعار عن بعد.

نظرة عامة
يعد الطلاب نموذجا ثلاثي الأبعاد لمنطقة معينة ونظام تصنيف للأشكال الأرضية الموجودة في نموذجهم. ويستخدمون أعينهم كمجسات للاستشعار عن بعد وينظرون إلى النموذج من ارتفاعات ومناظير مختلفة. بعد ذلك يعد الطلاب خرائط للأشياء التي يرونها. يمكن استخدام تلك الخرائط في الإجابة عن بعض الأسئلة التي تتعلق بالبيئة.

النتائج المكتسبة
المحتوى العلمي
العلوم الفيزيائية
تشكل الرموز طريقة بديلة لتمثيل البيانات.
البحث العلمي
رسم صور تصف بدقة بعض المعالم التابعة للشيء الذي تم وصفه.
الجغرافيا
<u>للمستوى الابتدائي</u>
كيفية وصف الطلاب لمنطقتهم من مناظير مختلفة.
كيفية عرض المعلومات المكانية على خارطة وغيرها من وسائل التمثيل الجغرافية.
المفاهيم المكانية للموضع، المسافة، الاتجاه والمقياس.
<u>للمستوى المتوسط</u>
الخصائص الفيزيائية للأمكنة
كيفية إعداد الخرائط واستعمالها وتحليل التوزّعات المكانية والأنماط..
الغنى Enrichment
تعتبر الخارطة تمثيلا رمزيا لمنطقة معينة.
يمكن تمثيل خرائط المنطقة الواحدة بمقاييس مختلفة.
يمثل مجال الرؤية مدى كبر المنطقة التي يمكنك ملاحظتها.
يزيد مجال الرؤيا كلما زادت المسافة عن سطح الأرض أو عن الأشياء.
ان الاستشعار عن بعد هو جمع البيانات حول شيء معين من مسافة بعيدة عنه.

القدرات العلمية المطلوبة
ملاحظة منظر طبيعي معين وإعداد نموذج عنه.
رسم خارطة مناظرية landscape من مناظير perspective مختلفة.
استخدام مختلف المقاييس لرؤية مجموعة من الأشياء.

المستوى
للمبتدئين
الوقت
3-4 حصص مدرسية
المواد والأدوات
محارم ورقية أو محارم للحمامات
مواد متنوعة (صناديق، لوح كرتون، ورق، طلاء، مواد لاصقة، شريط لاصق،...) لإعداد النموذج.
مسطرة
أدوات للكتابة
استمارة تسجيل أوديسا العيون
ملاحظات النموذج الخاص بأوديسا العيون
استمارة بيانات الخارطة الرمزية الخاصة بأوديسا العيون
الإعداد
أحضر جميع المواد اللازمة قبل المباشرة بإعداد النموذج.
استخدم خارطة لطريق معروف، راجع العناصر الأساسية للخرائط والنماذج مثل رموز ومفاتيح الخارطة.
المتطلبات الأساسية
لا شيء
ملاحظة: يعرض هذا النشاط العلمي لمفاهيم تتشابه مع تلك المبينة في *النشاط العلمي للاتجاهات النسبية والمطلقة* الوارد ضمن بحث *GPS*.

خلفية

في بروتوكولات *التفسير اليدوي* و *إعداد خرائط التجمعات دون مراقبة*، يقوم الطلاب بإعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي لموقع دراسة G:LOBE (15 كلمx 15كلم). ان الصورة التي تتلقاها قد تم التقاطها بواسطة القمر الصناعي. سيقوم طلابك بتصنيف أنواع الغطاء الأرضي بطريقة يدوية أو بواسطة الحاسوب. سيقومون أيضا بجمع البيانات مستخدمين *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* للتحقق من دقة خارطتهم التي أعدوها. من المهم جدا فهم مبادئ إعداد النموذج والاستشعار عن بعد للوصول إلى فهم متكامل حول كيفية الحصول على المعلومات وما تعنيه تلك المعلومات.

تعتبر الخرائط أحد الأشكال الشائعة لتمثيل سطح الكرة الأرضية. عندما نقوم بإعداد خراطة نستخدم عادة تقنية الاستشعار عن بعد للحصول على المعلومات التي نحتاجها لإعداد الخارطة. تعتبر الصور الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية أحد أنواع البيانات أو المعلومات التي تستخدم فيها تقنية الاستشعار عن بعد.

قد نعتقد أن الاستشعار عن بعد يتم فقط بواسطة القمر الصناعي، ولكن هناك العديد من الأدوات التي تستخدم لقياس الأشياء عن بعد أو مراقبتها ، بما فيها نحن. رغم أن بعض الطلاب لا يعرفونها، فإنهم سيتمتعون جدا عند اكتسابهم خبرة بتقنية الاستشعار عن بعد. في أي وقت يراقبون ويتعلمون عن شيء معين (باستعمال حواسهم) دون لمسه، فإنهم يستخدمون تقنية الاستشعار عن بعد. ان استخدام الكاميرا والميكروسكوب يؤمن لنا معلومات ليس باستطاعتنا الحصول عليها بواسطة حواسنا المحدودة.

ان العلماء الذين يدرسون الغطاء الأرضي يستخدمون صورا جوية وصور قمر صناعي متنوعة وفقا لهدف دراستهم. يهتم علماء GLOBE في تحليل صور القمر الصناعي لتحديد أنواع الغطاء الأرضي وتغيرات الغطاء الأرضي التي تحدث مع الوقت.

تتألف صور القمر الصناعي من مربعات صغيرة الحجم تسمى نقاط صورة (pixels). انظر عن قرب بإمعان إلى صورة القمر الصناعي الخاصة بموقعك لدراسة GLOBE وستكون قادرا على رؤية ذلك. يحتوي كل مربع على معلومات تتعلق بالخصائص السائدة لمنطقة غطاء أرضي محددة. بعض الصور تكون فيها المربعات تمثل منطقة واسعة من سطح الأرض والبعض الآخر من الصور تتألف من مربعات تمثل مساحات صغيرة من الأرض. ان حجم المنطقة التي تغطيها نقطة الصورة تعرف بدقة/وضوح صورة القمر الصناعي . كلما كان حجم نقطة الصورة صغيرا كلما كان وضوح الصورة أفضل.

المراجع (اختياريا)

Looking Down. Jenkins, Steve. NY: Hutton Hough- ton Mifflin, 1995. ISBN 0-395-72665-4

View from the Air. Lindberg, R. NY: Viking, 1995. ISBN 0-670-84660-0

Mouse Views. McMillan, B. NY: Holiday House,
1995. ISBN 0-8234-1132-x

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

الجزء الأول: بناء ورؤية النموذج

1. يشكل الطلاب مجموعات عمل ويعدون خطة لبناء نموذج عن مساحة معينة، واقعية أو خيالية. تعتبر المدرسة وجوارها من الخيارات الأكثر شعبية؛ مع التشديد على أهمية أن يختار الطلاب ما يريدون. يجب أن يحدد الطلاب المواد اللازمة لبناء النموذج ويرسموا صورة مقترحة لنموذجهم على *استمارة التسجيل الخاصة بأوديسا العيون*.
2. سيحتاج الطلاب إلى حصتين أو ثلاث حصص مدرسية لبناء نموذجهم.
3. سيستخدم الطلاب أعينهم لرؤية النموذج من خلال أنبوب من الكرتون (محارم المستخدمة في الحمامات) من جهات مختلفة . هذا الأمر سيمكن الطلاب من رؤية أي تغيير في *وضوح الصورة* وفي *مجال الرؤية* . دع الطلاب يسجلون ملاحظاتهم على *استمارة عمل ملاحظة النموذج الخاصة بأوديسا العيون*.
   أ- **الرؤية بعين الفأر**: انظر إلى نموذجك من الجهة الجانبية. ارسم خارطة للنموذج وضع عنوانا لها.
   ب- **الرؤية بعين النحلة**: انظر من ارتفاع 10 سنتم فوق النموذج. ارسم خارطة للنموذج وضع عنوانا لها.

ت- **الرؤية بعين الطير**: واضعا النموذج على الأرض، انظر إليه من مستوى المكتب. ارسم خارطة للنموذج وضع عنوانا لها.
ث- **الرؤية من القمر الصناعي**: انظر إلى النموذج من نافذة الطابق الثاني أو مبنى الدرج. ارسم خارطة للنموذج وضع عنوانا لها.

أسئلة للمناقشة؟

1- هل تختلف الرؤية بين عين النحلة وعين الفأر؟ ما هي تلك الاختلافات؟
ملاحظة: يجد أطفال المدارس الابتدائية صعوبة في فهم مبدأ "المنظر العلوي" top view . ربما تحتاج هنا إلى وقت إضافي كي يستوعبوا الأمر. انظر قائمة المراجع للاستعانة بما يلزمك.
2- قارن بين رسوماتك الأربعة. أي رؤية ستفيدك أكثر إذا كنت:
أ- نسرا يبحث عن فأر؟
ب- تريد اختيار مكان لبناء مركز تجاري؟
ت- تبحث عن آثار حيوان؟
ث- تدرس زيادة التصحر أو التشجير؟
ج- تبحث عن ولد ضائع في الغابة؟
ح- تريد معرفة الضرر الحاصل على الغابة بسبب تزايد عدد السكان؟
خ- تبحث عن دبوس ضائع؟
3- ما هي ايجابيات استخدام الأقمار الصناعية لرؤية الكرة الأرضية؟ هل هناك أية سلبيات؟

الجزء الثاني: إعداد خارطة رمزية للنموذج

1- دع الطلاب يختارون رمزا لتمثيل كل غطاء أرضي وارد ضمن نموذجهم (طرق، صخور، تجهيزات الملاعب، حوض، نهر، عشب، منازل...). ضع قائمة بأنواع الغطاء الأرضي ورموزها في *استمارة بيانات الخارطة الرمزية الخاصة بأوديسا العيون.*
2- استخدم الرموز لإعداد خارطة للمنطقة على ورقة أخرى.
3- دع الطلاب يتبادلون خرائطهم الرمزية، ويحلون رموز الخرائط، ويكتبون قصة خيالية حول حدث يمكن أن يحصل ضمن هذه البيئة.

ملاحظة: إذا كنت تخطط لتنفيذ *النشاط التعليمي أوديسا العيون للمستوى المتوسط*، يرجى حفظ الخرائط والنماذج للمقارنة.

مناقشة

1- إذا طلب منك إعداد خارطة عن محيطك المجاور، هل تفضل أن ترسم خارطة حقيقية أو خارطة تستخدم رموزا؟ لماذا؟
2- أي مسافة (الفأر، النحلة، الطير، أو القمر الصناعي) ستؤمن لك أفضل مجال للرؤية لمراقبة موقعك لدراسة GLOBE؟ لماذا؟

بحث إضافي

اجمع بعض أنواع الخرائط المختلفة، واسأل طلابك معرفة نوع كل منها. ناقش الهدف الذي تم من أجله إعداد كل خارطة. اكتشف المقاييس المختلفة ومجالات الرؤية المختلفة لكل خارطة أثناء النقاش

أوديسا العيون

استمارة التسجيل

الاسم:_____
التاريخ:_____

اكتب فيما يلي وصفا مختصرا عن النموذج الذي تود إعداده

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

المواد المطلوبة:	يتم تأمينها من قبل:

على خلفية هذه الصفحة ارسم مخططا للنموذج الذي تود بناءه.

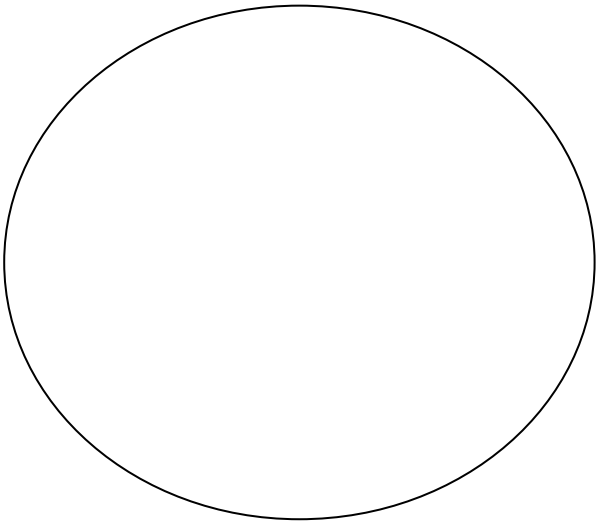
أوديسا العيون

ملاحظات النموذج-1

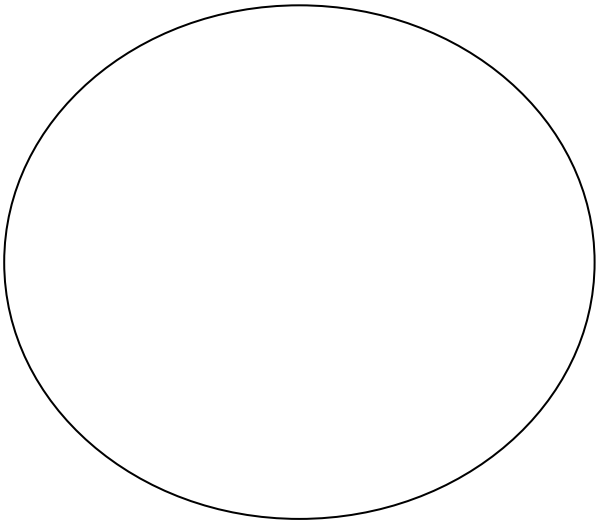
الاسم:_____

التاريخ:_____

الرؤية بعين الفأر



الرؤية بعين النحلة



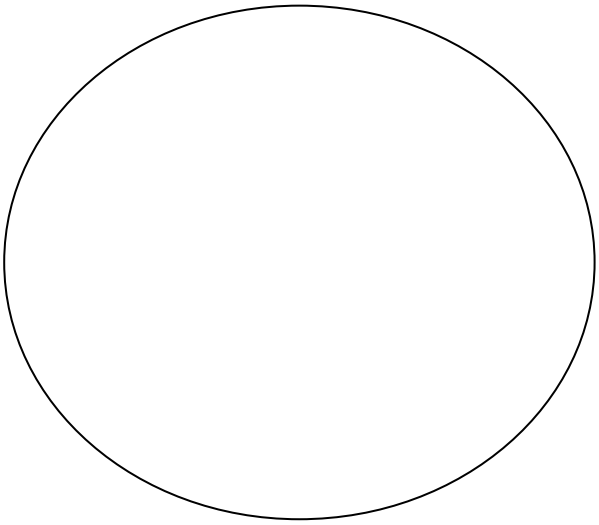
أوديسا العيون

ملاحظات النموذج-2

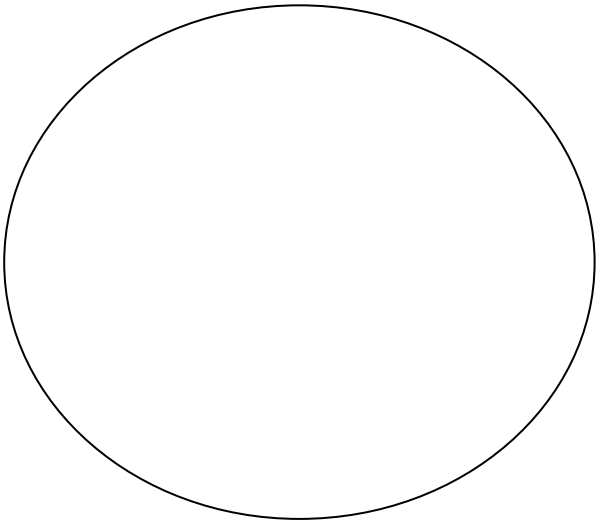
الاسم:_____

التاريخ:_____

الرؤية بعين الطير



الرؤية بالقمر الصناعي



أوديسا العيون

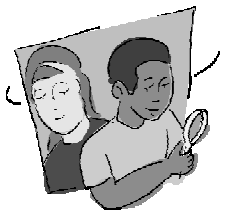
استمارة بيانات الخارطة الرمزية

الاسم:_____
التاريخ:_____

رموز الغطاء الأرضي

	نوع الغطاء الأرضي	الرمز
	مثال: *طريق*	═══
	مثال: *شجرة*	▲
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

استخدم خلفية هذه الصفحة لرسم خارطة رمزية. حدد أبعاد الخارطة بالسنتمتر. (الطول والعرض).



أوديسا العيون (للمرحلة المتوسطة)

الهدف
إلمام الطلاب بمفهوم إعداد النماذج كونها مرتبطة بتقنية الاستشعار عن بعد وبعملية إعداد صور رقمية digitizing images.

نظرة عامة
سيستخدم الطلاب الخارطة الرمزية التي قاموا بإعدادها في النشاط الخاص بالمبتدئين لإنتاج صورة رقمية. أثناء قيامهم بهذا النشاط سيكتشفون أهمية القياسات الأرضية التي يتم القيام بها للتدقيق والتصحيح في بيانات القمر الصناعي كي يتمكن العلماء من إعداد نماذج دقيقة عن الأنظمة الأرضية.

النتائج المكتسبة
المحتوى العلمي
العلم والتكنولوجيا
يعلق العلماء أهمية كبيرة على التكنولوجيا في جمع البيانات والتعامل معها .
البحث العلمي
تتضمن الاتصالات تشفيرا coding وحلا لرموز الشيفرة decoding.
تعتبر الجداول، الرسوم البيانية والرموز طرقا بديلة لتمثيل البيانات.
استخدام البيانات الرقمية في وصف الأشياء والأحداث ومقارنتها .
الجغرافيا
<u>للمستوى الابتدائي</u>
خرائط وصور قمر صناعي.
<u>للمستوى المتوسط</u>
خصائص ، وظائف، وتطبيقات الخرائط ، مجسمات الكرة الأرضية، صور القمر الصناعي.
الغنى Enrichment
يتم تفسير الأشياء المبينة على صورة القمر الصناعي وترقيمها ضمن شيفرة تستند إلى قوة انعكاس الشعاع الضوئي على الشيء.
يتم ربط رموز codes الصورة من خلال صحن لاقط dish إلى حاسوب لتخزينها وتحسينها.
يتم عرض الصورة من خلال تحويل البيانات المخزنة إلى صورة ملونة مشفرة وفقا لما يرغب به المستخدم.

القدرات العلمية المطلوبة
ملاحظة صورة وترقيمها وتفسيرها

المستوى
للمتوسط
الوقت
2-3 حصص مدرسية

المواد والأدوات
ورقة رسم بياني
أقلام
خرائط ونماذج من *أوديسا العيون للمبتدئين.*
غطاء بلاستيكي مع *الشبكة الخاصة بأوديسا العيون*
أقلام ملونة
استمارة البيانات الرقمية الخاصة بأوديسا العيون

الإعداد
تجميع المواد والأدوات

توضيح عملية الترقيم للصف قبل ترك الطلاب يعملون مع شركاء لهم.

المتطلبات الأساسية
يجب أن يعلم الطلاب كيفية استقبال القمر الصناعي للمعلومات وربطها بالحاسوب.
يعتبر تطبيق *النشاط التعليمي أوديسا العيون للمبتدئين* ضروريا للقيام بهذا النشاط.
ملاحظة: يعرض هذا النشاط العلمي لمفاهيم تتشابه مع تلك المبينة في الخطوات 8، 9، و10 من *النشاط التعليمي للاتجاهات النسبية والمطلقة* الوارد ضمن بحث *GPS*.

خلفية

تنتج الشمس طاقة على شكل أشعة تصل إلى سطح الأرض. تتألف أشعة الشمس من عدة موجات، بما فيها الأشعة المرئية التي تتألف من الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق واللازوردي والبنفسجي. تقوم بعض الأشياء على الأرض بعكس الأشعة المرئية مباشرة وبعضها الآخر يمتص كل الأشعة (تلك التي نراها سوداء)، كما وبعضها يعكس كميات مختلفة من كل موجة ضوئية من هذه الأشعة. تقوم الأقمار الصناعية بتسجيل كمية الضوء التي تعكسها الأشياء على الأرض وتحفظها على شكل بيانات داخل الحاسوب بحيث تصبح " صور أقمار صناعية ".

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

الجزء الأول: كيف يتم إعداد الصور الرقمية

سيتعلم الطلاب كيف تتواصل الأقمار الصناعية مع الحواسيب. سيقوم أحد الطلاب بلعب دور القمر الصناعي، بينما يأخذ الآخر دور الحاسوب.باستخدام ورقة بيضاء وسوداء، سيقوم الطالب " القمر الصناعي " بنسخ صورة، مترجماً إياها إلى شيفرة رقمية، بينما يقوم الطالب " الحاسوب" بترجمة الشيفرة الرقمية إلى صورة.

1. سيعمل الطلاب على شكل مجموعات مؤلفة من طالبين. يقوم أحدهما بدور الحاسوب بينما يقوم الأخر بدور القمر الصناعي. يقوم الطالب " القمر الصناعي " بوضع الغطاء البلاستيكي مع *شبكة أوديسا العيون* فوق الصورة البيضاء والسوداء *لقمر أوديسا العيون الصناعي* . يقوم القمر الصناعي بنسخ الصورة، كل مربع على حدة، بدءاً بالزاوية اليمنى من الصورة. يقوم القمر الصناعي بإعطاء شيفرة خاصة لكل مربع على الشبكة، بينما يقوم الحاسوب بكتابة رقم الشيفرة على الشبكة.
2. يقوم القمر الصناعي بترجمة كل مربع وفق المعايير الآتية:
   - يقوم القمر الصناعي بتحديد بداية ونهاية كل خط بـ"0".
   - **إذا كان المربع أبيضاً،** يحدد القمر الصناعي الرسالة بـ"1".
   - **إذا كان المربع رمادياً،** يحدد القمر الصناعي الرسالة بـ"2".
   - **إذا كان المربع أسوداً،** يحدد القمر الصناعي الرسالة بـ"3".
   - **إذا كان المربع ليس بكامله أسوداً ولا رمادياً ولا أبيضاً،** فيجب أن يتخذ القمر الصناعي قرارا بالخيار الأفضل إما "1" وإما "2" وإما "3"، وذلك بالاستناد إلى لون المربع إذا ما كان بمعظمه أسوداً أو رمادياً أو أبيضاً.
3. باستخدام قلم، ينقل الطالب الذي يمثل الحاسوب الرمز الرقمي على ورقة الرسم البياني، وبالتالي يقوم بإعداد صورة قمر صناعي. عندما يقرأ "صفر" يعني بداية أو نهاية خط، ويترك مربعا أبيضا عندما يقرأ "1"، ويضع ظلالا خفيفا عندما يقرأ "2" أو يظلل المربع الأسود عندما يقرأ "3".

مثال: إذا كانت ألوان المربعات في الصف الأول كالآتي: أبيض، أبيض، أسود، أسود بمعظمه، ورمادي؛ وفي الصف الثاني كالآتي: أبيض، رمادي، أسود، أبيض بمعظمه، ورمادي؛ فإن القمر الصناعي سيترجم هذا الأمر كالآتي: [01133200123120] . يكتب الحاسوب هذا الرمز ويلون الصف الأول في الشبكة بالأبيض، الأبيض، الأسود، الرمادي، والصف الثاني بالأبيض، الرمادي، الأسود،، الأبيض، الرمادي.

مثال: لمزيد من التمرين، استخدم الصور الملونة التي أعدها الطالب ومختلف أحجام الشبكة.

الجزء الثاني: إعداد الصور الرقمية باستخدام بيانات خارطة النموذج.

1. زود كل مجموعة بشبكة بلاستيكية (يتم إعدادها عبر تطبيق *الشبكة الخاصة بأوديسا العيون*). دع الطلاب يضعون هذه الشبكة على الخارطة الرمزية التي تم إعدادها في *النشاط التعليمي:أوديسا العيون للمبتدئين*.
2. اطلب من الطلاب إعداد رمز ألوان أو أرقام لأنواع الغطاء الأرضي على خارطتهم. عين لكل شكل موجود على الخارطة الرمزية لونا ورقما. سجل ذلك على *استمارة البيانات الرقمية الخاصة بأوديسا العيون*.
3. اطلب من الطلاب إعداد الرمز الرقمي لخارطتهم:
   - بداية الخط ونهايته يرمز اليهما بـ"0"

- انسخ scan كل خط موجود على الخارطة الرمزية، ضع رمزا لكل مربع برقم يتحدد بواسطة *استمارة البيانات الرقمية الخاصة بأوديسا العيون*.
- سجل الأرقام على خارطة البيانات data chart.
- راجع الإرشادات الواردة في *الجزء الأول* من هذا النشاط للمزيد من المساعدة.

4. أخيرا، باستخدام الرمز الرقمي اطلب من الطلاب اختيار الألوان المتطابقة مع الأرقام وإعادة إنتاج الخارطة كصورة رقمية على قسم من ورقة الرسم البياني.

المناقشة والتقييم؟

1. انظر إلى خارطتك الرمزية.
   أ. ما هو وجه الاختلاف بين الخارطة الرقمية أو الصورة الرقمية؟
   ب. ما هو وجه الشبه؟
   ت. هل تعتقد أن الصورة والنموذج معا يمثلان مقدارا متشابها من كل نوع غطاء أرضي أو شكل أرضي؟
2. انظر على نموذجك الأساسي.
   أ. ما هو وجه الاختلاف بين الخارطة الرقمية أو الصورة الرقمية؟
   ب. ما هو وجه الشبه؟
   ت. هل تعتقد أن الصورة والنموذج معا يمثلان مقدارا متشابها من كل نوع غطاء أرضي أو شكل أرضي؟
   ث. انظر إلى الخارطة الرمزية. ابحث عن وجوه الشبه أو الاختلاف بين الخارطة الرمزية والنموذج الأساسي. هل يمكنك تحديد اثنين من كل منهما؟
3. قارن وقابل الخرائط المعدة من قبل المجموعات الأخرى:
   أ. كيف تعرف أن الخرائط دقيقة؟
   ب. ماذا يحدث لأنواع الغطاء الأرضي ذات الحجم الصغير عندما ترسم خارطة رمزية أو تقوم بإعداد صورة رقمية؟
   ت. ماذا يحدث لأنواع الغطاء الأرضي ذات الشكل غير المنتظم؟
   ث. كيف تؤثر تلك التغيرات على نوع الغطاء الأرضي الذي تراه وكميته ؟
4. ما هي الوظيفة التي يقوم بها القمر الصناعي في إعداد الخرائط؟
5. ما هي الوظيفة التي يقوم بها الحاسوب في إعداد الخرائط؟
6. لماذا تختلف الخرائط المعدة من قبل مجموعات الطلاب؟
7. هل يجب اختيار الألوان التي تمثل كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي بشكل يعكس ما تراه على الأرض؟
8. كيف سيختلف إعداد صورة رقمية عن نموذجك إذا كان النموذج غير منير illuminated تحت الضوء الأزرق؟

ملاحظة: ان التحقق الأرضي هو ما تقوم به في بعض *بروتوكلات الغطاء الأرضي/البيولوجيا*. يتحقق الطلاب في *بروتوكول موقع عينة الغطاء الأرضي* من ما هو موجود فعليا على الأرض مقارنة مع ما تم استنتاجه من صورة القمر الصناعي أو النموذج.

بحث إضافي

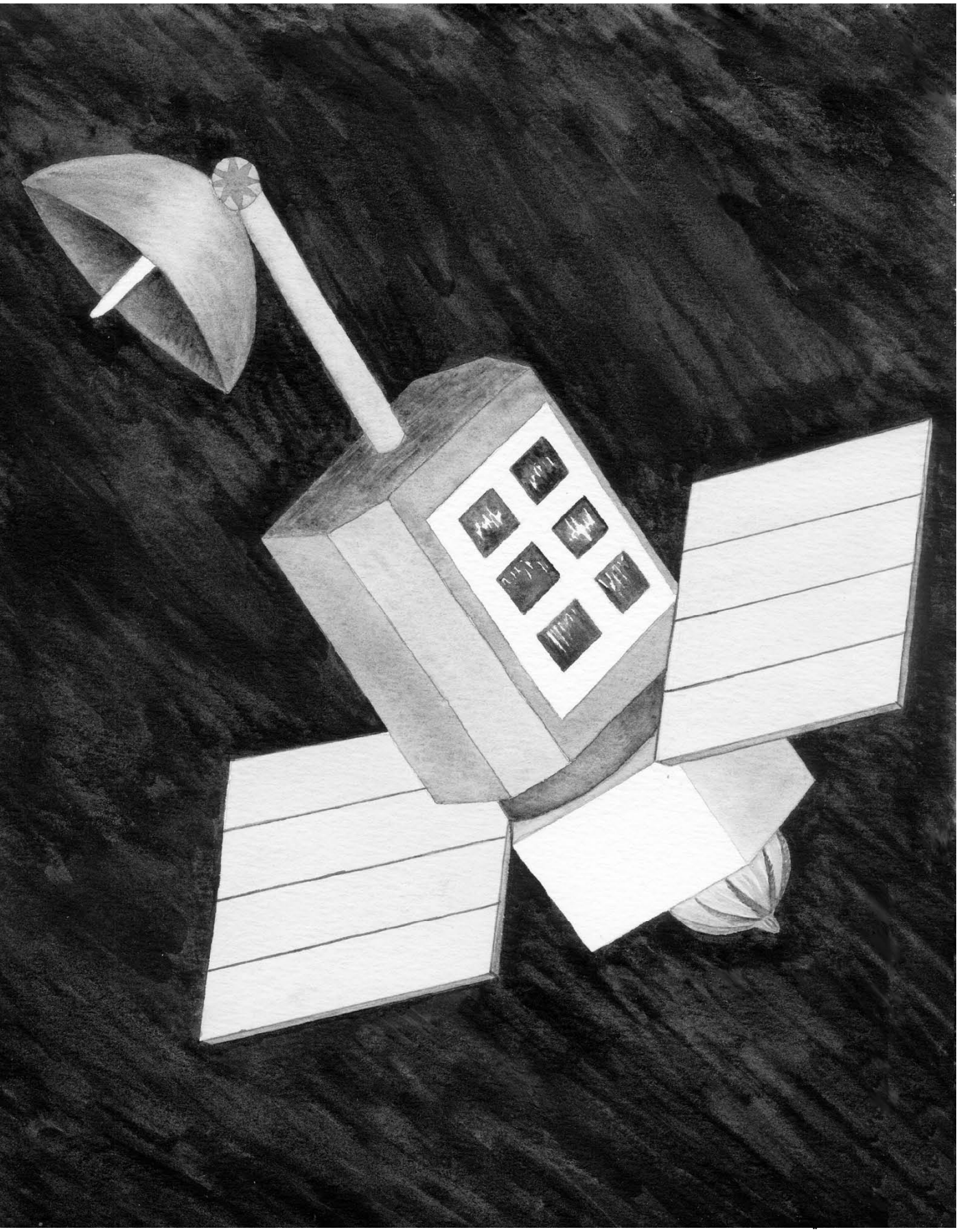
ان القمر الصناعي Landsat يجمع البيانات لموقعك المخصص لدراسة GLOBE. عنون أجزاء landsat وصف ما يعنيه كل جزء منها. للمزيد من المعلومات والمخططات حول Landsat يمكنك مراجعة الموقع الالكتروني لبرنامج GLOBE http://www.globe.unh.edu. أو موقع NASA http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/landsat.html

تنويه

الرسوم الفنية المتعلقة بالقمر الصناعي من إعداد Sherri Wormstead.

شبكة واسعة خاصة بأوديسا العيون

شبكة صغيرة خاصة بأوديسا العيون



أوديسا العيون

استمارة البيانات الرقمية

الاسم:_____

التاريخ:_____

رموز الغطاء الأرضي

نوع الغطاء الأرضي	الرمز	العدد	اللون الرقمي
مثال: *طريق*	═══	1	أسود
مثال: *شجرة*	▲	2	رمادي

الرمز الرقمي

استخدم "0" للإشارة على بداية الخط أو نهايته .

لمربعات الشبكة الواسعة، استخدم الخطوط التالية كمثال عن كيفية ضبط ورقتك.

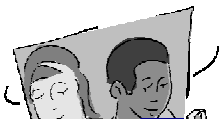
0____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____0

0____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____0

لمربعات الشبكة الصغيرة، استخدم الخطوط التالية كمثال عن كيفية ضبط ورقتك.

0 ___ 0

0 ___ 0



أوديسا العيون (للمرحلة المتقدمة)

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

1. في النشاط السابق، *أوديسا العيون للمرحلة المتوسطة*، قام الطلاب بترجمة خارطة نماذجهم إلى شيفرة رقمية. اطبع هذه الشيفرة الرقمية على برنامج word. استخدم "0" لبداية كل خط من الخارطة ونهايته. اطبع الأرقام تباعاً كي لا يظهر نمط الخارطة في الرسالة.

مثال:

01111220011113300246434002464440025565500444444400111122001111330011111330011113300246434002464440025565500444444400111122001111330011113300246434002464440025565500444444400111122001111330011113300246434002464440025565500444444400111122001111330011113300246434002464440025565500444444400111220

2. أدخل رمز الخارطة (من *استمارة البيانات الرقمية الخاصة بأوديسا العيون)* لترجمة الرموز إلى ألوان:

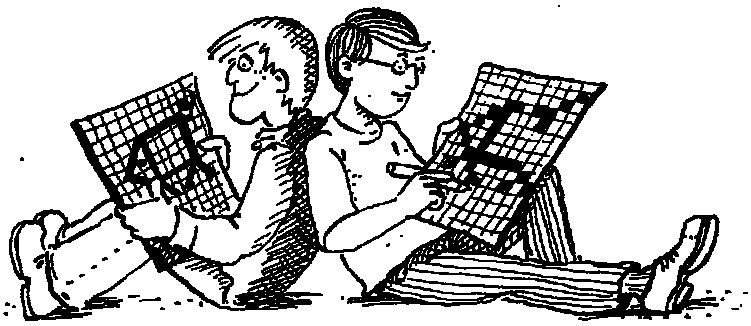
مثال:

1 بنفسجي
2 لازوردي indigo
3 أخضر
4 أصفر
5 برتقالي
6 أحمر

3. تبادل رموز الخريطة والشيفرات الرقمية مع طلاب صف آخر أو مدرسة أخرى. يمكن القيام بهذا التبادل بواسطة الانترنت، أو عبر تبادل الأقراص المدمجة بين المدارس والصفوف، أو من خلال تبادل نسخ مطبوعة عن تلك المعلومات.
4. عندما يتلقى طلابك شيفرة المدرسة أو الصف الآخر، قم بترجمتها إلى خارطة ملونة مستخدماً رمز الخارطة. سيقوم طلابك بإنتاج صورة ملونة زائفة.
5. أعد الخرائط المستكملة إلى المدرسة التي أرسلتها للتحقق منها.

مناقشة

1. ما هي أنواع الغطاء الأرضي السائدة على صورتك الملونة الزائفة؟
2. هل يمكنك أن تعد من جديد مخططاً عن خارطة أو نموذج لمنطقة بواسطة هذه الصورة الزائفة؟



تقييم دقة منقار الطير

الهدف
التقييم الكمي لدقة التصنيف وفهم مصفوفة الاختلاف/الخطأ البسيطة

نظرة عامة
يقوم الطلاب بفرز الطيور إلى ثلاثة أصناف، بالاعتماد على مناقيرها: آكلة اللحوم carnivores، آكلة النبات herbivores، وآكلة اللحوم والنبات معاً Omnivores. يقوم الطلاب بمقارنة أجوبتهم مع مجموعة بيانات التدقيق ومن ثم يعدون مصفوفة الاختلاف/الخطأ. يناقش الطلاب كيفية تحسين مجال الخطأ لديهم عبر تحديد الأغلاط التي اقترفوها، وفق مصفوفة الاختلاف/الخطأ.

النتائج المكتسبة
المبادئ العلمية
العلوم الفيزيائية
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس بواسطة أجهزة وأدوات.
تملك الأشياء مميزات قابلة للقياس
علوم الحياة
ترتبط الكائنات الحية ببيئتها

القدرات العلمية المطلوبة
تحديد معيار الاختيار لنظام التصنيف، واستخدامه لتصنيف الطيور. جمع بيانات التدقيق وتحليلها .
استخدام البيانات الرقمية أثناء وصف دقة التصنيف ومقارنتها .
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علميةوالقيام بها .
استخدام العلوم الرياضية المناسبة لتحليل البيانات.
القيام بإعداد الأوصاف والتوقعات باستخدام الأدلة.
معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالآليات، النتائج والتفسيرات.
قدرات محددة.
المستوى
للمتوسط والثانوي
الوقت
حصة مدرسية واحدة

المواد والأدوات
مجموعة صور الطير الأساسية Master Set.
استمارة التدقيق.
قائمة تبين مثالاً عن استمارة عمل لتصنيف عينة من الطيور.
مجموعة صور الطير لكل مجموعة طلاب.
دليل نشاط طالبي لكل مجموعة طلاب.

الإعداد
إنتاج استمارات بيانات الطالب ومجموعات صورة الطير دون وضع الأجوبة في الخلف.

لمتطلبات الأساسية
القدرة على التصنيف (أنظر النشاط التعليمي الخاص بتصنيف الأوراق)
فهم الكسور والنسب.

خلفية

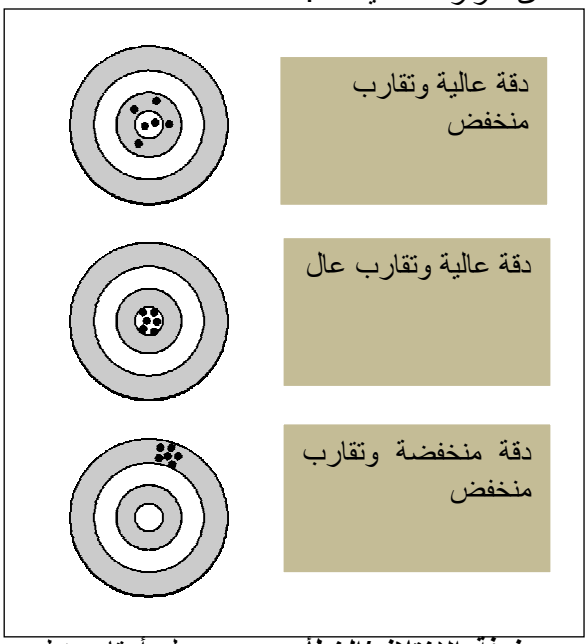
ضمن النشاط التعليمي الخاص *بتصنيف الأوراق*، يتعلم الطلاب كيفية إعداد نظام التصنيف واستخدامه. في هذا النشاط، سيتعلم الطلاب تحديد مدى جودة العمل الذي قاموا به لجهة تصنيف الأشياء ضمن نظام.

يصنف العلماء العديد من العناصر البيئية، على سبيل المثال، الأجناس الحيوانية، الأجناس النباتية، أنواع الغطاء الأرضي، والأتربة. إن القدرة على التصنيف هي عملية أساسية للمساعدة على تنظيم فهمالعالم الطبيعي. إن أحد تطبيقات الاستشعار عن بعد هو إعداد خارطة نوع غطاء أرضي لمنطقة ما، باستخدام بيانات قمر صناعي للتصنيف. ونظراً لإمكانية اعتماد هذه الخارطة في اتخاذ القرار، من المهم تحديد دقة هذه الخارطة. إن مقارنة نتائج تصنيف ما مع مجموعة بيانات عالية الدقة (تسمى *بيانات التدقيق*) هي *تقييم الدقة*. يتم عرض هذه المقارنة في جدول يسمى *مصفوفة الاختلاف/الخطأ*، وتحتسب نسب دقة التصنيف من هذه المصفوفة.

سيقوم النشاط التعليمي هذا بعرض هذه المبادئ باستخدام تصنيف بسيط للطيور، بالاعتماد على مناقيرها. سيقوم كل طالب أو مجموعة من الطلاب بتصنيف كل مجموعة من 10 طيور ضمن الطيور آكلي للنبات، أو آكلي الحيوان أو آكلي النبات والحيوان معاً، ومن ثم إعداد مصفوفة *الاختلاف/الخطأ* من خلال مقارنة تصنيفاتهم مع بيانات التدقيق (التي يتم تزويدهم بها). سيستخدم الطلاب العملية نفسها لتقييم دقة خرائطهم التي أعدوها من صورة القمر الصناعي لموقعهم لدراسة GLOBE. سيتم اعتماد البيانات التي حصلوا عليها من خلال زيارتهم لمواقع عينة الغطاء الأرضي، على أنها بيانات التدقيق ليصار إلى مقارنتها مع خارطة التصنيف المعدة من قبل الطالب، الناتجة من خلال تصنيف بيانات القمر الصناعي.

المصطلحات والمبادئ الأساسية

الدقة: هي درجة التطابق مع معيار ما أو قيمة مقبولة، وهي تختلف عن التقارب، علماً أن التقارب هو درجة تقارب قياسات متعددة لبعضها البعض أو مدى تكرار هذه القياسات.



مصفوفة الاختلاف/الخطأ: هي جدول أرقام منظم وفق صفوف وأعمدة تستخدم لمقارنة بيانات التصنيف مع بيانات التدقيق. تمثل الأعمدة بيانات التدقيق، في حين أن الصفوف تمثل بيانات التصنيف التي قام بها الطالب. تعتبر هذه الطريقة شديدة الفعالية في تمثيل الدقة. يمكن مقارنة التصنيفات الصحيحة وغير الصحيحة لكل فئة واستخدامها لتحسين دقة التصنيف الأساسي. أنظر *مثال عن تقييم الدقة* الوارد في *الملاحق*.

بيانات التدقيق: هي بيانات يتم جمعها بدقة بالغة. تتم مقارنة التصنيفات (للطيور في هذا التمرين) مع بيانات التدقيق: 1) لتحسين معايير تحديد التصنيف؛ 2) لفهم مصادر الخطأ بشكل كبير في التصنيف؛ 3) لتقييم دقة بيانات التصنيف.

أسئلة للمناقشة تسبق تطبيق النشاط

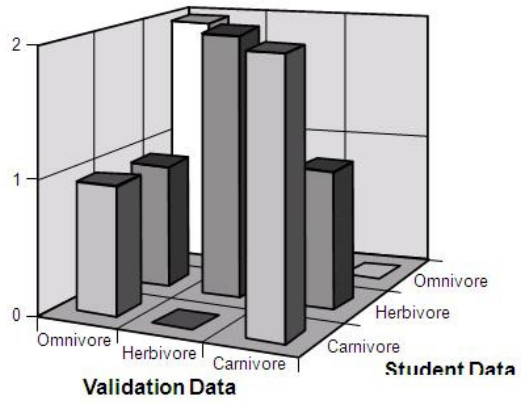
لإعداد الطلاب، قم بمناقشة الأسئلة التالية قبل المباشرة بالنشاط.

- لماذا تنظم أو تفرز الأشياء إلى مجموعات؟
- كيف نقوم بفرز تلك الأشياء؟
- أعط ثلاثة أمثلة عن أشياء تفرز عادة إلى مجموعات.

تكييف النشاط

1. يمكن استخدام التفسير النظري visual بدلاً من احتساب الدقة الإجمالية.
   - ضع شبكة (3 خلايا x 3 خلايا) على ورقة مرقمة بنفس ترقيم الخلايا في مصفوفة الاختلاف/الخطأ. بشكل نظري، قم بتمثيل عدد الطيور في كل مربع من خلال الرسم أو وضع كتل حقيقية في المربعات. يجب ان تكون الأعمدة الطويلة على امتداد الخط القطري diagonal للشبكة.
   - إذا كان بإمكانك استخدام الحاسوب، فيمكنك إعداد رسم ثلاثي الأبعاد لتمثيل الإجابات. تبين الصورة LAND-BI-1 مثالاً عن الرسم البياني الخاص بمصفوفة الاختلاف/الخطأ ذي الأبعاد الثلاثة.
2. يمكن أن يعد الصف بكامله مصفوفة اختلاف/خطأ على اللوح.

الصورة LAND-BI-1 مصفوفة الاختلاف/الخطأ الثلاثية الأبعاد لعينة بيانات تصنيف الطيور



التقييم

1. ناقش نتائج هذا النشاط التعليمي مستخدماً الأسئلة التالية:
   أ- كيف اختلفت نتائج مختلف الطلاب؟
   ب- ما سبب الاختلاف في النتائج بحسب رأي الطلاب؟
   ت- ما هي التصنيفات الأخرى التي يمكن مقارنتها باستخدام مصفوفة الاختلاف/الخطأ (مثلاً، خرائط تحديد الغطاء الأرضي لموقع معين مقارنة مع التحقق من الموقع بشكل شخصي وبعناية شديدة).
2. أضف زوجين إضافيين من البيانات (بيانات تصنيف وتدقيق) واسأل طلابك أن يضعوا تلك البيانات في مصفوفة الخطأ وأن يعيدوا احتساب أي تغييرات في الدقة.
3. اسأل طلابك شرح:
   أ- كيفية إعداد مصفوفة الاختلاف/الخطأ.
   ب- كيفية إدخال البيانات.
   ت- كيفية احتساب الدقة الشاملة.
4. تفحص مصفوفة الاختلاف/الخطأ الخاصة بك لتحديد الأخطاء الأكثر شيوعاً.
5. لطلاب الصفوف المتقدمة، اشرح الاختلاف بين user and producer accuracy.

المراجع

دليل Peterson الميداني للطيور

دلائل Audubon الميدانية

الموسوعة المصورة للطيور: مرجع تحديد الطيور في العالم . المستشار المسؤول الدكتور C. Perrins . نيويورك: مطبعة Prentice 1990.

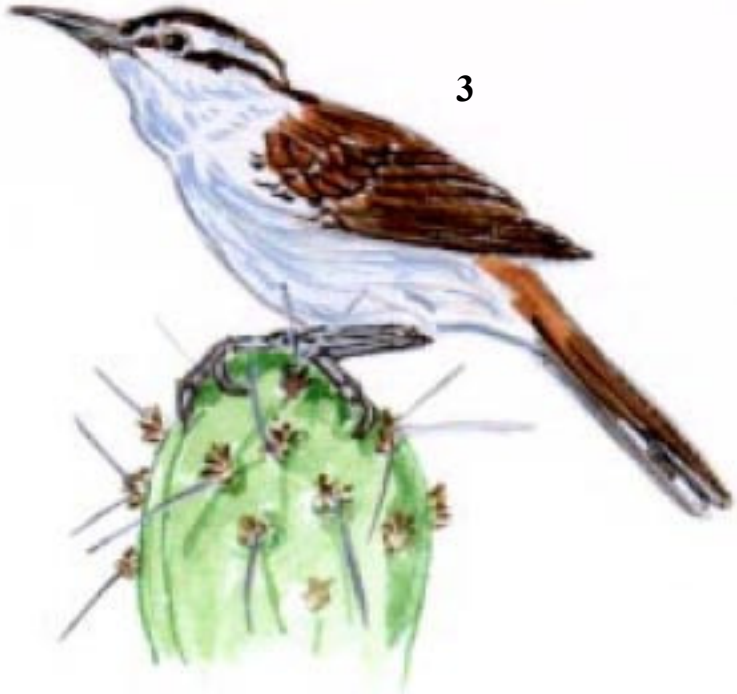
التحقق من المصادر المحلية بالنسبة للدلائل الإقليمية

تنويه

إلى السيدة ليندا ايساكسون فيما يتعلق بالرسوم الفنية.

1

2



3

4

1. Western Greenfinch الحسون الغربي

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 14.5 سنتم) في الغابات والأدغال والحدائق في مناطق أوروبا وشمال أفريقيا وآسيا الصغرى والشرق الأوسط وآسيا الوسطى. يتألف طعامه من المكسرات nuts والبذور، وخاصة بذور عباد الشمس والفستق.

التصنيف:
آكل نبات

2. European Starling الزرزور الأوروبي

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 21 سنتم) في الغابات المفتوحة والمنتزهات والحدائق في مناطق أوروبا وغرب آسيا، وقد تم إدخاله إلى أميركا الشمالية والجنوبية واستراليا الجنوبية ونيوزيلاندا. يقتات هذا الطائرمن النباتات والحيوانات معاً.

التصنيف:
آكل نبات ولحوم

3. Bicolored Wren الطائر الصغير الثنائي اللون

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 22 سنتم) في السهول العشبية الجافة (المدارية) وأحراج الصبار cactus والغابات المفتوحة في مناطق كولومبيا وفنزويلا وشمال البرازيل وغويانا. وهو يتغذى على الحشرات وبيوضها عبر التنقيب في شقوق التربة.

التصنيف:
آكل لحوم

4. Rose-Ringed Parakeet ببغاء صغير وردي الحلقة

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 41 سنتم) في الأحراج والمزارع في أفريقيا الوسطى، إلى الشرق من اوغندا والهند وسيريلنكا، وقد تم إدخاله إلى الشرق الأوسط والشرق الأدنى وأمريكا الشمالية وبريطانيا وهولندا وبلجيكا وألمانيا الغربية. وهو يأكل الحبوب أو الثمار الناضجة.

التصنيف:
آكل نبات

5

6

7

8

5. Bru Bru Shrike

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 15 سنتم) في أحراج المناطق العشبية المدارية وأحياناً على طرف الغابة في أفريقيا الاستوائية. يأكل الحشرات ويلتقط غذاءه على جناحيه.

التصنيف:
آكل لحوم

6. Clay colored Robin طائر أبو الحن ذو اللون الطيني

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 23- 24 سنتم) في الغابات المفتوحة، على أطرافها أو في المناطق الفارغة ضمنها، وعادة بالقرب من المجاري المائية في جنوب شرق المكسيك، أمريكا الوسطى وسواحل كولومبيا. وهو يأكل الحشرات والديدان الأرضية والحشرات البطيئة slugs والسحالي lizards.

التصنيف:
آكل لحوم

7. Pine Grosbeak عصفور الصنوبر

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 20 سنتم) في الغابات الصنوبرية والغابات المحتوية على أشجار وشجيرات صغيرة، في شمال وشمال غرب أمريكا، شمال اسكندنافيا وسيبيريا. يأكل التوت والبراعم الموجودة على الأرض أو عن الشجر.

التصنيف:
آكل نبات

8. Eurasian Jay أبو زريق الأوراسي

يعيش هذا الطائر في غابات البلوط وفي البلدان المفتوحة ضمن أوروبا الغربية وفي المناطق الواقعة بين آسيا واليابان وجنوب شرق آسيا. وهو يأكل الحشرات، جوز الزان beech nuts والبلوط.

التصنيف:
آكل نبات ولحوم

11

10

9. Common tree Creeper الطائر متسلق الشجر العادي

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 12.5 سنتم) في الأحراج خصوصاً الصنوبرية منها الواقعة في وسط أوروبا واليابان. هو يأكل الحشرات وبيوضها التي يلتقطها من لحاء الشجر.

التصنيف:
آكل لحوم

10. Hermit Thrush الناسك المغرّد

يعيش هذا الطائر (البالغ طوله 15-20 سنتم) في الأحراج وعلى أطراف الغابة والأجمات في أمريكا الشمالية والوسطى. وهو يأكل الحشرات، العناكب، البزاق/الحلزون، الديدان الأرضية وضفادع salamander، كما يأكل الثمار والبذور

التصنيف:
آكل نبات ولحوم

الجدول LAND-BI-1: استمارة بيانات التدقيق بتصنيف الطيور

هوية الطائر	اسم الطائر	التصنيف
1	Western Greenfinch الحسون الغربي	آكل نبات
2	European Starling الزرزور الأوروبي	آكل نبات ولحوم
3	Bicolored Wren الطائر الصغير الثنائي اللون	آكل لحوم
4	Rose-Ringed Parakeet ببغاء صغير وردي الحلقة	آكل نبات
5	Bru Bru Shrike	آكل لحوم
6	Clay colored Robin طائر أبو الحن ذو اللون الطيني	آكل نبات ولحوم
7	Pine Grosbeak عصفور الصنوبر	آكل نبات
8	Eurasian Jay أبو زريق الأوراسي	آكل نبات ولحوم
9	Common tree Creeper الطائر متسلق الشجر العادي	آكل لحوم
10	Hermit Thrush الناسك المغرّد	آكل نبات ولحوم

تقييم دقة منقار الطير

دليل نشاط الطالب

الاسم:_____

التاريخ_____

نظرة عامة

يصنّف العلماء العديد من المعالم ضمن بيئتنا، مثل الأجناس، أنواع الغطاء الأرضي، وأنواع الصخور. تساعدنا هذه التصنيفات أو الفئات على تنظيم العالم الطبيعي وفهمه . كي تكون تلك التصنيفات ذات فائدة للعلماء، نحتاج إلى معرفة مدى دقتها. ان مصفوفة الاختلاف/الخطأ هي الوسيلة الأساسية المستخدمة لقياس دقة آلية التصنيف. تبين لنا هذه المصفوفة أيضا أماكن الغموض أو الصعوبة في بعض التصنيفات.

المواد

مجموعة صور لعشرة طيور، *عينة عن أنواع المنقار، استمارة عمل تقييم دقة منقار الطير، استمارة عمل مصفوفة الاختلاف /الخطأ للطير.*

ماذا يجب أن نفعل وكيف

في هذا النشاط ستقومون بتصنيف أنواع الطيور كالآتي:

الرمز	تصنيف الطير - الوصف	ما يفضله الطير كطعام
C	آكل لحوم Carnivores	السمك، اللحم، الحشرات، الديدان، الثدييات الصغيرة
H	آكل نبات Herbivores	الأعشاب، البذور، المكسرات، التوت
O	آكل لحوم ونبات Omnivores	كل ما ورد أعلاه

يشير حجم المنقار وشكله عادة إلى أنواع الأطعمة التي يفضلها الطير. مع العلم ان العديد من الطيور منتهزة للفرص بحيث أنها تستكمل الأطعمة التي تفضلها بأنواع متعددة من الأطعمة عندما يندر وجود الطعام.

أنواع منقار الطير الآكل -النبات
نوع الحسّون/الدوري

منقاره يشبه الاسفين الثقيل، يناسب لتكسير المكسرات والبذور

أنواع منقار الطير الآكل -اللحوم
نوع آكل الحشرات

منقار طويل ورفيع ومقوس قليلا ويساعد على تحسس الحشرات والعناكب في لحاء الشجرة والتربة

أنواع منقار الطير الآكل اللحوم والنبات
نوع أبو زريق Jay

منقار عريض متوسط الطول يستعمل لأكل الحشرات والثمار والبذور، وحتى لحوم الجيف carrion

نوع الببغاء

القسمان العلوي والسفلي من المنقار مقوسان وسميكان، يناسب هذا المنقار لتكسير المكسرات وتمزيق الثمار. يكون القسم العلوي من المنقار حاداً ويتقوس عادة على القسم السفلي.

نوع آكل اللحوم

أقصر من المنقار الخاص بآكل الحشرات، القسم العلوي منه له حافة مقوسة ناتئة أما السفلي فهو مستقيم بما يجعله مناسبا لتمزيق اللحوم

نوع الطائر المغرد thrush

أقصر وأرفع من نوع أبو زريق، يستعمل أيضا لأكل اللحوم والنباتات والحشرات

تقييم دقة منقار الطير

دليل نشاط الطالب-2

الاسم:_____
التاريخ_____

الآلية

1. انظر إلى صورة كل طير من الطيور العشرة (المرقمة من 1 إلى 10) وصنفها إلى 3 فئات: آكلات لحوم، آكلات نبات، أو آكلات لحوم ونبات. سجل كل إجابة في العامود المخصص لـ"تصنيف الطالب".

2. سيزودك الأستاذ بالمعلومات الواجب تسجيلها في العامود المخصص لـ" بيانات التدقيق". تأكد من ملء البيانات بدقة في هذا العامود. ستحتاج إلى تلك البيانات لاستكمال مصفوفة الاختلاف/الخطأ.

3. انظر إلى الأعمدة المزدوجة العشرة وضع علامة (✓) عندما يتطابق كل زوج منها وعلامة (☒) عند كل زوج مختلف في العامود الأخير.

رقم هوية الطير	تصنيف الطالب	بيانات التدقيق	✓	☒
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

4. املأ مصفوفة الاختلاف/الخطأ باستخدام *الدليل الميداني لتقييم دقة الطير*.

مصفوفة الاختلاف/الخطأ للطيور

بيانات التدقيق

	آكل لحوم	آكل نبات	آكل لحوم ونبات	مجموع الصفوف
آكل لحوم				
آكل نبات				
آكل لحوم ونبات				
مجموع الأعمدة				

تأكد من أن يتحقق أستاذك من البيانات التي تم إدخالها بعد قيامك بذلك.

تقييم دقة منقار الطير

دليل نشاط الطالب-3

الاسم:_____
التاريخ_____

ملاحظة: تم تصنيف الأرقام الموجودة في المربعات المعلّمة (المربعات الموجود على القطر diagonal) بشكل دقيق، باستثناء المربع الواقع في أسفل اليسار. انتبه جيدا للمربعات الأخرى في المصفوفة لاكتشاف أي تصنيفات خاطئة. تشير مصفوفة الاختلاف/الخطأ للطيور إلى الفئات أو التصنيفات صعبة التحديد. الأرقام التي تقع خارج القطر diagonal الرئيسي تمثل التصنيفات الخاطئة.

أي مربع من المصفوفة يضم الرقم الأعلى؟

5. احتسب الدقة الإجمالية كما هي مبينة في *الدليل الميداني لتقييم الطالب لدقة منقار الطير*

مناقشة

1. هل وجدت صعوبة في تصنيف فئة محددة؟ لماذا؟
2. كيف يمكنك تقليص عدد الأخطاء في المرة القادمة؟
3. ما هي الطرق الأخرى التي يمكنك بواسطتها تصنيف الطيور؟
4. هل لديك أية اقتراحات لتحسين معايير التصنيف؟
5. كيف تنوعت نتائج الطلاب الآخرين؟ قارن مصفوفة الاختلاف/الخطأ الخاصة بك مع المصفوفات الخاصة بالطلاب الآخرين لمعرفة من لديه الرقم الأعلى من الإجابات الدقيقة ولمعرفة ما إذا كان الطلاب أو (المجموعات) الآخرون قد ارتكبوا أخطاء في تصنيف الفئات نفسها. ما هو سبب تلك الأخطاء؟
6. ما هي القياسات الأخرى التي يمكنك استخدامها لتقييم نوعية البيانات؟

أبحاث إضافية

1. اجمع كافة بيانات الصف لإعداد مصفوفة الاختلاف/الخطأ للصف بمجمله. احتسب الدقة الإجمالية (الشاملة) للصف؟ أيها تعتقد أنها أدق، نتائج مصفوفتك أو نتائج مصفوفة الصف؟ لماذا؟
2. حاول إعداد معاييرك الخاصة لتصنيف مجموعة من الأشياء (على سبيل المثال ، الحشرات).

تقييم دقة منقار الطير

دليل نشاط الطالب

المهمة

تقييم دقة تصنيفك للطيور. سوف تقوم بإعداد البيانات وتحليلها مستخدماً مصفوفة الاختلاف/الخطأ.

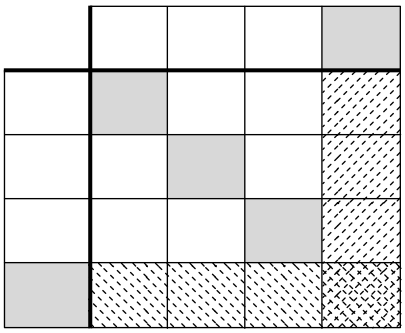
□ *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة* **المنجزة**

□ ورقة رسم بياني أو ورقة بيضاء
□ قلم
□ آلة حاسبة
□ مسطرة

O: آكل نبات ولحوم
H: آكل نبات
C: آكل لحوم

رقم بطاقة الطير	تصنيف الطالب	بيانات التدقيق		
1	O	H		
2	O	O		
3	C	C		
4	H	H		
5	C	C		
6	C	O		
7	H	H		
8	O	O		
9	H	C		
10	H	O		

1. ارسم مصفوفة فارغة للاختلاف/الخطأ
   أ- يجب أن يكون هناك عامود وصف ضمن المصفوفة لكل نوع من أصناف الطيور الموجودة في *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة*.
   ب- أضف صفين إضافيين وعامودين إضافيين للعناوين وللمجموع.
   ملاحظة: تم وضع ظلال في المثال عن مصفوفة الاختلاف/الخطأ للمساعدة على إظهار العناوين، المجموع، والبيانات المتوافقة. ليس من داع لتظليل المصفوفة.



2. ضع العناوين وأصناف الطيور في المصفوفة.
   أ- في الأعلى، ضع *" بيانات التدقيق "*.
   ب- إلى اليسار، ضع *" تصنيف الطالب "*.
   ت- حدد أصناف الطيور في الأعمدة والصفوف من *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة* ضمن المصفوفة. (C,H,O). ضع الأصناف بنفس الترتيب ابتداء من الزاوية اليسرى العليا باتجاه الأسفل (عناوين الصفوف) وأفقياً (عناوين الأعمدة).

بيانات التدقيق

	C	H	O	Row Totals
C				
H				
O				
Column Totals				

ث- في الصف الأخير، ضع " مجموع *الأعمدة* ".

ج- في العامود الأخير، ضع " مجموع *الصفوف* .

3. إملأ كل صف بالبيانات الناتجة عن *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة* **المنجزة.**

أ- ضمن المصفوفة، حدد الصف الذي يتطابق مع تصنيف الطالب، أي، في الصف الأول من *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة* **المنجزة،** فإن تصنيف الطالب هو "O".

ب- ضمن المصفوفة، حدد العامود الذي يتطابق مع بيانات التدقيق، أي، في العامود الأول من *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة* **المنجزة،** فإن بيانات التدقيق هي "H".

ت- ضع علامة " 1 " في المربع حيث يتقاطع الصف والعامود.

ث- أكمل الجدولة لجميع صفوف البيانات في *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة.*

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C				
H				
O				
Column Totals				

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C				
H				
O				
Column Totals				

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C				
H				
O		I		
Column Totals				

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C	II		I	
H	I	II	I	
O		I	II	
Column Totals				

4. احتساب المجموع

أ- احتساب مجموع الصفوف: لكل صف، اجمع عدد العلامات الواردة فيه، وضع القيمة الناتجة في مربع مجموع *الصف* الخاص بذلك الصف.

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C	II		I	3
H	I	II	I	
O		I	II	
Column Totals				

ب- احتساب مجموع الأعمدة: لكل عامود، اجمع عدد العلامات الواردة فيه، وضع القيمة الناتجة في مربع مجموع *العامود* الخاص بذلك العامود.

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C	II		I	3
H	I	II	I	4
O		I	II	3
Column Totals	3			

ت- مجموع بيانات العينات

اجمع القيم الموجودة في مربعات مجموع *الصفوف*:

10 =3+4+3

اجمع القيم الموجودة في مربعات مجموع *الأعمدة*:

10 =4+3+3

يجب أن يكون المجموع متساوياً، وأن يساوي أيضاً عدد البيانات (الصفوف) في *استمارة عمل بيانات عمل تقييم الدقة*.

ضع هذا العدد في المربع الموجود في الزاوية اليمنى السفلية (حيث يتقاطع *مجموع الصفوف مع مجموع الأعمدة*). إذا كان مجموع القيم الموجودة في عامود *مجموع الصفوف* لا يساوي مجموع القيم الموجودة في صف *مجموع الصفوف*، يجب التحقق من حساباتك ومن طريقة تعبئة الجدول.

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C	II		I	3
H	I	II	I	4
O		I	II	3
Column Totals	3	3	4	10

5. احتساب الدقة الإجمالية

الدقة الإجمالية = [(مجموع العلامات على قطر المربع) /(عدد العينات الإجمالي)] x 100

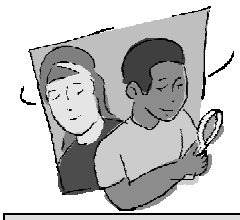
إجمع العلامات الموجودة في المربعات القطرية diagonal باستثناء المربع في أسفل الزاوية اليمنى. اقسم هذا المجموع على عدد العينات الإجمالي (القيمة الموجودة في المربع في أسفل الزاوية اليمنى). اضرب بمئة لتحويلها إلى نسبة منوية.

الدقة الإجمالية = [10/(2+2+2)] x 100 = 60 %

Validation Data

	C	H	O	Row Totals
C	II		I	3
H	I	II	I	4
O		I	II	3
Column Totals	3	3	4	10

منطقة الاستكشاف
بعد تطبيق البروتوكول



الهدف
استخدام خارطة نوع الغطاء الأرضي لاتخاذ قرارات ذات جدوى بيئية

نظرة عامة
يقوم الطلاب بتحليل خرائط نوع الغطاء الأرضي لموقعهم بهدف تحديد موضع إنشاء مستشفى أخذا بعين الاعتبار للآثار البيئية الكامنة. يقوم الطلاب بعرض أعمالهم في اجتماع فيما بينهم mock town على أن يحصلوا بنتيجة هذا الاجتماع على قرار نهائي.

النتائج المكتسبة
المبادئ العلمية
علوم الحياة
للأرض عدة بيئات مختلفة تدعم مختلف أنواع الكائنات الحية.
يمكن للإنسان أن يغير البيئات الطبيعية.
العلوم الجغرافية
كيفية تعديل البيئة من قبل الإنسان
القدرات العلمية المطلوبة
استخدام خارطة الغطاء الأرضي لمناقشة كيفية تأثير البنية على الكائنات الحية من خلال استخدام نوع محدد من الغطاء الأرضي.
تحليل مختلف السيناريوهات التي تغير أنواع الغطاء الأرضي لمنطقة معينة.
تقييم مختلف حلول السيناريوهات المتعددة.
تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عليها.
تصميم تحقيقات علميةوالقيام بها .
استخدام الرياضيات المناسبة لتحليل البيانات.
إعداد الأوصاف والتفسيرات باستخدام الأدلة.
معرفة التفسيرات البديلة وتحليلها .
مشاركة الآخرين بالآليات والتفسيرات والفرضيات.

المستوى
للجميع

الوقت
2-4 حصص مدرسية

المواد والأدوات
خارطة غطاء أرضي تم تصنيفها (واردة في *دليل التفسير* أو *بروتوكول إعداد خارطة تجمعات غير مراقبة*.

المتطلبات الأساسية
دليل التفسير أو *بروتوكول إعداد خارطة تجمعات غير مراقبة*.
الاعتياد على المصطلحات: السائدة، شبه السائدة، نادرة، معزولة.
امتلاك مؤهلات العرض الجماعي

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

1. قم بتقسيم الصف الى مجموعات مؤلفة من 3-4 طلاب.
2. ناقش معهم أنواع الغطاء الأرضي المصنفة على خارطة نوع الغطاء الأرضي الخاصة بهم. اطلب منهم وضع تلك الأنواع ضمن جدول على *استمارة تصميم المستشفى*.
3. بمشاركة جميع الطلاب، ناقش كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي. يمكنك استخدام بعض من الأفكار والأسئلة المبنية أدناه لإدارة النقاش. انتبه جيدا إلى المكونات الحية وتلك غير الحية.
   - هل هناك نباتات ضمن هذا النوع من الغطاء الأرضي؟ ما نوعها؟
   - ما هي الحيوانات التي تعتمد على النباتات الموجودة ضمن هذا النوع من الغطاء الأرضي؟
   - ما هو المقدار المناسب من الغطاء الأرضي الذي تحتاجه تلك الحيوانات والنباتات؟
   - ما هو الجزء الذي يلعبه نوع الغطاء الأرضي في الأمور ذات العلاقة بحوض الأمطار؟
   - أين تقع مختلف أنواع الغطاء الأرضي المرتبطة ببعضها البعض؟
   - هل يوجد أي منتزهات، مناطق محمية أو مناطق مهددة؟
4. على كل مجموعة من الطلاب تحديد أفضل ثلاثة مواقع يرونها مناسبة لإنشاء مستشفى، بما فيها مواقف السيارات والطرقات.
   - باستخدام الخارطة، يقارن الطلاب مناطق الغطاء الأرضي. كيف يمكن أن يؤثر هذا المشروع المقترح على النباتات والحيوانات في تلك المناطق؟ كيف يستخدم السكان الحاليون تلك المناطق؟
   - يناقش الطلاب الخيارات المتاحة ضمن مجموعتهم ويتوصلون إلى تحديد الخيار الأفضل بينها (خيار واحد).
5. بعد ذلك، يقوم الطلاب بإنشاء "لوحة عرض" يعرضون فيها اقتراحهم ويقدمون عرضا لطلاب الصف يشرحون سبب اختيارهم للموقع.
   - ضع المستشفى والطريق وموقف السيارات على الخارطة المصنفة، بحيث يتناسب حجمها مع أحجام الأبنية الأخرى.
6. الاجتماع (حيث يلعب عدد من الطلاب دور الأهالي): تقوم كل مجموعة بشرح سبب اختيار موقع المستشفى بهدف إقناع طلاب الصف أن المجموعة قد اختارت الموقع الأفضل. يجب تشجيع طرح الأسئلة المرتبطة بالمواضيع البيئية.
   ملاحظة: لجعل التمرين أكثر واقعية يمكنك توزيع الأدوار الآتية على الطلاب: ممرضة، حارس الغابة، شخص عاطل عن العمل، عالم ايكولوجي مختص بأحواض المطر، طالب، مجلس إدارة المستشفى، شخص مريض، صاحب فندق، طبيب، الخ... دع كل طالب يلعب الدور المطلوب عند اختيار الموقع أو عند عقد الاجتماع.
7. بعد مشاهدة كافة العروضات، اسأل كل طالب أو مجموعة طلاب تحديد أي موقع يفضلونه وشرح السبب. دعهم يصوتون على المكان الأفضل المناسب لإنشاء المستشفى.

مناقشة

1. هل هناك توافق في قرار الصف؟ لماذا نعم أو لماذا لا؟
2. هل هناك أكثر من إجابة واحدة؟
3. كيف وصل الصف أو الطلاب إلى تحديد خيارهم النهائي حول الموقع؟ ما هي الاعتبارات التي لعبت دورا رئيسيا في الاختيار؟ نوع الغطاء الأرضي؟ أنواع الحيوان والنبات؟ مصدر الماء؟ الأراضي الرطبة؟ نقص المباني؟ محاولة وضع حد لإنشاء طرقات جديدة؟ الاستعمالات الحالية للأراضي؟ الحاجة إلى مستشفى ضمن حدود موقعهم لدراسة GLOBE؟ الخ...

- قم بتكبير الخارطة الأصلية المصنفة بحيث يمكن التعرف بسهولة على مناطق الغطاء الأرضي.

التقييم

1. يتضمن العرض الأمور الأساسية الآتية: مشاركة كافة الأعضاء في العرض، قدرة المجموعة على العمل الجماعي واتخاذ القرارات، كافة الأفكار مقبولة للمناقشة، القدرات مثل التكلم بصوت واضح، السرعة في الكلام، القدرة على الإجابة على أسئلة الجمهور ومستوى التحضير. يمكنك أيضا تضمين لوح العرض ضمن التقييم بحيث يجب أن يكون نظيفا، وأن يكون الموقع الذي تم اختياره محددا بشكل واضح، و ان يتم استخدام الصور والرسوم البيانية عليه.
2. بالنسبة للتقييم الفردي، اسأل الطلاب أن يكتبوا سبب اختيارهم للموقع. يجب أن يأخذوا بعين الاعتبار العوامل البيئية والمعلومات الموجودة على خارطة الغطاء الأرضي.

استكشاف منطقة تطبيق البروتوكول

استمارة تصميم المستشفى

الاسم: _____ التاريخ: _____

أنواع الغطاء الأرضي ضمن صورة القمر الصناعي:

أنواع الغطاء الأرضي الأكثر شيوعاً	أنواع الغطاء الأرضي الشائعة	أنواع الغطاء الأرضي الأقل شيوعاً
1.	1.	.1
2.	2.	.2
3.	3.	.3
4.	4.	.4

باستخدام المعلومات الواردة أعلاه وتلك الناتجة عن المناقشة داخل الصف، حدد كمجموعة مكان تركيز المستشفى البالغة مساحتها 9000 م^2، وذات الأثر الأقل على البيئة. تبلغ هذه المساحة 10 pixels ويمكن ترتيبها بحسب ما تقرر مجموعتك. يجب أن يكون موقع المستشفى قريباً من الطرقات العامة ويمكن الوصول إليها بسهولة من قبل غالبية سكان المنطقة. يجب تخصيص 2 pixels لموقف السيارات وغيرها من الأراضي (حديقة، فناء،...). استخدم صورة القمر الصناعي لتحديد الخيارات الثلاثة لمجموعتك، مع وجوب تبرير كل خيار.

الخيار	الأسباب

حدد أو قلّص خياراتك الثلاثة إلى واحد. اشرح فيما يلي سبب اختيارك لهذا الموقع وما هي الفوائد المكتسبة، مقارنة مع الموقعين الآخرين.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

استخدام بيانات GLOBE
لتحليل الغطاء الأرضي

مقدمة

يعتبر النظام الإيكولوجي نظام تفاعل داخلي بشكل رئيسي بين الكائنات الحية وبيئتها الفيزيائية. يحاول علم الإيكولوجيا تفسير سبب وجود أنواع محددة من النباتات والحيوانات تعيش مع بعضها في منطقة معينة وليس في منطقة أخرى؛معرفة لماذا يوجد العديد من الكائنات الحية من نوع معين والقليل من نوع آخر؛ وما هي التغيرات المتوقعة التي يمكن أن تسببها التفاعلات الداخلية في منطقة معينة؛ وكيفية عمل النظم الإيكولوجية، مع الأخذ بعين الاعتبار خاصة لحركة الطاقة flow of energy، استعمال المكوّنات العضوية، ودورة العناصر الكيميائية[1] . من المهم اعتبار النظام الايكولوجي كتلة واحدة عند استخلاص النتائج المتعلقة بعنصر معين، مثل نوع النباتات. يعتبر هذا النشاط مقاربة ايكولوجية لتحليل الغطاء الأرضي.

ماذا يجب أن نفعل وكيف؟

تم تنظيم هذا النشاط التعليمي وفقا للطريقة العلمية:

الطريقة العلمية	هذا النشاط التعليمي	المستوى
إعداد سؤال البحث والفرضيات	ما هي العوامل البيئية الأكثر أهمية في نمو النباتات في موقع محلي لعينة الغطاء الأرضي؟	للمتوسط والثانوي
جمع البيانات	استخدم نماذج GLOBE التصويرية وأطلسا للحصول على بيانات GLOBE من المدارس الأخرى *استمارة عمل المعلومات الأساسية* *استمارة عمل جمع وتنظيم البيانات*	للمتوسط والثانوي
تحليل البيانات والنتائج	الإجابة عن الأسئلة لتحليل البيانات التي تم الحصول عليها بهدف تجميع النتائج والأبحاث *استمارة عمل تحليل البيانات*	للمتوسط والثانوي
الخلاصات	إعداد ملخص عن نتائجك وشرح ما تعنيه نتائج أبحاثك في تقرير *الخلاصات-تقرير البحث*	الثانوي

تم تصميم هذا النشاط التعليمي للمرحلتين المتوسطة والثانوية. في المرحلة الثانوية يجب تطبيق القسم المتعلق *بالخلاصات – تقرير البحث* لإعداد تقرير يلخص التفاعلات الداخلية لقياسات GLOBE وكيفية تأثيرها على نوع الغطاء الأرضي. يمكن إعطاء هذا التقرير فرضا طويل الأمد للطلاب أو بحثا لنهاية العام الدراسي. ان هذا النشاط التعليمي هو نشاط مناسب جدا لاستخدام برنامج حاسوب GIS إذا كان هذا البرنامج متوفرا في مدرستكم.

اقتراحات تطبيقية

- يجب القيام بتطبيق *استمارة عمل المعلومات الأساسية* كتمرين جماعي للصف بكامله.
- يجب تقسيم الطلاب الى مجموعات عمل.
- دع كل مجموعة من الطلاب تقوم بجمع مجموعة واحدة من البيانات وتفسيرها (بيانات الحرارة مثلا) متبعين القسم المناسب من *استمارة عمل جمع وتنظيم البيانات*.
- دع كل مجموعة من الطلاب تعد تقريرا عن نتائجها (ربما نسخ مجموعة معينة من البيانات لكل مجموعة طلاب) للصف لاستكمال تحليل البيانات والخلاصات.

[1] بيولوجيا النباتات 1992، Peter H. Raven, Ray E Evert, and Susan E. Eichhorn

أفكار مساعدة

- قم بإعداد الطلاب لهذا النشاط التعليمي من خلال إعطائهم حصة مختصرة عن النظام الايكولوجي ومناقشة خصائص *الغطاء الطبيعي* في مواقع عينة الغطاء الأرضي الخاصة بك.
- أثناء تحليل البيانات، توقف بشكل دوري لمراجعة أهداف هذا النشاط ولمشاركة الأفكار.
- لمزيد من النشاطات المتعلقة بالأبحاث، مع الأخذ بعين الاعتبار للقياسات التي تم إجراؤها (من المدرسة أو تجمع المدارس)، دع الطلاب يعدون أسئلتهم الخاصة المتعلقة بأبحاث الغطاء الأرضي. يمكن ان تكون الأسئلة ذات علاقة مباشرة بالقياسات (المتساقطات أو خصائص التربة، مثلا). ما زال يمكنهم اتباع الأقسام المناسبة من هذا النشاط التعليمي لجمع البيانات وتحليلها .

جمع البيانات الأساسية

ملاحظة: يمكن أن تتغير صفحات الموقع الالكتروني الخاص ببرنامج GLOBE من وقت لآخر، وبالتالي لا تظهر بشكل شبيه بما تم تصويره.

1. قم بمراجعة نظام تصنيف MUC وتحديد رمز MUC لنوع الغطاء الأرضي الطبيعي الموجود ضمن موقع عينة الغطاء الأرضي [رمز MUC المستوى 1، غابة مقفلة (صفر)، غابة مفتوحة (1)، منطقة شجيرات (2)، منطقة شجيرات قزمية (3)، نباتات عشبية (4)، أراضي جرداء (5) أراضي رطبة (6)]. تأكد من تحديد رمز MUC إلى المستوى الأقصى الممكن (3 أو 4 أرقام).
2. احصل على اسمي مدرستين من مدارس GLOBE توفر لديها نفس رمز MUC وعنوانيهما :

أ- ادخل إلى خادم GLOBE server كما العادة. ليس من الضروري أن تسجل اسمك (log in).

ب- اذهب إلى GLOBE Visualization (نماذج GLOBE التصويرية).

ت- أعد رسما بيانيا أو خارطة باستخدام بيانات الغطاء الأرضي رمز MUC. استخدم "Other Options" خيارات أخرى لإعداد خارطة عن رمز MUC من المستويات 2 و 3 و4.

ث- اختر show table option لتحديد لائحة المدارس التي يتوفر فيها نفس رمز MUC.

ملاحظة: ماذا يجب أن تفعل في حال عدم وجود مدارس لديها نفس رمز MUC.

أوجد رموز MUC التي تتوافق إلى المستوى الأعلى. على سبيل المثال، إذا كان رمز MUC عندك 4133 (نباتات عشبية طويلة غير جذعية وشجيرات ذات أوراق عريضة متساقطة)، يمكن استخدام رمز MUC الذي يتطابق مع المستوى 3، مثلا 413 (نباتات عشبية طويلة غير جذعية وشجيرات).

ج- قم بتعبئة *استمارة بيانات المعلومات الأساسية*، سجل فيها رمز MUC، اسم المدرسة، اسم المدينة، البلد، خط العرض، خط الطول، والارتفاع للمدرستين.

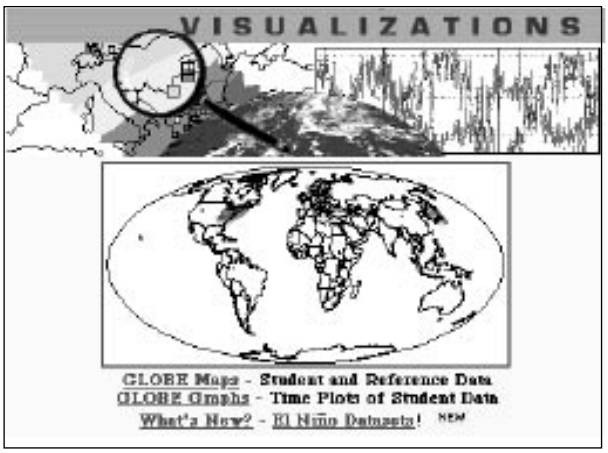
إعداد أسئلة البحث والفرضيات

ناقش سؤال البحث التالي: أي من العوامل البيئية يعتبر الأكثر أهمية لنمو النباتات في موقع عينة الغطاء الأرضي؟ شجع الطلاب على وضع الفرضيات التي تجيب عن هذا السؤال.

الحصول على البيانات الأخرى لتلك المدارس ذات رمز MUC نفسه.

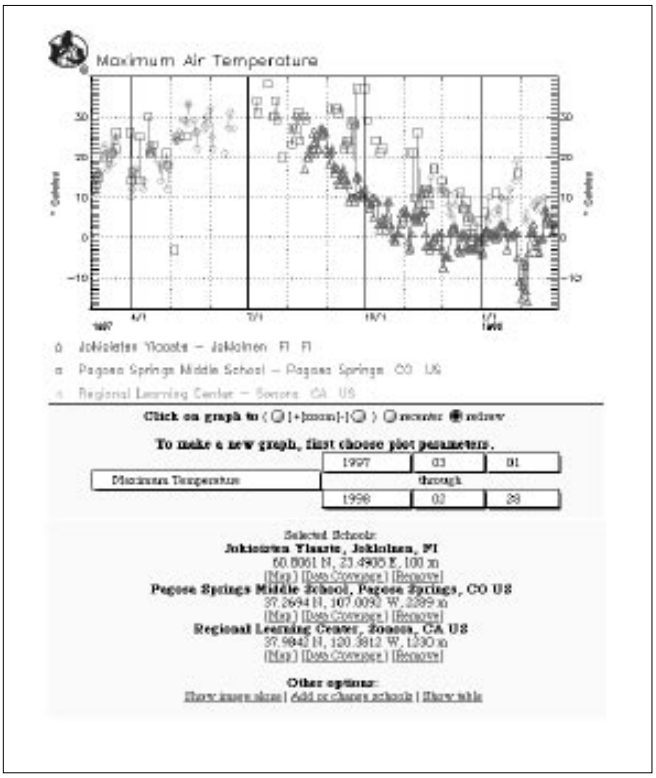
ملاحظة: إذا كانت المدارس التي تم اختيارها لا تملك كافة البيانات، حاول اختيار مدرسة أخرى لتحليل البيانات التي استطعت الحصول عليها أو العمل بها . تعتبر الثغرات في البيانات Data gaps واقعا من العلوم الايكولوجية.

1. ادخل إلى خادم GLOBE كالعادة.
2. اذهب إلى GLOBE Visualization:



3. أعد رسما بيانيا عن كل مدرسة من المدارس التي تقومون بدراستها.

4. اختر أحد مؤشرات GLOBE وعدّل التواريخ لإعداد *رسوم بيانية للأوقات المتتابعة* ***Time series plots*** لسنة كاملة. يمكنك تعديل التواريخ لتحليل عدة سنوات، سنة واحدة، شهر واحد، الخ.... يجب أن يظهر رسمك البياني شبيها بالرسم البياني المبين أدناه.



5. باتباع *استمارة بيانات تجميع وتنظيم البيانات*، أعد *رسما بيانيا للأوقات المتتابعة* للحرارة الحالية، الحرارة القصوى، الحرارة الدنيا، الأمطار، الثلوج، ورطوبة التربة (30 سنتم).

استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي

استمارة عمل المعلومات الأساسية

مدرستنا

رمز MUC_____ نوع الغطاء الأرضي_____

خط العرض_____ خط الطول_____ الارتفاع_____

المدرسة الأولى للمقارنة

رمز MUC _____ اسم المدرسة_____

المدينة_____

البلد_____

خط العرض_____خط الطول_____ الارتفاع_____

المدرسة الثانية للمقارنة

رمز MUC _____ اسم المدرسة_____

المدينة_____

البلد_____

خط العرض_____خط الطول_____ الارتفاع_____

استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي

استمارة عمل تجميع وتنظيم البيانات -1

تم تنظيم هذه الأسئلة لمساعدتك على تسجيل البيانات من نماذج GLOBE التصويرية. قد تريد تحميل البيانات ووضعها في رسم بياني عوضاً عن إعداد مخطط يدوي لها من موقع GLOBE الالكتروني. يمكنك أيضاً الضغط على الرسم البياني وحفظه كملف صوري graphics على قرص مدمج.

الحرارة

1. قم بإعداد الرسم البياني الخاص بدرجة حرارة مدرستك والمدارس الأخرى من *Time series plot*، مستخدماً لوناً مختلفا لكل مدرسة.
2. قم بتقدير درجة الحرارة القصوى لكل مدرسة من المدارس التي اخترتها، مستخدماً Time series plot للحرارة القصوى.
3. قم بتقدير درجة الحرارة الدنيا لكل مدرسة من المدارس التي اخترتها، مستخدماً Time series plot للحرارة الدنيا.

المتساقطات (مياه الأمطار والثلوج)

1. قم بإعداد الرسم البياني الخاص بمياه الأمطار لمدرستك والمدارس الأخرى من *Time series plot*، مستخدماً لوناً مختلفا لكل مدرسة.
2. حدد المدرسة ذات الكمية الأعلى من مياه الأمطار.
3. حدد المدرسة ذات الكمية الأدنى من مياه الأمطار.
4. إذا كان ذلك ممكناً، قم بإعداد الرسم البياني الخاص بالثلوج لمدرستك والمدارس الأخرى من *Time series plot*، مستخدماً لوناً مختلفا لكل مدرسة.
5. في حال سقوط ثلوج على أية مدرسة من المدارس، من هي المدرسة التي تلقت الكمية الأقصى من الثلوج؟ من هي المدرسة التي تلقت الكمية الأدنى من الثلوج؟
6. كيف تختلف كميات الثلوج بين مدرسة وأخرى؟

رطوبة التربة (30 سنتم)

1. قم بإعداد الرسم البياني الخاص برطوبة التربة لمدرستك والمدارس الأخرى من *Time series plot*، مستخدماً لوناً مختلفا لكل مدرسة.
2. أي المدارس هي ذات التربة الأكثر رطوبة؟ أي المدارس هي ذات التربة الأكثر جفافاً؟

تطوير بيانات التربة

ينصح علماء التربة باستخدام خصائص إضافية للتربة بهدف تحليل النظام الإيكولوجي السائد ضمن الغطاء الأرضي. يمكن الحصول على بيانات خصائص التربة من خلال أرشيف بيانات التربة لكل مدرسة. تتضمن الخصائص الأساسية الإضافية ما يأتي: الانحدار، النسيج، البنية والأس الهيدروجيني. بالنسبة للمستويات الدراسية المتقدمة، يمكن الأخذ بعين الاعتبار لقياسات النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي

استمارة عمل تجميع وتنظيم البيانات -2

العلوم الجغرافية والطوبوغرافيا

إن إعداد جدول بهذه المعلومات يساعدك على تلخيص البيانات ومقارنة مجالات التشابه والاختلاف.

حدد المدارس على الأطلس، باستخدام المعلومات على *استمارة بيانات المعلومات الأساسية* (خط الطول، خط العرض والبلد).

1. على أي قارة تقع كل مدرسة؟
2. أي المدارس، في حال وجودها، تقع بالقرب من السواحل؟ حدد اتجاه كل مدرسة بالنسبة للساحل.
3. أي المدارس، في حال وجودها، تقع بالقرب من المصادر المائية الكبيرة؟ حدد اسم المصدر المائي واتجاه كل مدرسة بالنسبة لهذا المصدر المائي.
4. أي المدارس، في حال وجودها، تقع بالقرب من الجبال؟ حدد اسم الجبل واتجاه كل مدرسة بالنسبة لهذا الجبل.
5. ما هو اتجاه الرياح المسيطرة لكل منطقة؟
   أ- هل تعبر حركة الرياح السائدة في أي منطقة يقع الجبل؟
   ب- هل تتأتى الرياح السائدة من المحيط قبل الوصول إلى موقع المدرسة؟
   ت- هل تعبر تلك الرياح السائدة وسطاً مائياً داخلياً كبيراً أو منطقة داخلية جافة قبل أن تصل إلى موقع المدرسة؟
6. أي المدارس، في حال وجودها، تقع ضمن منطقة ذات مناخ جاف أو رطب؟ حدد هذه المدارس وطبيعة المناخ.
7. أي المدارس، في حال وجودها، تقع ضمن مناطق مكتظة بالسكان؟

استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي

استمارة عمل تحليل البيانات -1

يهدف هذا القسم من البحث إلى مساعدتك في معرفة كيفية تحليل البيانات، وتلخيص النتائج أو نتائج البحث، وتفسير نتائج البحث للوصول إلى بعض الخلاصات. وقد يتضمن ذلك أسئلة بحث جديدة أو فرضيات. وربما تتاح لك الفرصة لتنظيم ما تعرفه كي تقوم بعرضه للمزيد من المناقشة.
ستساعدك الإجابة عن تلك الأسئلة في تطبيق منهجية علمية تسمح لك بتعلم مقاربة منهجية لتحليل البيانات والاستفادة منها. سيساعدك ذلك على فهم كيفية ارتباط نوع الغطاء الأرضي ضمن موقعك لدراسة GLOBE بالطقس، المناخ، الأتربة والموقع الجغرافي.

1. ما هي المجالات التي تتراوح بينها درجات الحرارة (القصوى- الدنيا)، معدلات درجات الحرارة لكل مدرسة من المدارس؟
2. هل هناك أية أنماط ظاهرة في الرسوم البيانية الخاصة بدرجات الحرارة الحالية لكل مدرسة؟ هل تتشابه أنماط الحرارة في كل مدرسة؟ وكيف تختلف تلك الأنماط؟
3. باستخدام أطلس، حاول تحديد معدل مجالات الحرارة في المناطق التي يكون فيها رمز الغطاء الأرضي مشابهاً لرمز الغطاء الأرضي في موقعك.
4. تحليل الرسم البياني الخاص بالأمطار.

أ- حدد أوجه الاختلاف والتشابه في كميات المطر الإجمالية المتساقطة خلال مرحلة الدراسة. هل هطلت الأمطار بشكل متساوٍ على جميع المدارس؟ في حال النفي، ما هي أوجه الاختلاف؟

ب- حدد الأنماط. متى تساقط المطر؟ هل تركز هطول المطر أو حدوث العواصف في فترة زمنية محددة تميزت بالجفاف، أو توزع هطول الأمطار بشكل متساوٍ خلال الفترة الزمنية؟ في أية مواقع سادت هذه الأنماط؟

ت- أعد جدولاً لتجميع تلك البيانات كي تتمكن من مراجعتها والتفكير بما تمثله.

5. باستخدام أطلس أو قاعدة بيانات مناخية، حدد معدل الأمطار المسجل لتصنيفات غطاء أرضي متشابهة.
6. هل تختلف أنماط الأمطار عن معدل المتساقطات في تلك المنطقة؟ في حال الإيجاب، هل هناك صحارٍ، جبال، أو أوساط مائية بين المنطقة ذات الرياح المسيطرة والمدارس؟
7. إذا كان ذلك ممكناً، قم بإعداد رسم بياني للثلوج واشرح تأثير درجات الحرارة على تلك المتساقطات.
8. إذا كان ذلك ممكناً،حاول ان تعرف كيف تؤثر المتساقطات الثلجية على نوع الغطاء الأرضي في مدرستك.

استخدام بيانات GLOBE لتحليل الغطاء الأرضي

استمارة عمل تحليل البيانات -2

9. ما هي أنماط رطوبة التربة التي تراها في كل مدرسة؟
10. إذا كان هطول الأمطار غير موزع بشكل متساوٍ خلال الفترة الزمنية، كيف تبدو بيانات رطوبة التربة بعد حدوث هذه الأمطار وقبله ؟
11. الموقع.
    أ- هل تقع كافة المدارس في نفس القارة؟ كم تبعد الواحدة عن الأخرى (بإحداثيات الطول والعرض)؟
    ب- أين تقع تلك المدارس نسبة إلى خط الاستواء (حدد موقعها شمال أو جنوب خط الاستواء)؟
    ت- كم تختلف ارتفاعاتها عن سطح البحر؟
12. أي من المناطق الموجودة ضمن مواقع المدرسة أو على مقربة منها لها رمز MUC الذي يمثل غطاءً أرضياً مطوراً، خاصة منطقة سكنية (MUC 9)؟

تمثل الإجابات عن تلك الأسئلة نتائج بحثك. قم بتلخيص النتائج بفقرة صغيرة، على أن تقوم بإدراج الجداول التي أعددتها ضمن هذه الفقرة للمساعدة في تفسير نتائج بحثك.

الخلاصات – تقرير المشروع

ماذا تعني نتائج بحثك؟
ماذا يمكننا القول عن العلاقة التي تربط رمز MUC، درجة الحرارة، المتساقطات ورطوبة التربة في مواقع المدارس الثلاثة؟
ضمن تقرير منظم بشكل جيد، استخدم بياناتك وتحاليل البيانات لوصف كيفية ارتباط المؤشرات البيئية للنظام الإيكولوجي (الحرارة، المتساقطات ورطوبة التربة) مع نوع الغطاء الأرضي في تلك المنطقة. ضع فرضيات حول أهم المؤشرات البيئية التي تحدد نوع الغطاء الأرضي في منطقة معينة. برر إجاباتك مستخدماً البيانات التي حصلت عليها في هذا النشاط.

تذكر أن استنتاجاتك تستند إلى البيانات التي تستخدمها.
تأكد من الإجابة على الأسئلة التالية في تقريرك.

- ماذا يمكنك استنتاجه من بياناتك حول الروابط المحتملة بين المتساقطات ورطوبة التربة لمواقع الدراسة؟
- ماذا يمكنك استنتاجه من بياناتك حول الروابط المحتملة بين المتساقطات ودرجة الحرارة؟
- اشرح كيفية تأثير مقدار رطوبة التربة على نوع الغطاء الأرضي وظروفه ؟
- إذا قمت بتحديد اتجاه الرياح التي تسيطر في مناطق الدراسة، كيف تعتقد أنه يؤثر على المتساقطات ودرجة الحرارة أو كليهما؟ هل يتأثر هذا التفسير ببعض الاختلافات في بيانات مواقع الدراسة؟
- ماذا يمكنك استنتاجه من بياناتك حول الاختلافات الطوبوغرافية وغيرها بين المواقع؟
- كيف ترتبط تلك الاختلافات بأنماط درجات الحرارة والمتساقطات في المواقع المختلفة؟
- ماذا يمكنك استنتاجه من بياناتك حول الظروف الضرورية لدعم رمز MUC للغطاء الأرضي في مواقع الدراسة الثلاثة؟
- هل هناك أي اختلاف كبير في قيمة المتساقطات، ومجالات درجة الحرارة، أو رطوبة التربة ضمن المواقع خلال فترة الدراسة؟ إذا وجد بعض الاختلافات فما هي الفرضيات التي تشرح تلك الاختلافات؟
- إذا كان هناك اختلافات في قيمة المتساقطات ومجالات الحرارة أو رطوبة التربة، كيف يمكنك شرح سبب تشابه الغطاء الأرضي في تلك المناطق؟
- كيف يمكنك مقارنة بياناتك مع "معدل" البيانات الموجودة في الأطلس أو مصدر آخر لتلك المواقع الجغرافية؟ كيف يمكن للظروف المحلية في منطقتك (الطوبوغرافيا، قربها من وسط مائي، اتجاه الرياح السائدة) أن تؤثر على الاختلافات؟
- ما الذي يمكنك استنتاجه من بياناتك حول الروابط بين الموقع، المتساقطات، رطوبة التربة، الحرارة، ومناطق الغطاء الأرضي؟
- هل هناك أية أسئلة تشعر بعدم إمكانية الاجابة عليها، أو هل هناك أية فرضيات أو أفكار جديدة تتطلب دراسات إضافية للإجابة بشكل كامل عن الأسئلة المطروحة أعلاه؟ في حال الإيجاب، ما هي؟ هل تعتقد بأنك ستعرف أكثر عن تلك العلاقة إذا كنت قادرا على مقارنة البيانات لفترة أطول من الوقت؟

بعض الطرق لمشاركة نتائجك وخلاصاتك

- وضعها على لوح العرض في المدرسة
- إرسالها إلى جريدة محلية لنشرها
- استخدام بريد GLOBE لإرسال تقريرك إلى المدارس الأخرى التي قمت بدراستها.
- تقديمها إلى فريق الغطاء الأرضي/البيولوجيا:

Dr. Russell Congaton and
Dr. Mimi Becker
215 James Hall
University of New Hampshire
Durham, NH, USA 03824

تعديل Adaptation

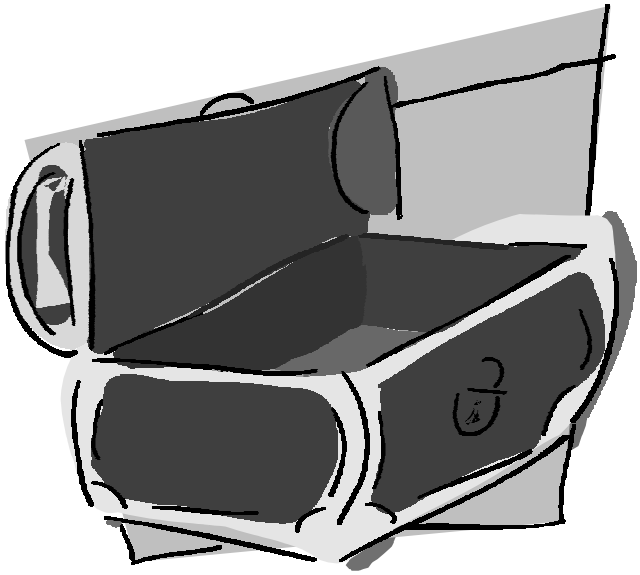
إعداد الرسم البياني

يمكن للطلاب استخدام بيانات GLOBE الفعلية للحرارة والمتساقطات ورطوبة التربة المسجلة من كل مدرسة، لإعداد رسومهم البيانية الخاصة بهم. عبر اتباع التعليمات المحددة لإعداد time series plots يمكنك اعتماد البيانات المسجلة من المدارس والفترة الزمنية التي يجب اختيارها من خلال اختيار جدول العرض show table. سيبين لك جميع البيانات المتعلقة بمؤشر معين للفترة الزمنية التي تختارها.

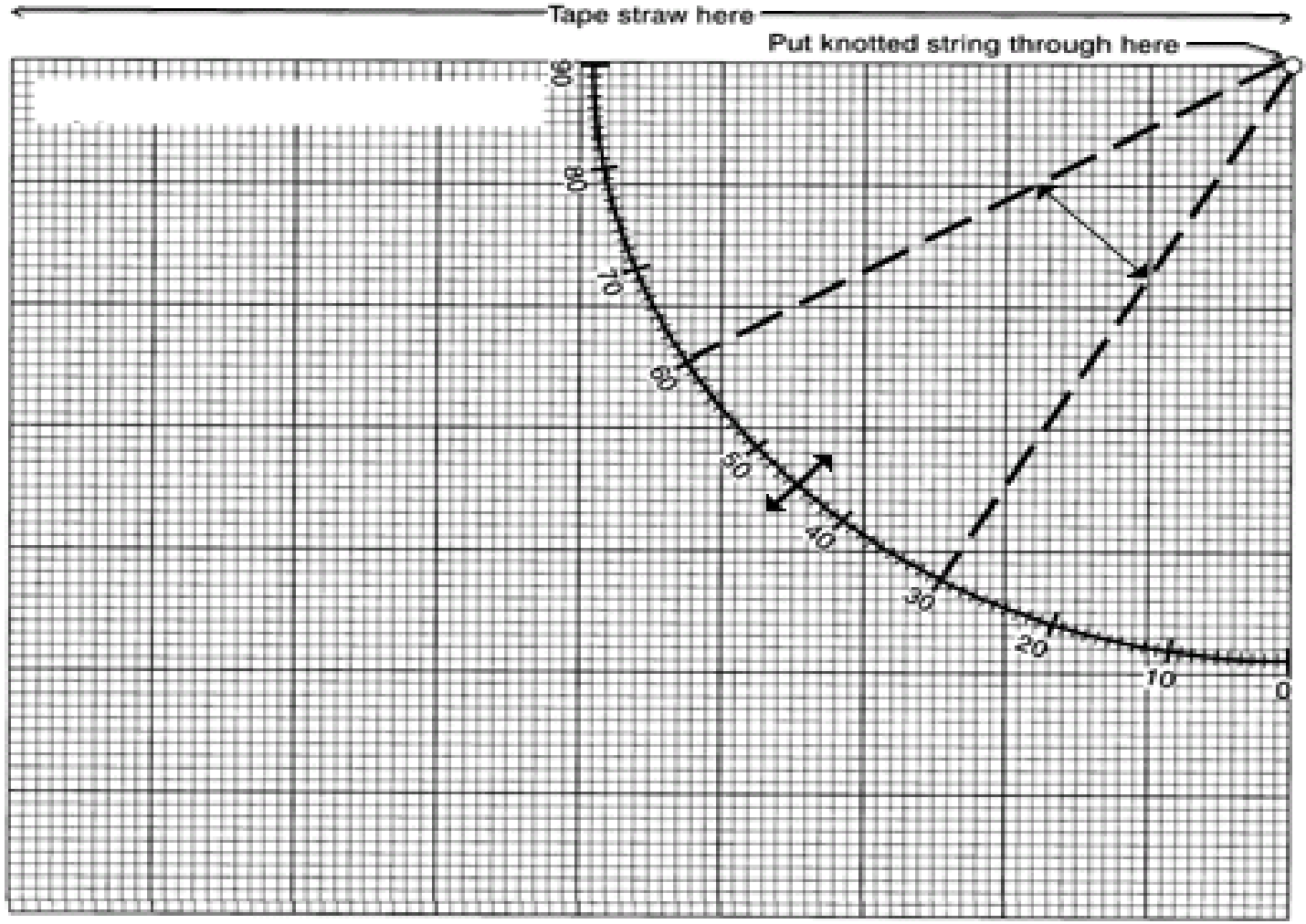
Date YYYYMMDD	Joklolmen deg C	Pagosa Springs deg C	Somora deg C
19971101	7.0	--	--
19971102	6.0	--	--
19971103	6.0	--	--
19971104	-1.0	--	--
19971105	-3.0	21.0	--
19971106	-2.5	--	--
19971107	1.0	--	--
19971108	5.0	21.0	--
19971109	6.0	10.0	--
19971110	4.1	5.0	--
19971111	5.0	5.0	--
19971112	4.0	26.0	--
19971113	4.0	8.0	--
19971114	6.0	--	--
19971115	6.0	--	6.0
19971116	6.0	--	10.0
19971117	6.5	11.0	11.0

Acknowledgment تنويه

ننوه كثيرا بالجهد الذي بذله الأساتذة التالية أسماؤهم في تقييم هذا النشاط التعليمي: George Duane، Frank Kelly، Patricia Gaudreau، Robert schongalla، Kathy Tafe.



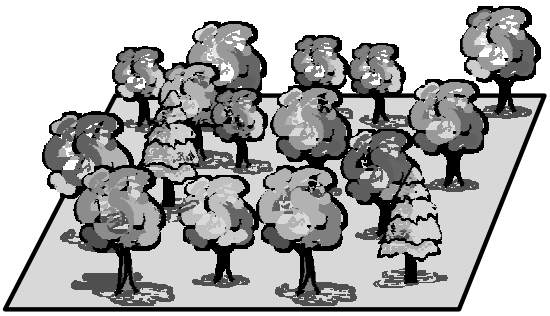
ورقة مقياس الانحدار
جدول ظل الزاوية Tan
جدول جيب تمام الزاوية Cos
أمثلة للتمرين على تصنيفات MUC
إعداد الخارطة يدويا: مثال عن صورة لمنطقة بفرلي، ولاية ماساتشوشتس، الولايات المتحدة الأميركية.
مثال عن تقييم الدقة
استمارة بيانات موقع عينة الغطاء الأرضي
استمارات بيانات غطاء الظل وغطاء الأرض
استمارة بيانات ارتفاع الأعشاب، الشجر والشجيرات
استمارات بيانات التقنيات البديلة لاستعمال مقياس الانحدار
استمارة بيانات محيط الشجرة
استمارة بيانات الكتلة الحيوية العشبية
استمارة عمل تقييم الدقة
بروتوكول وقود الحريق:استمارة بيانات المربع المركزي
بروتوكول وقود الحريق: استمارة بيانات القياسات على المقاطع العرضية
مسرد مصطلحات نظام MUC
مسرد المصطلحات المستخدمة في فصل الغطاء الأرضي


Tape straw here
Put knotted string through here
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

أمثلة للتمرين على تصنيفات MUC

تزود الأمثلة الثلاثة التالية الطلاب بتمرين إضافي حول تحديد رموز MUC. في المثال الأول، الموجود في قسم "نظام MUC" ضمن *بحث الأجهزة*، يتبع الطلاب ما ورد فيه خطوة-خطوة للقيام بذلك. ان الأمثلة الثلاثة المبينة أدناه تهدف الى أن يحاول الطلاب القيام بها بأنفسهم. يجب أن يكون الطلاب قادرين على تعيين رمز MUC بشكل دقيق بعد إنهائهم للمثال الأخير. قد تم إعطاء الأجوبة في أسفل كل صفحة. سيحتاج الطالب إلى تدريب أكثر في الميدان كي يشعر بثقة في تعيين رموز MUC ولكن هذه الأمثلة سوف تساعد الطلاب على الاعتياد على *دليل MUC الميداني* و*على جدول نظام MUC* و*مسرد مصطلحات MUC*.

تصنيف MUC: المثال 1



يجب أن تقوم بتطبيق قياسات غطاء الظل وغطاء الأرض، وتسجل عدد المرات التي رأيت فيها نباتات من خلال جهاز قياس الكثافة وعدد المرات التي رأيت فيها السماء. ثم تقوم باحتساب غطاء الظل لـ 70% وتلاحظ أن تيجان الأشجار لا تتلامس مع بعضها. من هذه البيانات، تعرف أن تصنيف MUC من المستوى الأول هو _____

MUC

_____

_____

(اسم تصنيف MUC)

في كل مرة ترى فيها نباتات عبر جهازك لقياس الكثافة، تقوم أيضا بتسجيل نوع الشجرة وتعداده. 80 % منها ذات أوراق متساقطة. ذلك يعني أن تصنيف MUC من المستوى الأول والثاني هو _____ _____

MUC

_____

_____

(اسم تصنيف MUC)

ليس هناك العديد من النباتات المتسلقة أو النباتات الهوائية epiphyte في هذه المنطقة، وهناك نباتات دائمة الخضرة. هناك شتاء مثلج في الفصل غير المناسب. يعطيك هذا تصنيف MUC من المستوى الأول والثاني والثالث _____ _____ _____

MUC

_____

_____

(اسم تصنيف MUC)

إن أوراق الأشجار الدائمة الخضرة هي من نوع الأوراق الإبرية. إن رمز MUC النهائي هو _____ _____ _____ _____

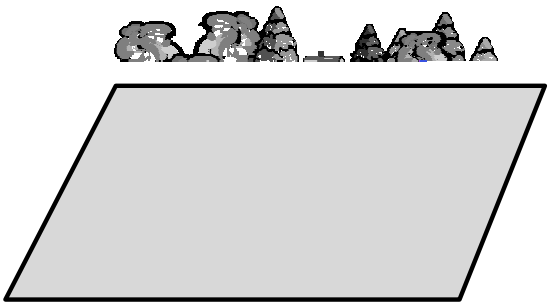
MUC

_____

_____

(اسم تصنيف MUC)

الإجابة: MUC 1222



تصنيف MUC: المثال 3

بعد قيامك بقياسات غطاء الظل وغطاء الأرض، تحصل على غطاء ظل 20 % مؤلف من أنواع منفردة من أشجار الصنوبر (أوراق إبرية). يتبين أن 90 % من غطاء الأرض هو من الأعشاب النباتية، ومؤلف من 85 % من الأعشاب غير ذات الجذوع graminoid، و15 % من الأعشاب العريضة الأوراق forb؛ كما أن معظم الأعشاب غير ذات الجذوع يفوق طولها الثلاثة أمتار.

ما هو رمز MUC لهذا الموقع من مواقع عينة الغطاء الأرضي ____ ____ ____ ____ _____

_____

(اسم تصنيف MUC)

الإجابة: MUC 4110

إعداد الخرائط يدوياً

مثال عن صورة لمنطقة بيفرلي في ولاية ماساشوستس

يبين هذا المثال كيفية إعداد خارطة الغطاء الأرضي لمنطقة بيفرلي بواسطة صورة القمر الصناعي Landsat TM لتلك المنطقة. بعد استكمال هذا المثال كتمرين تطبيقي، يجب أن يطبق طلابك بأنفسهم كل خطوة مبينة فيه، مستخدمين صورة القمر الصناعي لموقعك المخصص لدراسة GLOBE. تبين الصورة LAND-AP-1 صورة زائفة الألوان بالأشعة ما تحت الحمراء لمنطقة بيفرلي، وسيتم استخدامها لإيضاح عملية تطبيق طريقة إعداد الخارطة يدوياً. لاحظ أن المياه وأنواع النباتات يمكن تمييزها بشكل واضح عند استخدام صورة زائفة الألوان بالأشعة ما تحت الحمراء. رغم ذلك، قد ترغب بأن تحافظ على صورة موقعك بالألوان الواقعية بين يديك، كونها تفيدك في التمييز بين المناطق المتطورة عمرانياً.

تستخدم الخطوات التالية في عملية إعداد الخارطة يدوياً.

1. اختر صورة القمر الصناعي التي تود إعداد خارطة عنها. في الصورة الزائفة الألوان بالأشعة ما تحت الحمراء، تظهر النباتات الخضراء النامية باللون الأحمر (الغابات والحقول تظهر باللون الأحمر اللامع المائل إلى الزهري، الأشجار دائمة الخضرة تظهر بالأحمر الداكن المائل إلى الأسود)، المياه تظهر باللون الأسود، في حين أن المناطق الحضرية والتربة الجرداء تظهر باللون الأزرق.
2. ضع فوق النسخة الملونة من الصورة ورقة بلاستيكية شفافة (8.5 x 11 انش)، مستخدماً شريطاً لاصقاً لتثبيتها بشكل محكم في مكانها. بعد ذلك، حدد أطراف الصورة على الورقة الشفافة بواسطة علامات كي تتمكن من إعادتها إلى مكانها إذا تحركت. سيسمح لك ذلك بنقل الصورة الشفافة بين الصورتين الملونتين (الواقعية والزائفة الألوان) للاستفادة من إمكانيات التمييز في كل صورة منهما.
3. تتضمن عملية إعداد الخارطة تحديداً دقيقاً لمختلف أنواع الغطاء الأرضي المبينة على الصورة، مستخدماً إما أقلام أو دبابيس ملونة. استخدم الواناً مختلفة لتمثيل مختلف أنواع الغطاء الأرضي إذا أمكن. حدد لكل غطاء أرضي رمز MUC المناسب. تأكد من تصنيف كل منطقة إلى المستوى التفصيلي الأعلى.

توضح الصور المصاحبة لهذا المثال خطوات الإعداد اليدوي لخارطة الغطاء الأرضي. لمزيد من التوضيح، تم تبيان الخطوات المنفردة بصور مستقلة، ثم تم تجميعها لإظهار الخارطة النهائية. عملياً، يجب تطبيق جميع الخطوات على نفس الورقة، تدريجياً، للوصول إلى خارطة نهائية.

- ضع خطوطاً حول الأوساط المائية، كما هو مبين في الخطوة 1. نرى هنا مياهاً بحرية مكشوفة ذات رمز MUC 72 ومياهاً عذبة مكشوفة ذات رمز MUC 71. لاحظ أن رمز MUC بالنسبة للمياه المكشوفة يحتوي فقط على مستويين.
- في الصورة الخاصة بالخطوة 2، تم تحديد المناطق "الجرداء" ذات الرمز MUC 52 (رملية) و MUC 53 (صخور جرداء). كما تم تحديد المناطق السكنية (MUC 91) والمناطق التجارية (MUC 92).
- في الخطوة 3، تم تحديد المعالم الرئيسية المطورة ، بما فيها:
  MUC 63 – منطقة مصبات؛
  MUC 93 – منطقة مواصلات حضرية؛
  MUC 811 – محاصيل زراعية / مراع؛
  MUC 822 – ملاعب غولف؛
  MUC 823 – مدافن.

كذلك، تمت إضافة المناطق الخضراء التالية:
MUC 0192 – غابة مقفلة معتدلة دائمة الخضرة؛
MUC 0222 – غابة مقفلة متساقطة الأوراق مع نباتات دائمة الخضرة وشجيرات؛

- تبين الخطوة 4 المنتج النهائي، خارطة غطاء أرضي مركزة لمنطقة بيفرلي. يجب أن يقرر الطلاب الشكل النهائي للخارطة.

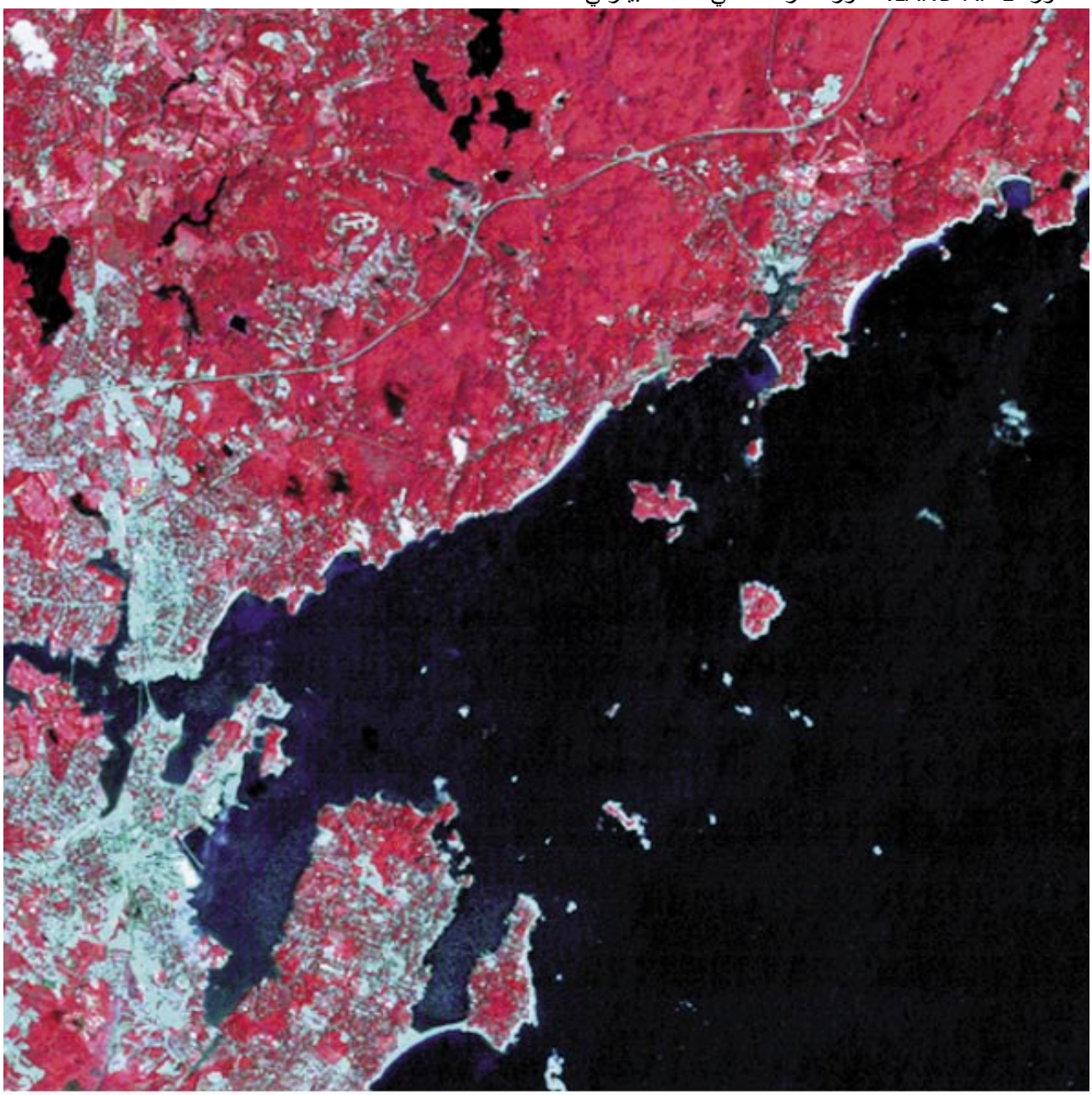
حيث ان أنواع الغطاء الأرضي في منطقتك قد تكون مختلفة جداً عن تلك الموجودة في منطقة بيفرلي، يمكنك تحديد تصنيفات MUC بترتيب مختلف. تذكر الاستفادة من الصورتين الملونتين (الواقعية والزائفة الألوان).

إذا تبين وجود مناطق في صورتك لا يمكن للطلاب تحديد رمز MUC لها بشكل أكيد، دع الطلاب يقررون حول كيفية التحقق من تصنيفات تلك المناطق. قد يتطلب هذا النشاط عدة حصص مدرسية لانهائه. أطلب من طلابك أن ينتبهوا جيداً وأن يكونوا دقيقين قدر الإمكان في تحديد المناطق ورموز MUC لمختلف أنواع الغطاء الأرضي في صورتهم.

بعد استكمال خارطة الغطاء الأرضي، سوف تحتاج إلى تحديد مدى دقة تلك الخارطة. يسمى ذلك "تقييم الدقة"، وقد تم شرحها في *مثال عن تقييم الدقة*.

خلال عملية التدقيق، ستقوم بتحديد بيانات التدقيق من مواقع عينة الغطاء الأرضي. بعد التدقيق في الخارطة، يجب ان ترسل نسخة عن بيانات التدقيق الناتجة إلى GLOBE، متبعاً التوجيهات المعطاة في *كيفية تقديم الصور والخرائط* الواردة في *الدليل التطبيقي*.

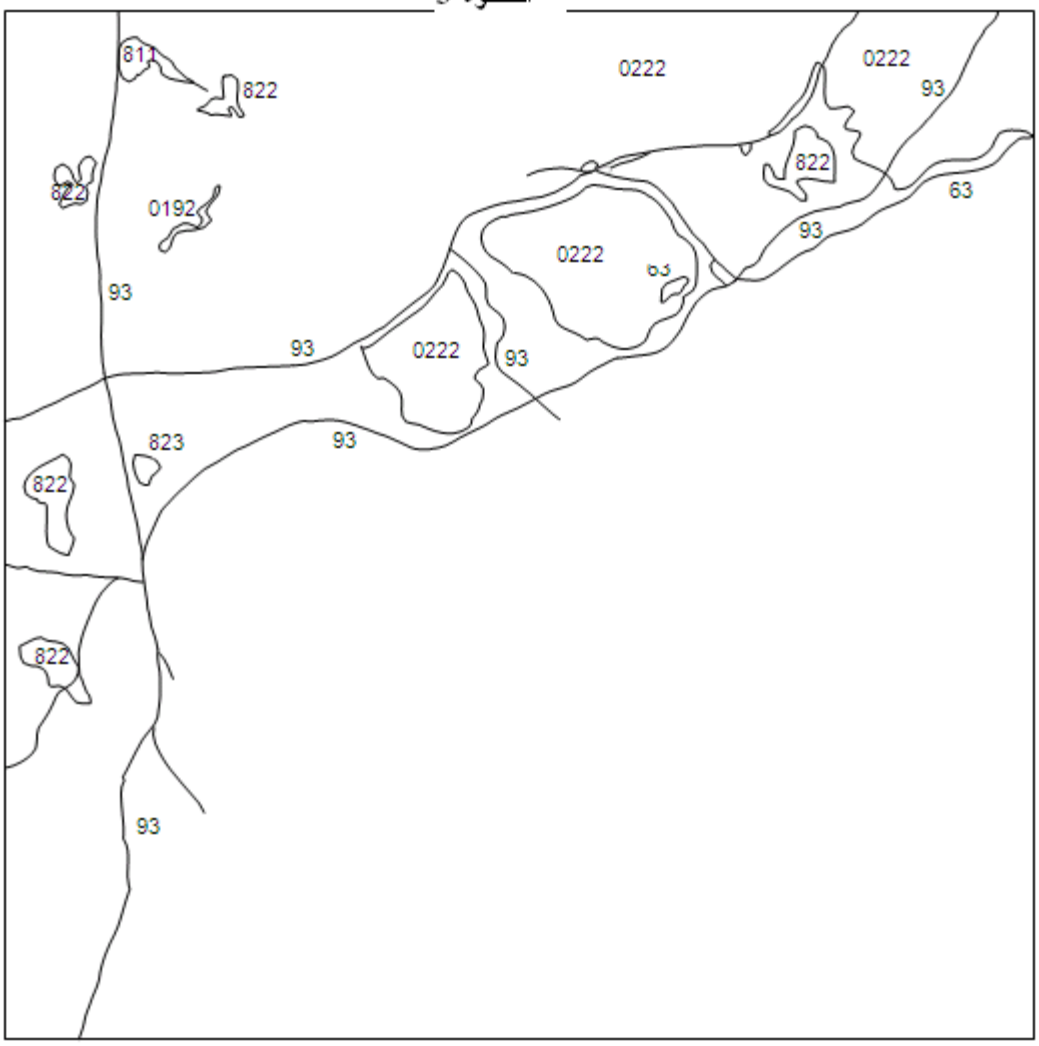
الصورة LAND-AP-1: صورة قمر صناعي لمنطقة بيفرلي



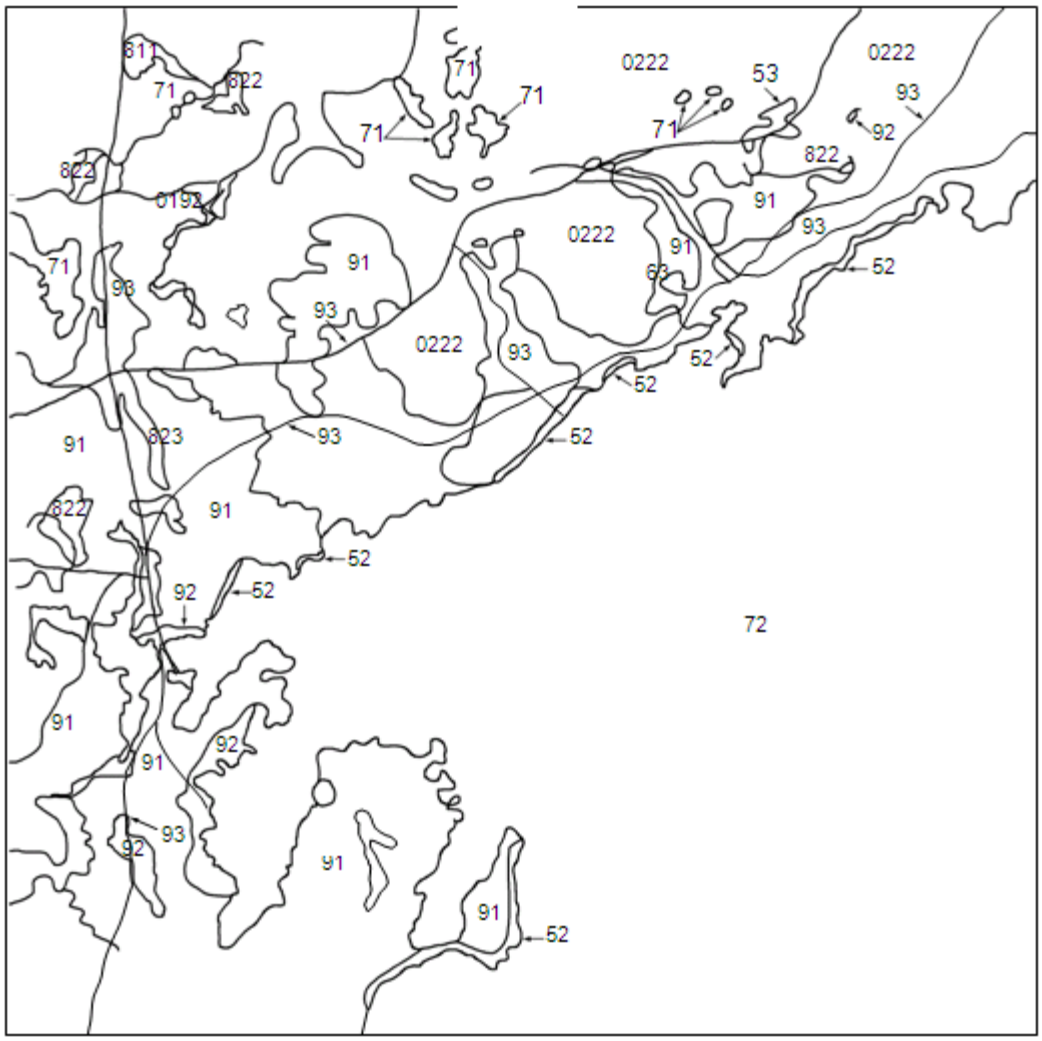
الخطوة 1

الخطوة 2

الخطوة 3


811
822
0222
0222
93
822
822
0192
63
93
0222
93
93
0222
93
93
823
822
822
93

الخطوة 4

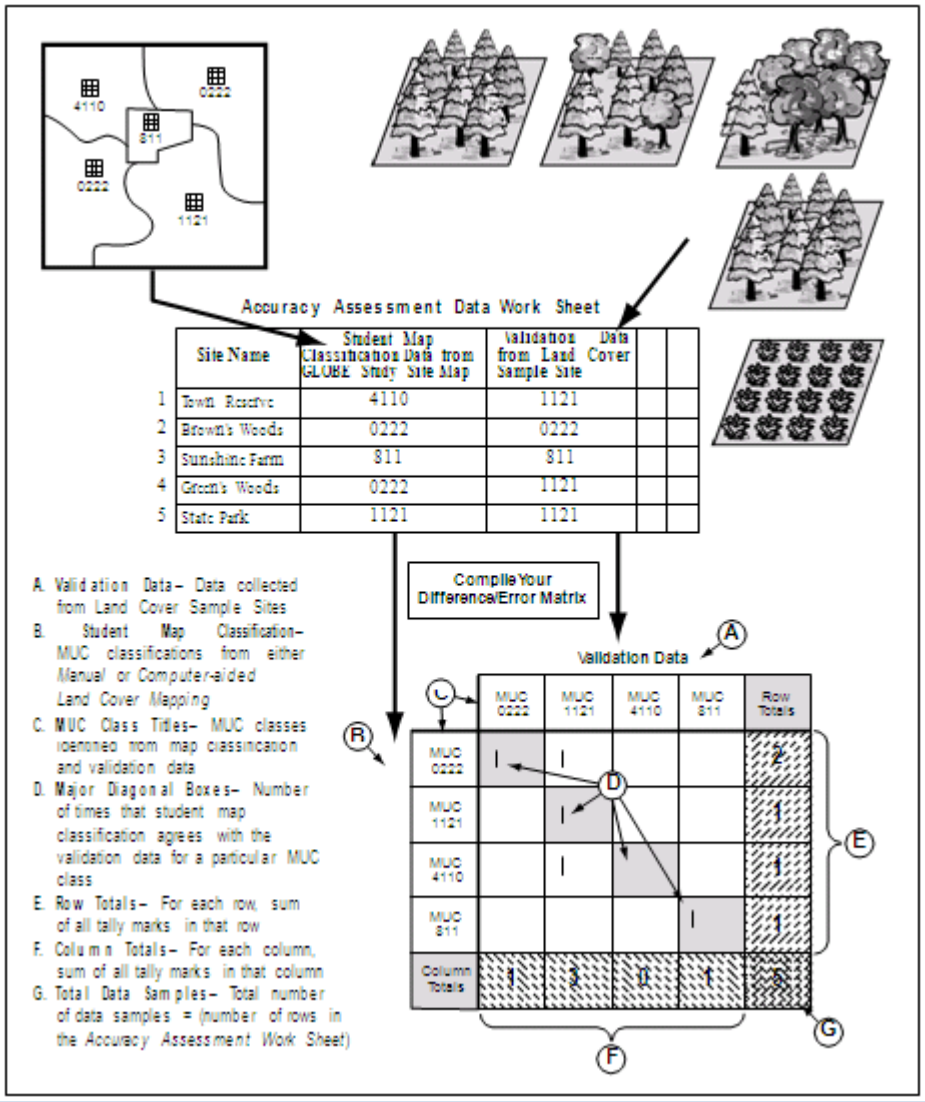

611
71
822
71
822
0192
71
93
91
93
0222
93
52
91
823
93
52
822
91
52
92
52
72
91
92
91
93
92
91
91
52
0222
0222
53
93
92
822
91
93
91
63
52
52
52

مثال عن تقييم الدقة

بعد قيامك بإعداد خارطة نوع الغطاء الأرضي باستخدام *بروتوكول إعداد خارطة الغطاء الأرضي يدويا أو باستخدام الحاسوب* وتجميع بيانات عدة مواقع لعينة الغطاء الأرضي، أنت الآن جاهز لتقييم دقة خارطتك. استخدم مثال تقييم الدقة هذا كدليل إرشادي. يوجد أيضا مثال عن *استمارة عمل تقييم الدقة* يمكنك التدرب عليه أولا.

تبين الصورة LAND-AP-2 عملية إعداد دقة الخارطة وتقييمها. يقوم الطلاب أولا بتجميع بيانات عدة مواقع لعينة الغطاء الأرضي ومن ثم إعداد خارطة الغطاء الأرضي. بعد ذلك تتم مقارنة بيانات الخارطة التي أعدها الطلاب وبيانات التدقيق (من مواقع إضافية لعينة الغطاء الأرضي) في *استمارة عمل تقييم الدقة*. أخيرا، يتم تجميع البيانات في مصفوفة الاختلاف/الخطأ، ومن ثم استخدام هذه المصفوفة لاحتساب النسب المئوية لتقييم الدقة.

الصورة LAND-AP-2: عملية تقييم الدقة



هناك العديد من النسب المئوية لتقييم الدقة والتي يمكن احتسابها، وهي كالآتي:

النسب المئوية لتقييم الدقة
الدقة الإجمالية: تشير إلى مدى دقة الخارطة في تحديد كافة أنواع الغطاء الأرضي على الأرض.
دقة المنتج/ معدّ الخارطة: تشير إلى النسب المئوية للمرات التي تطابق فيها الغطاء الأرضي على الأرض مع الغطاء الأرضي المبين على الخارطة. تشير أيضا إلى مدى قدرة معد الخارطة على تحديد نوع الغطاء الأرضي على الخارطة من خلال بيانات صورة القمر الصناعي.
دقة مستخدم الخارطة: تشير إلى النسب المئوية للمرات التي تطابق فيها الغطاء الأرضي على الأرض مع الغطاء الأرضي نفسه المبين على الخارطة. تشير أيضا إلى مدى قدرة أي شخص يستخدم الخارطة على إيجاد نوع الغطاء الأرضي على الأرض.

أفكار مساعدة

- هناك خياران متاحان أمام الطلاب. يمكن للطلاب الصغار السن إدخال البيانات الخاصة باستمارة عمل تقييم الدقة إلى موقع GLOBE الذي يقوم بدوره في إعداد مصفوفة الاختلاف/الخطأ، الدقة الإجمالية، ودقة منتج الخارطة ودقة مستخدم الخارطة، كي يتم استخدامها من قبل الطلاب. أما بالنسبة للطلاب الكبار السن أو طلاب العلوم الرياضية، فيمكنهم اتباع مثال تقييم الدقة لإعداد المصفوفة من استمارة عمل تقييم الدقة. بعد أن يقوم الطلاب بإدخال البيانات على موقع GLOBE الالكتروني يمكنهم مقارنة نتائجهم مع تلك الناتجة عن GLOBE.
- يمكن تكرار تقييم الدقة عند الانتهاء من جمع بيانات تدقيق إضافية. كلما ازداد عدد العينات المستخدمة في إعداد مصفوفة الاختلاف/الخطأ، ارتفعت إمكانية الاستفادة من تلك المصفوفة.
- يمكن تطبيق تقييم الدقة على قسم من الخارطة فقط.
- **ان بيانات مواقع عينة الغطاء الأرضي غير المستخدمة في إعداد الخارطة، تستعمل لإعداد مصفوفة الاختلاف/الخطأ.**
- ان بعض الأخطاء الموجودة في الخارطة المعدّة باستخدام صورة القمر الصناعي، تعود بشكل أساسي إلى محدودية بيانات صورة القمر الصناعي كوسيلة للتمييز بين أنواع الغطاء الأرضي.
- بشكل نموذجي، يجب أن يكون لديك عينات تدقيق لكل نوع من أنواع عينة الغطاء الأرضي المتوفرة في موقعك لدراسة GLOBE. من المفضل إعداد المصفوفة لـ 3-5 من أنواع الغطاء الأرضي الأكثر شيوعا.
- ان جمع بيانات التدقيق هو عملية تحتاج إلى وقت. وقد تتطلب العديد من أنواع الغطاء الأرضي لتجميع بيانات كافية عنها واستخدامها لإعداد مصفوفة دقيقة.
- اعتمد على المشاركين في برنامج GLOBE ضمن مجتمعك لجمع بيانات كافية لتطبيق هذا البروتوكول.
- يمكنك استخدام *استمارة العمل المكتملة لتقييم دقة العينة* لمزيد من التمرين.
- ان تطبيق النشاط التعليمي: *تقييم دقة منقار الطير* سيساعدك على التحضير لهذا المثال.

استمارة العمل المكتملة لتقييم الدقة

	اسم الموقع	بيانات تصنيف خارطة الطالب، المستقاة من موقع دراسة GLOBE	بيانات التدقيق المستقاة من موقع عينة الغطاء الأرضي	✓	☒
1	**خزان المدينة**	**4110**	**1121**		☒
2	**غابات براون**	**0222**	**0222**	✓	
3	**مزرعة الشمس**	**811**	**811**	✓	
4	**الغابات الخضراء**	**0222**	**1121**		☒
5	**موقف سيارات**	**1121**	**1121**	✓	

أثناء تطبيق هذا المثال في المرة الأولى، استخدم *استمارة العمل المكتملة لتقييم الدقة* المبينة أعلاه لإتباع الخطوات.

ما تحتاجه

- صور قمر صناعية لموقعك المخصص لدراسة GLOBE.
- خارطة التصنيف التي أعدها الطلاب.
- بيانات MUC من مواقع عينة الغطاء الأرضي.
- *استمارة عمل تقييم الدقة.*
- *مثال عن استمارة الدقة.*
- قلم.
- ورقة بيضاء.
- آلة حاسبة (اختياريا).
- مسطرة (اختياريا).

ما يجب القيام به

1. استكمل *استمارة عمل تقييم الدقة*

أ- قم بتجميع بيانات التدقيق الخاصة بنظام MUC إذا لم يكن قد تم تنظيمها بعد.

ب- قم بملء *استمارة عمل تقييم الدقة* مستخدماً بيانات MUC والخارطة التي أعدها الطالب لتصنيف الغطاء الأرضي.

1. قم بإيجاد نوع غطاء أرضي على خارطتك، اكتب اسم المنطقة ورمز تصنيف MUC الخاص بها على *استمارة عمل تقييم الدقة.*
2. ابحث من خلال بيانات التدقيق لإيجاد تصنيف MUC الذي قمت بتسجيله أثناء زيارتك للموقع. سجل رمز MUC هذا على *استمارة عمل تقييم الدقة* .
3. كرر هذه العملية (الخطوتين 1 و2) حتى تغطي كل منطقة من المناطق المصنفة في خريطة الطالب.

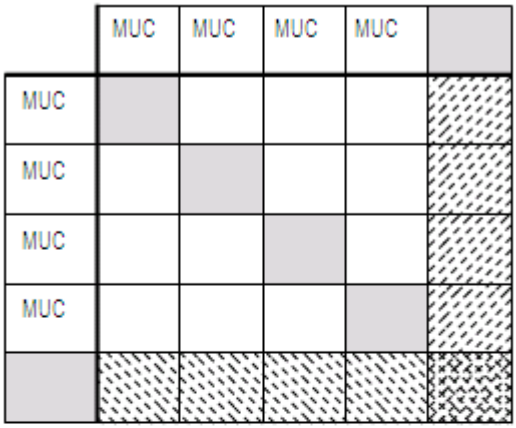
ت- استكمل الجدول عبر وضع علامة ✓ عندما يتوافق رمزا MUC وعلامة ☒ عند العكس.

2. ارسم مصفوفة الاختلاف/الخطأ

أ- يجب أن يكون هناك عامود وصف لكل تصنيف MUC متوفر ضمن *استمارة عمل تقييم الدقة*,

ب- أضف صفين وعامودين إضافيين للعناوين وللمجموع.

ملاحظة: تم تظليل هذا المثال لمصفوفة الاختلاف/ الخطأ للمساعدة في ابراز العناوين، المجموع، والبيانات المتوافقة. ليس من داع لتظليل مصفوفتك.



3. ضع العناوين ورموز MUC.

أ- في الأعلى، ضع "بيانات التدقيق"

ب- على الجانب الأيسر، ضع "خارطة تصنيف الطالب

ت- أضف صفين وعامودين إضافيين للعناوين وللمجموع.

ملاحظة: تم تظليل هذا المثال لمصفوفة الاختلاف/ الخطأ للمساعدة في ابراز العناوين، المجموع، والبيانات المتوافقة. ليس من داع لتظليل مصفوفتك.

ث- في الصف الأخير، ضع " مجموع الأعمدة ".

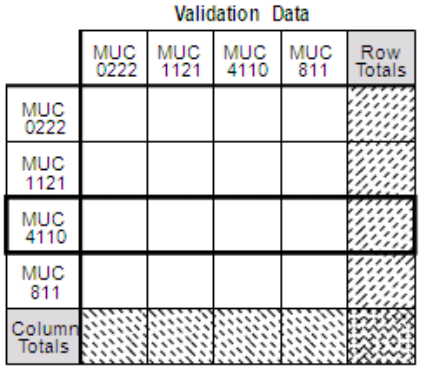
ج- في العامود الأخير، ضع " مجموع الصفوف ".

Validation Data

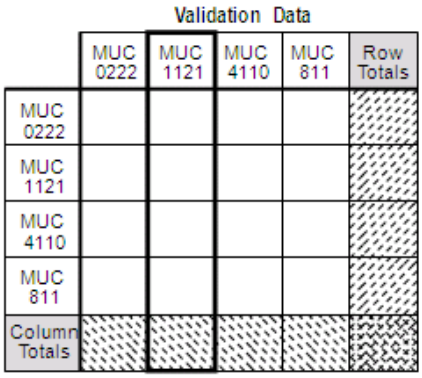
	MUC 0222	MUC 1121	MUC 4110	MUC 811	Row Totals
MUC 0222					
MUC 1121					
MUC 4110					
MUC 811					
Column Totals					

4. **قم بتعبئة كل صف من الصفوف بالبيانات المستقاة من *استمارة العمل المكتملة لتقييم الدقة***

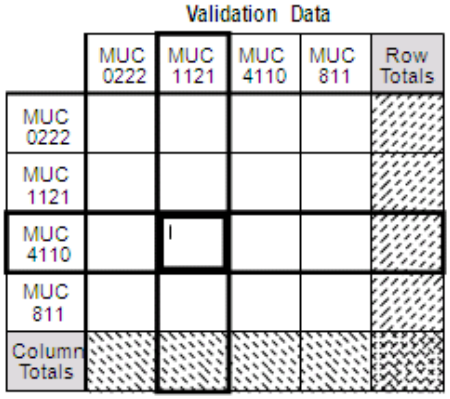
أ. جد الصف من مصفوفتك الذي يتطابق مع رمز MUC لخارطة الطالب. (في الصف الأول من استمارة العمل المكتملة لتقييم الدقة فإن رمز MUC لخارطة الطالب هو 4110)



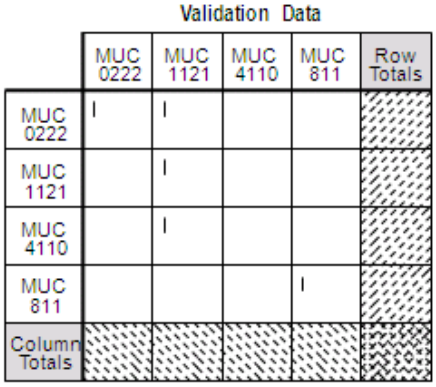
ب. جد العامود من مصفوفتك الذي يتطابق مع رمز MUC لخارطة الطالب. (في الصف الأول من استمارة العمل المكتملة لتقييم الدقة فإن رمز MUC لخارطة الطالب هو 1121)



ت. ضع علامة " I " في المربع عند تقاطع الصف مع العامود.

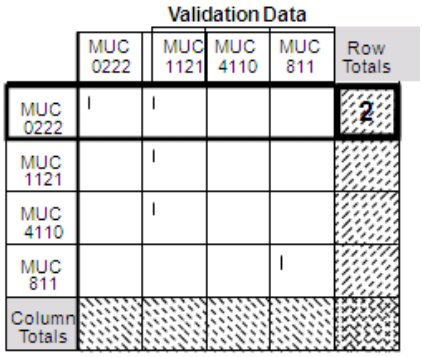


ث. كرر هذه الخطوات لجميع صفوف البيانات في *استمارة العمل لتقييم الدقة*.

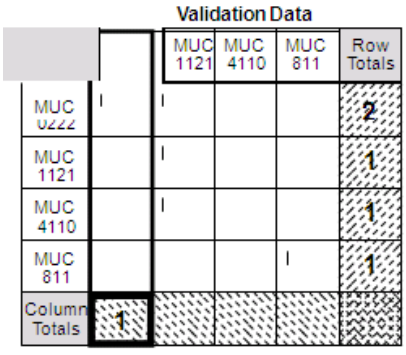


5. **احتساب المجموع**

أ- **احتساب مجموع الصفوف:** في كل صف، اجمع عدد العلامات الموجودة ، وضع القيمة الناتجة في مربع " مجموع الصفوف " لذلك الصف.



ب- **احتساب مجموع الأعمدة:** في كل عامود، اجمع عدد العلامات الموجودة ، وضع القيمة الناتجة في مربع " مجموع الأعمدة " لذلك العامود.



ت- مجموع بيانات العينات:

اجمع الأعداد الموجودة في مربعات "مجموع الصفوف".

2+1+1+1= 5

اجمع الأعداد الموجودة في مربعات "مجموع الأعمدة".

1+3+0+1= 5

يجب أن يكون المجموعان متطابقين وأن يساويا عدد العينات الإجمالي (الصفوف في *استمارة عمل تقييم الدقة*)

ضع هذا الرقم في المربع الأسفل إلى الجهة اليمنى (عند تقاطع *مجموع الصفوف* مع *مجموع الأعمدة*). إذا كان المجموعان غير متساويين، أعد التحقق من حساباتك ومن طريقة تعبئة المصفوفة.

6. احتساب النسب المئوية لتقييم الدقة:

أ- احتساب الدقة الإجمالية:

الدقة الإجمالية = [(مجموع العلامات في المربعات القطرية (diagonal)/(عدد العينات الإجمالي)] * 100

اجمع عدد العلامات ضمن المربعات القطرية لمصفوفتك، باستثناء المربع الأسفل إلى الجهة اليمنى. اقسم هذه القيمة على عدد العينات الإجمالي (وهو القيمة الموجودة في المربع الأسفل إلى الجهة اليمنى). اضرب بمئة كي تحصل على نسبة مئوية.

الدقة الإجمالية = [(1+1+0+1) / 5] * 100 = 60 %

ب- احتساب دقة المستخدم:

دقة المستخدم = (عدد العينات المحددة بشكل صحيح / مجموع الصفوف)* 100

لكل رمز MUC، اقسم عدد المرات التي قمت بتحديده بشكل صحيح (القيمة الموجودة ضمن المربعات القطرية) على مجموع الصفوف لذلك الرمز.

دقة المستخدم = 2/1 * 100= 50 % لرمز MUC 0222

Validation Data

	MUC 0222	MUC 1121	MUC 4110	MUC 811	Row Totals
MUC 0222	1	1			2
MUC 1121		1			1
MUC 4110		1			1
MUC 811				1	1
Column Totals	1	3	0	1	5

Validation Data

	MUC 0222	MUC 1121	MUC 4110	MUC 811	Row Totals
MUC 0222	1	1			2
MUC 1121		1			1
MUC 4110		1			1
MUC 811				1	1
Column Totals	1	3	0	1	5

ت- احتساب دقة المنتج (معد الخارطة):

دقة المنتج = (عدد العينات المحددة بشكل صحيح / مجموع الأعمدة)* 100

لكل رمز MUC، اقسم عدد المرات التي قمت بتحديده بشكل صحيح (القيمة الموجودة ضمن المربعات القطرية) على مجموع الأعمدة لذلك الرمز.

دقة المنتج = 1/1 * 100= 100 % لرمز MUC 0222

Validation Data

	MUC 0222	MUC 1121	MUC 4110	MUC 811	Row Totals
MUC 0222	1	1			2
MUC 1121		1			1
MUC 4110		1			1
MUC 811				1	1
Column Totals	1	3	0	1	5

Validation Data

	MUC 1121	MUC 4110	MUC 811	Row Totals
MUC 0222	1			2
MUC 1121	1			1
MUC 4110	1			1
MUC 811			1	1
Column Totals	3	0	1	5

لمزيد من التمرين

مثال عن استمارة العمل المستكملة لتقييم الدقة

	اسم الموقع	بيانات تصنيف خارطة الطالب، المستقاة من موقع دراسة GLOBE	بيانات التدقيق المستقاة من موقع عينة الغطاء الأرضي	✓	☒
1	Woodward's Valley	0222	1222		☒
2	Bunyan Trail Woodland	4213	1222		☒
3	State Forest Land	0222	0222	✓	
4	The Woods North of School	1222	1222	✓	
5	Brer's Preserve	2231	2231	✓	
6	Shrubland East of Gravel	1222	2231		☒
7	Nature Conservancy Land	2231	62		☒
8	Janice Denver's Property	4233	4213		☒
9	Moosehead Hill	4233	4233	✓	
10	Wetland Behind Food Store	2231	62		☒
11	The Gravel Mine	56	56	✓	
12	Calypso Lake	71	71	✓	
13	Junior's Farm	811	811	✓	
14	St. Augustine Farm	811	811	✓	
15	Johann's Neighborhood	91	91	✓	

لائحة رموز MUC

0222	غابة مقفلة، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، باردة – متساقطة الأوراق مع نباتات دائمة الخضرة، مع اشجار دائمة الخضرة ذات أوراق إبرية.
1222	غابة مفتوحة، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، باردة – متساقطة الأوراق مع نباتات دائمة الخضرة، مع اشجار دائمة الخضرة ذات أوراق إبرية.
2231	منطقة شجيرات أو أجمات، متساقطة الأوراق بشكل رئيسي، باردة – متساقطة الأوراق، معتدلة
4213	نباتات عشبية، أعشاب غير ذات جذوع، متوسطة الارتفاع، مع أشجار تغطي 10- 40 %، الأشجار: عريضة، متساقطة الأوراق.
4223	نباتات عشبية، أعشاب غير ذات جذوع، متوسطة الارتفاع، مع أشجار تغطي أقل من 10 %، الأشجار: عريضة، متساقطة الأوراق.
4233	نباتات عشبية، أعشاب غير ذات جذوع، متوسطة الارتفاع، مع شجيرات، الشجيرات: عريضة، متساقطة الأوراق.
4313	نباتات عشبية، أعشاب غير ذات جذوع، قصيرة، مع أشجار تغطي 10 -40 %، الأشجار: عريضة، متساقطة

	الأوراق.
56	أرض جرداء، غير ذلك.
62	أرض رطبة، مستنقع.
71	مياه مكشوفة، مياه عذبة.
811	أرض مزروعة، زراعية، منطقة محاصيل ومراع.
823	أرض مزروعة، غير زراعية، مدافن.
91	حضرية، سكنية.

مصفوفة الاختلاف/الخطأ

	Validation Data										
	MUC 0222	MUC 1222	MUC 2231	MUC 4213	MUC 4233	MUC 56	MUC 62	MUC 71	MUC 811	MUC 91	Row Totals
MUC 0222	I	I									**2**
MUC 1222		I	I								**2**
MUC 2231			I				II				**3**
MUC 4213		I									**1**
MUC 4233				I	I						**2**
MUC 56						I					**1**
MUC 62											**0**
MUC 71								I			**1**
MUC 811									II		**2**
MUC 91										I	**1**
Column Totals	**1**	**3**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**15**

النسب المئوية لتقييم الخطأ

Overall Accuracy
9 | 15 x 100 = 60%

User's Accuracies

MUC Class	Calculation	User's Accuracy
0222	1 | 2 x 100	50%
1222	1 | 2 x 100	50%
2231	1 | 3 x 100	33%
4213	0 | 1 x 100	0%
4233	1 | 2 x 100	50%
56	1 | 1 x 100	100%
62	0	NA
71	1 | 1 x 100	100%
811	2 | 2 x 100	100%
91	1 | 1 x 100	100%

Producer's Accuracies

MUC Class	Calculation	Producer's Accuracy
0222	1 | 1 x 100	100%
1222	1 | 3 x 100	33%
2231	1 | 2 x 100	50%
4213	0 | 1 x 100	0%
4233	1 | 1 x 100	100%
56	1 | 1 x 100	100%
62	0 | 2 x 100	0%
71	1 | 1 x 100	100%
811	2 | 2 x 100	100%
91	1 | 1 x 100	100%

أسئلة لبحث لاحق

- ماذا يمكنك أن تفعل لتحسين دقتك الإجمالية؟
- ما مقدار دقة خارطتك إذا أراد أحدهم إيجاد المكان المناسب للتنزه في الغابات؟
- ما مقدار دقة خارطتك إذا أردت معرفة عدد المرات التي حددت فيها بدقة منتزهاً أو ملعباً؟
- أيهما كان أفضل- دقة المستخدم أو دقة المنتج في خارطتك؟ ما سبب ذلك برأيك؟
- كيف يمكن لطلاب صفوف السنوات القادمة استعمال بياناتك لإعداد خارطة تصنيف أفضل؟

بحث الغطاء الأرضي
استمارة بيانات موقع العينة

اسم المدرسة

_____

وقت القياس:

_____

السنة الشهر اليوم الساعة (بالتوقيت العالمي)

تم التسجيل من قبل:

_____
_____
_____
_____

الموضع

اسم الموقع:

_____

البلدة/الولاية/البلد:

_____

بيانات الموقع: المصدر:□GPS □ غيره _____

سجل بيانات GPS من *استمارة بيانات بحث GPS أو استمارة بيانات التصحيح offset*

خط العرض	خط الطول	الارتفاع
_____ درجة مئوية	_____ درجة مئوية	_____ متر
□ الشمال □ الجنوب	□ الشرق □ الغرب	

رمز MUC إلى المستوى الأكثر تفصيلاً

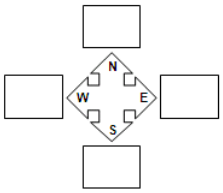
رمز MUC: ___ ___ ___ ___ ___
اسم نوع الغطاء الأرضي MUC:

_____
_____
_____

البيانات (Metadata) (التعليقات)

_____
_____
_____
_____

رقم الصورة واتجاهها


N
W
E
S