جامعة المنصورة
كلية الآداب

دور خرائط الأساس في دعم وتنفيذ مشاريع نظم المعلومات الجغرافية

إعداد
د. ناصر بن سعيد جابر آل زبنه
المملكة العربية السعودية، المدينة المنورة، جامعة طيبة، قسم العلوم الاجتماعية، نظم المعلومات الجغرافية

مجلة كلية الآداب – جامعة المنصورة
العدد الرابع والستون – يناير ٢٠١٩

دور خرائط الأساس في دعم وتنفيذ مشاريع نظم المعلومات الجغرافية

د. ناصر بن سعيد جابر آل زبنه

ملخص البحث:

ظهرت الحاجة الملحة إلى تصميم، أو توفير خرائط الأساس Base Maps في العالم، في منتصف ثمانينيات القرن الماضي، وذلك عندما انطلق الاستخدام المدني لبرامج نـ ظم المعلومات الجغرافية، سواء على مستوى المؤسسات، أو الشركات العامة والخاصة بداية، ثم على المستوى الشخصي الفردي. ولقد ازدادت هذه الحاجة أكثر عند انتشار، وتنوع تطبيقات مشاريع نظم المعلومات الجغرافية في هذا القرن، حيث أن خرائط الأساس تمد تلك المشاريع بالكثير من المعلومات الضرورية لإنجازها، فتتضمن معلومات عن: الارتفاع، والتضاريس، والشوارع، والحدود السياسية، والشبكة المائية، والطرق، والمراكز السكانية، وغيرها. التي تساعد في إعداد الخلفية اللازمة للخرائط الرقمية ضمن مشاريع نظم المعلومات الجغرافية.

وتسعى هذه الدراسة إلى تحديد ماهية، وأنواع خرائط الأساس الحديثة، والدور الذي تقوم به في دعم، وتطوير تطبيقات مشاريع نظم المعلومات الجغرافية، وذلك من خلال البيانات الجغرافية المتنوعة، الحديثة والدقيقة التي تقدمها، وتسهم بشكل فاعل في إنشاء الخرائط الرقمية، وطبقات الخرائط، ضمن مشاريع نظم المعلومات الجغرافية، على اختلاف مواضيعها ومجالاتها. كما وينشد هذا البحث إلى تحديد المواقع والجهات التي تقدم خرائط أساس حديثة مجاناً على الشبكة العنكبوتية، وتصنيفها، وتقييمها، وتحليلها، لكي يتمكن أي مختص، أو مهتم أن يضيفها إلى مشروعه، ويستطيع الـ تعامل معها، ويستفيد منها في الحصول على المعلومات الضرورية منها لمشروعه، وهذا ما سيسهم بشكل قوي في دعم، وتوجيه الكثير من المختصين لإنجاز مشاريعهم المطلوبة في نظم المعلومات الجغرافية، في أي مجال يرغبون به.

الكلمات المفتاحية: *خرائط الأساس، مشاريع نظم المعلومات الجغرافية، التقنيات الحديثة.*

Abstract

The urgent need to design or provide Base Maps in the world arose in the mid-eighties of the last century, when the civil use of GIS programs began, whether at the level of institutions, or public and private companies first, then at the individual personal level. This need has increased more when the spread and diversity of applications of geographic information systems projects in this century, as the base maps provide those projects with a lot of information necessary to complete them, including information on: elevation, terrain, streets, political borders, water network, roads, and centers Population, and others. That helps prepare the necessary background for digital maps within GIS projects.

This study seeks to determine what and the types of modern basemaps, and the role they play in supporting and developing applications of geographic information systems projects, through various geographical data, modern and accurate, which they provide, and contribute effectively to the creation of digital maps, and map layers, within Geographic Information Systems projects, in all their topics and areas. This research also seeks to identify the sites and entities that provide free modern basemaps on the World Wide Web, and to classify, evaluate, and analyze them, so that any specialist or interested person can add them to his project, and he can deal with them, and benefit from them in obtaining the necessary information from them for his project, This will contribute strongly to the support and guidance of many specialists to complete their projects required in GIS, in any field they wish.

Key words: basemaps, GIS projects.

مقدمـــــة:

يتردد غالبا مصطلح خريطة الأساس Base Map في نظم المعلومات الجغرافية، حيث يشير إلى مجموعة من بيانات نظم المعلومات الجغرافية، والصور التي تساعد في إعداد الخلفية اللازمة للخريطة الرقمية. وتتمثل وظيفة خريطة الأساس في توفير تفاصيل الخلفية اللازمة لتوجيه المنطقة الجغرافية الممثلة على الخريطة، وربط

محتوى الخريطة الرقمية. كما وتجمع خرائط الأساس عادة بين البيانات الأساسية لإنشاء قاعدة للخرائط الأخرى، وبين البيانات الخاصة أو الموضوعية، وتوفر أساسا للعمل. وقد تكون هذه الخرائط ذات طبيعة عامة، على سبيل المثال، خرائط أساس طبوغرافية، خرائط أساسية للصور، خرائط أساسية للشوارع. أو يتم تصميمها لأغراض محددة، على سبيل المثال، الخرائط الأساسية الهيدرولوجية والجيولوجية. كما يمكننا عرض أي بيانات على خريطة الأساس. هذا وتوفر خريطة الأساس المعلومات الجغرافية، والمعلومات الخرائطية الأساس للخلفية.

وتعتبر خريطة الأساس عبارة عن مجموعة من بيانات GIS التي تساعد في إعداد الخلفية للخرائط، بالإضافة إلى جعل الخرائط أكثر إرضاء من الناحية الجمالية والمهنية، ذلك لأنها توفر مستوى عال من التفاصيل، الذي يسمح للمشاهد بتحديد موقع وخصائص المنطقة الجغرافية المصورة على الخريطة. هذا ويختلف مستوى التفاصيل المتضمنة في خريطة الأساس تبعاً للغرض من الخريطة، ويحتوي برنامج ArcGIS على مجموعة واسعة من خرائط الأساس الموجودة على الإنترنت، والتي يمكن استخدامها كأساس للخرائط الرقمية.

ومن ميزات خريطة الأساس أنها تعتبر عادة بمثابة طبقة غير قابلة للتعديل، تستخدم كخلفية، وتوفر معلومات مرجعية للخريطة الرقمية، وتوفر كذلك أساساً مرئياً للطبقات الأخرى، لتسهيل تصفح المستخدم للخريطة الرقمية. وتستند هذه الخرائط عادة إلى أفضل وأدق البيانات المتاحة من الموردين المتخصصين والمهتمين، ويتم تقديمها في نطاق واسع من المواضيع: من الجغرافية الطبيعية إلى السياسية، والإدارية، والاقتصادية، والطرق، والمياه، وغيرها، حيث يتم منها اختيار خريطة الأساس التي تناسب الطلب.

وتعرف خريطة الأساس على أنها "التمثيل البياني في مقياس محدد لمعلومات الخريطة الأساسية المحددة، تستخدم كإطار عمل يمكن تجميع البيانات الإضافية ذات الطبيعة المتخصصة فيه" (AmericanSociety of Photogrammetry, 1980).

هذا وتمتلك خريطة الأساس عادة معلومات أساسية ومرجعية، تفيد عند إعداد وتصميم الخرائط الجغرافية الرقمية المتنوعة، في عدة جوانب (وظائف) مهمة، أهمها:

- رسم شبكة الإحداثيات: عند إعداد وتصميم أي خريطة رقمية يستفاد في بعض الأحيان من خريطة الأساس في رسم، أو نقل شبكة الإحداثيات الجغرافية، وكذلك في تحديد إحداثيات الكثير من المعالم الممثلة على الخريطة.
- كخلفية: تستخدم عادة خريطة الأساس كخلفية عند إنشاء وتصميم الخرائط الرقمية، أو عند إجراء عمليات الرقمنة، التي تتم بواسطة التتبع على شاشة الكمبيوتر، بواسطة برامج نظم المعلومات الجغرافية.
- المساعدة على التوجه: تحتوي خريطة الأساس عادة على معلومات أساسية مهمة،

مثل: الشبكة المائية، وشبكة الطرق، والمراكز السكانية، بالإضافة إلى شبكة الإحداثيات الجغرافية، تفيد في عمليات التوجه على الخرائط الرقمية.

- إنشاء المحتوى العام: من المعروف بأن معظم الخرائط التي تنشأ وتحلل في برامج نظم المعلومات الجغرافية تكون من نوع الخرائط الموضوعية Thematic Maps، والتي تتكون عادة من محتويين اثنين: الأول هو المحتوى العام، الذي تكمن وظيفته الأساسية في المساعدة على التوجه على الخريطة، وربط المعالم أو الظواهر مع بعضها، والمساعدة في تمثيل ودراسة المحتوى الخاص للخريطة، وهو موضوعها. فخرائط الأساس تفيد عند إنشاء الخرائط الرقمية في تأمين المعلومات الجغرافية اللازمة لإنشاء المحتوى العام المطلوب.
- الربط الجغرافي لمعالم الخريطة: تساعد خريطة الأساس على تنزيل معلومات المحتوى الخاص للخريطة الرقمية في مكانها الصحيح على الخريطة، وبدقة عالية، وذلك بمساعدة الإحداثيات الجغرافية، ونسبة إلى المعالم الجغرافية المتنوعة الموجودة على خريطة الأساس.
- المساهمة في إنشاء ورسم المحتوى الخاص للخريطة الرقمية: تحتوي خرائط الأساس عادة على الكثير من المعلومات التي تسهم بشكل مباشر أو غير مباشر في دراسة المحتوى الخاص وإغنائه، خاصة في حالة الخريطة الطبوغرافية أو الصورة الجوية، حيث تحتوي على معلومات جمة، مثل: شبكة الطرق، والشبكة المائية، والتضاريس، والمراكز السكانية، والغطاء النباتي، ومخططات المدن، وغيرها. حيث يعتمد عليها بنسب مختلفة وفقاً لموضوع الخريطة.
- نقل محتويات الخريطة إلى الأرض: تعد خريطة الأساس ضرورية أيضاً عند نقل محتويات الخريطة الموضوعية إلى الأرض، حيث يسمح ذلك بتحديد الموقع الدقيق للمعالم الموجودة على الأرض.
- مقارنة محتويات مواضيع لخرائط المختلفة للمنطقة نفسها: يمكن بسهولة مقارنة الخرائط ذات محتويات المواضيع والزمن المختلفة، والتي تتعلق بنفس المنطقة، إذا كانت العناصر الأساسية الطبوغرافية موجودة، كما ويصلح هذا أيضا للمحتويات المعقدة. هذا ويستفاد من خلال مقارنة الخرائط المختلفة في إنشاء علاقات مواضيع جديدة.
- المساعدة في تحديد مواقع محتويات مواضيع في المجال الجغرافي الحالي لإدراكها: إنها واحدة من أهم المهام في الخريطة، وذلك لوضع الكائنات أو المعالم في سياقها الجيوفيزيائي لعارض الخريطة، على سبيل المثال باستخدام كائنات يمكن التعرف عليها بسهولة، مثل مقاطع الساحل، والبحيرات، وشبكات الأنهار، والتضاريس، وشبكات النقل. هذا ويعتمد اختيار هذه العناصر على الموضوع، والجمهور المستهدف للخريطة.

- مقارنة المحتوى الموضوعي بمكونات خريطة الأساس: تسمح المقارنة بين المعلومات المواضيعية والخلفية الطبوغرافية بتفسير أعمق للموضوع، وذلك فيما يتعلق بالبيئة الجغرافية العامة، لهذا الغرض ينصب التركيز على العلاقة بين الموضوع والتضاريس، والشبكة المائية، وغيرها من محتوى خريطة الأساس، وهذا يعني أن الهدف الرئيس لخريطة الأساس يكمن في وجود ترابط قوي بين العناصر الطبوغرافية والموضوع.

هذا وعند استخدام خرائط الأساس يجب الانتباه إلى الاعتبارات التالية:

- من الصعب عادة عند استخدام خرائط الأساس التغيير في خصائصها الأساسية.
- يتعذر على عارض الخريطة عرض الطبقات في خريطة دون وجود خريطة أساس قيد التشغيل، وذلك لأن خريطة الأساس تقوم بإنشاء النظام الإحداثي للخريطة. بمجرد حفظ الخريطة، لا يستخدم عارض الخرائط إلا خريطة الأساس.
- عند استخدام خريطة الأساس فإن بعض مستويات التكبير/ التصغير قد تكون مفقودة، ويحدث ذلك بسبب أن الخريطة تظهر مستويات التكبير/ التصغير لخريطة الأساس الحالية، ويمكن عند إضافة خريطة أساس إعادة فتح الخريطة لتشغيل مستويات التكبير/ التصغير الإضافية.
- عند إضافة خريطة أساس إلى مشروع نظم معلومات جغرافي ما سيحاول عارض الخرائط استخدام خريطة أساس متوافقة من حيث المرجع ومسقط الخريطة. بالإضافة إلى ذلك يمكن استخدام خريطة أساس مختلفة طالما تتوافق مع إسقاط الخريطة، وعلى العكس إذا لم تتوافق خريطة الأساس مع المعرض فإن عارض الخرائط لن يضيفها إلى الخريطة، وعوضاً عن ذلك سترى رسالة خطأ تعلمك بأن الطبقة ليست متوافقة مع النظام الإحداثي لخريطة الأساس.
- عند إنشاء خريطة أساس متعددة الطبقات فإن لإضافة أي خريطة أساس جديدة إلى المشروع سيؤدي الأمر إلى استبدال خريطة الأساس متعددة الطبقات بخريطة الأساس الجديدة.

١) مصادر خرائط الأساس:

تتوفر الآن العديد من خرائط الأساس على شبكة الانترنيت، منها ما هو مفتوح، أي متاح للجميع، ومنها ما غير مفتوح يمكن شراء الخرائط منه. من أهم المصادر التي تحتوي على خرائط الأساس هو موقع ArcGIS Online base maps التابع لـ ESRI، بالإضافة إلى عدد من المواقع الأخرى المهمة والتي هي على الشكل التالي:

١. Esri Open Data بيانات معهد بحوث النظم البيئية المفتوحة

منذ العام ٢٠١٧، تعد Esri Open Data مخزن ضخم ومهم لبيانات نظم المعلومات الجغرافية GIS المجانية الخاصة، حيث يتيح لنا الآن استكشاف أكثر من ٦٧٣١٠ مجموعة بيانات مفتوحة من ٤,٠٩٢ مؤسسة في جميع أنحاء العالم. ويمكننا البحث في هذا الموقع ArcGIS Online basemaps حسب الموضوع أو الموقع، وتنزيل البيانات المطلوبة بتنسيقات GIS متعددة (https://gisgeography.com/best-free-gis-data-sources-raster-vector/) .

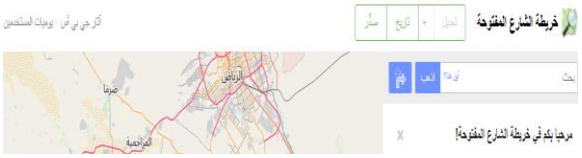
٢. Natural Earth Data البيانات الطبيعية الأرضية

تم بناء موقع الأرض الطبيعية Natural Earth من خلال التعاون بين العديد من المتطوعين، وبدعم من NACIS (مجتمع معلومات رسم الخرائط لأمريكا الشمالية)، وهو مجاني للاستخدام في أي نوع من المشاريع. تتوفر في هذا الموقع مجموعة بيانات خريطة المجال العام public domain map dataset بمقاييس كثيرة جداً ومتنوعة: كبيرة (1:10m) ومتوسطة (1:50m) وصغيرة (1:110m). يضم هذا الموقع بيانات خرائط أساس طبيعية physical data ، وثقافية Cultural data، متجهة Vector ونقطية Raster مدمجة بإحكام، تمكن المستخدم على أساسها من إنشاء مجموعة متنوعة من الخرائط المرئية والمصممة جيدا باستخدام برامج رسم الخرائط أو نظم المعلومات الجغرافية.

٣. USGS Earth Explorer مستكشف الأرض لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية

وهو موقع تابع لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية، يتيح هذا الموقع للمستخدمين البحث عن كتالوجات صور الأقمار الصناعية والصور الجوية، وبيانات الاستشعار عن بعد، والوصول إلى واحدة من أكبر قواعد بيانات الصور الفضائية والجوية. كما يتيح تنزيل البيانات عبر الجداول الزمنية، ويتضمن مجموعة واسعة من تحديد معايير البحث، وقائمة طويلة من الأقمار الصناعية والصور الجوية للاختيار.

٤. OpenStreetMap خريطة الشارع المفتوحة



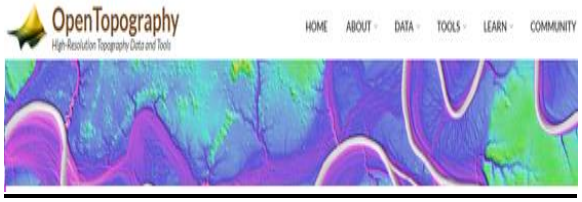
يعتبر هذا الموقع عبارة عن مشروع تعاوني لإنشاء خريطة مجانية قابلة للتحرير في العالم بواسطة الجمهور. وهذا يعني أن الدقة تختلف بناء على المنشئ، ومن هذا الموقع يمكن الحصول على بيانات نظم المعلومات الجغرافية المجانية المفصلة للغاية بمستويات مختلفة من الدقة والكمال، وهذه البيانات تشمل: المباني، استخدام

الأراضي، السكك الحديدية، الطرق، المجاري المائية.

٥. **NASA's Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC) مركز البيانات والتطبيقات الاجتماعية والاقتصادية التابع لناسا (SEDAC)**

يحتوي هذا الموقع على بيانات وخرائط مواضيع لنظم المعلومات الجغرافية للبيانات الاجتماعية والاقتصادية، وبيانات واسعة تتعلق بالسكان والتنمية والبيانات الجغرافية المكانية، وتوفر الوصول إلى عدد كبير من الاتفاقات البيئية متعددة الأطراف، والبيانات التي توجد في هذا الموقع متنوعة تشمل: الزراعة، المناخ، الحفظ، الحكم، المخاطر، الصحة، البنية التحتية، استخدام الأراضي، البحرية والساحلية، السكان، الفقر، الاستشعار عن بعد، التنمية، المناطق الحضرية والمياه.

٦. **Open Topography الطبوغرافيا المفتوحة**



يعتبر هذا الموقع بوابة إلى البيانات والأدوات الطبوغرافية ذات الدقة المكانية العالية، حيث تتضمن البيانات التي LiDAR تعد مصدرا نادرا ثمينا لنظم المعلومات الجغرافية. هذا هو السبب في أن الطوبوغرافيا المفتوحة مفيدة جدا، لأنها تحتوي على مصادر بيانات نماذج الارتفاع الرقمية العالمية. يسمح هذا الموقع للمستخدمين بالوصول إلى بيانات السحابة النقطية ومعالجتها أثناء الطيران فوق مناطق الاهتمام. الهدف من النظام هو توفير مجموعة أدوات قائمة على الويب يمكنها إضفاء الطابع الديموقراطي على الوصول إلى مجموعات بيانات تضاريس ليدرية ضخمة وصعبة من الناحية الحسابية.

٧. **UNEP Environmental Data Explorer برنامج الأمم المتحدة للبيئة / مستكشف البيانات البيئية.**

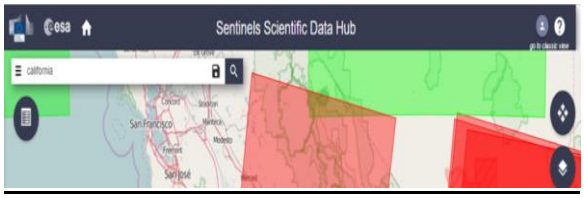
يحتوي هذا الموقع على قاعدة بيانات خاصة مؤلفة من أكثر من ٥٠٠ متغير مختلف تابعة للأمم المتحدة. حيث تحتوي على الكثير من البيانات المكانية وغير المكانية المؤلفة من مجموعة متنوعة من الموضوعات: المياه العذبة والسكان والغابات والانبعاثات والمناخ والكوارث والصحة والبيانات المكانية وغير المكانية للناتج المحلي الإجمالي. يمكننا هذا الموقع من تنزيل بيانات نظم المعلومات الجغرافية المجانية مثل المناخ والكوارث والنظم الإيكولوجية، وغيرها.

٨. **NASA Earth Observations (NEO) ناسا لرصد الأرض**

يركز موقع ناسا لرصد الأرض (NEO) على صور الأقمار الصناعية العالمية، حيث تجعل

بيانات القمر الصناعي متاحة للمستخدمين قدر الإمكان. يحتوي هذا الموقع على 50 مجموعة بيانات عالمية مختلفة، يمكن الوصول إليها بتنسيقات: JPEG و PNG و Google Earth و GeoTIFF. وهذه البيانات تحتوي على بيانات مناخية والظروف البيئية، وبيانات الغلاف الجوي والطاقة والأرض والحياة والمحيطات.

٩. Sentinel Satellite Data راصد بيانات الاستشعار عن بعد



يعد القمر الصناعي Sentinel التابع لوكالة الفضاء الأوروبية الآن أعلى دقة مكانية متاحة للجمهور مجانا، ويحتوي هذا الموقع على بيانات الأقمار الصناعية بدقة ١٠ أمتار متوفرة بسهولة، كما ويحتوي على ١١ نطاقاً طيفيا بما في ذلك الأحمر والأخضر والأزرق والأشعة تحت الحمراء القريبة.

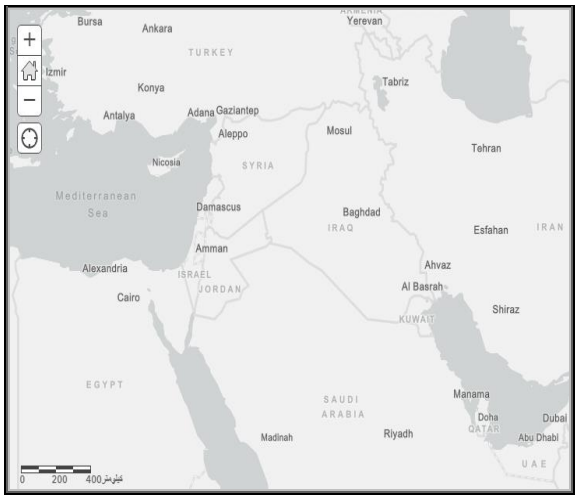
١٠. Terra Populus بيانات التعداد السكاني

يوفر هذا الموقع بيانات مدمجة لكل من بيانات التعداد السكاني من أكثر من ١٦٠ دولة حول العالم، بالإضافة إلى البيانات البيئية التي تصف الغطاء الأرضي واستخدام الأرض والمناخ. حيث تشتمل بيانات التعداد على سجلات فردية وعلى مستوى الأسرة من أكثر من ٨٠ دولة حول العالم وتجميع بيانات من ٨٠ دولة أخرى، وتمتد حتى ستة عقود، من الستينيات وحتى الوقت الحالي.

٢) خرائط الأساس الحديثة المتوفرة على شبكة الانترنيت

١. خريطة أساس باللون الرمادي الفاتح Light Gray Canvas Reference

توفر خريطة الويب هذه خريطة أساسية مفصلة بالصيغة الخطية المتجهة Vector للعالم المرمز بنمط رمادي فاتح، وخلفية محايدة مع الحد الأدنى من الألوان والتسميات والميزات المصممة لجذب الانتباه إلى المحتوى الموضوعي الخاص، أنظر الشكل رقم (١).

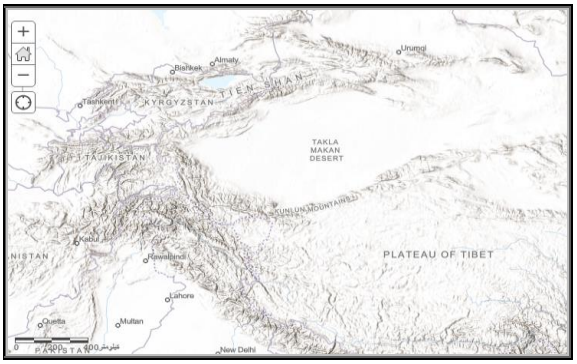


الشكل رقم (١) جانب من لوحة خريطة الأساس باللون الرمادي الفاتح

٢. خريطة أساس تحتوي على تضاريس مع الأسماء Terrain with Labels

توفر خريطة الويب هذه ظلال التلال hillshade متعددة الاتجاهات، وذلك ضمن محتوى خريطة مؤلفة من طبقات أساس مرجعية خطية، تحتوي على أسماء الأماكن المأهولة والمسميات الإدارية والشبكات المائية والحدود

والطرق، أنظر الشكل رقم (٢). تم تصميم هذه الخريطة للاستخدام مع خريطة العالم لظلال التلال World Hillshade.



الشكل رقم (٢) جانب من خريطة أساس تحتوي على تضاريس مع الأسماء

٣. خريطـــة العـــالم السياســـية Charted Territory

توفر خريطة الويب هذه خريطة أساس عالمية خاصة، مرمزة بطريقة الترميز النوعي الفريد، ومأخوذة من لوحة أطلس مطبوعة، وخرائط مدرسية مدروسة. ترتكز الخريطة في تصميمها على إظهار السمات الجغرافية، والسياسية، مع طبقة التلال المظللة، أنظر الشكل رقم (٣). تم إنشاء هذه الخريطة من طبقة بيانات خطية، باستخدام نفس مصادر البيانات المستخدمة في الخريطة الطبوغرافية العالمية، وخرائط الأساس الأخرى من Esri.

الشكل رقم (٣) جانب من خريطة العالم السياسية

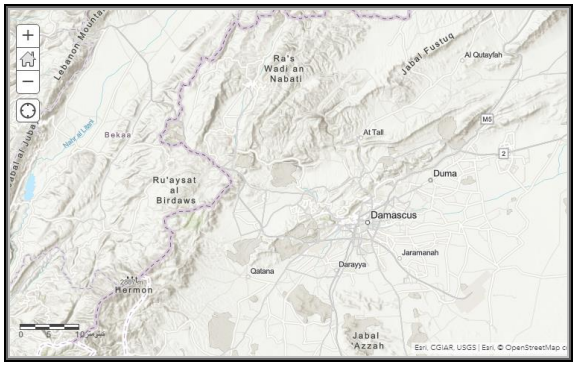
٤. خريطة أساس مختلطة من الخرائط والصور الفضائية Imagery Hybrid

توفر خريطة الويب هذه طبقة مرجعية متجهة (خطية) مفصلة للعالم، مكونة من صور فضائية وخرائط جغرافية مدمجة معاً، أنظر الشكل رقم (٤).

٥. خريطة الأساس الطبوغرافية Topographic

توفر خريطة الويب هذه خريطة أساس تفصيلية للعالم بصيغة خطية، مرمز بطريقة الخريطة الطبوغرافية التقليدية من Esri. تم تصميم هذه الخريطة للاستخدام مع World Hillshade، أنظر الشكل رقم (٥).

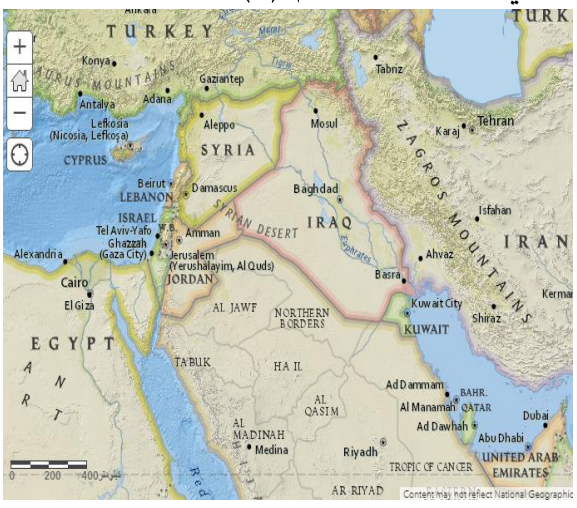
الشكل رقم (٤) جانب من خريطة الأساس المختلطة



الشكل رقم (٥) جانب من خريطة الأساس الطبوغرافية

٦. خريطة العالم الجغرافية National Geographic Map

تم تصميم هذه الخريطة لاستخدامها كخريطة مرجعية عامة لأغراض إعلامية وتعليمية، بالإضافة إلى خريطة أساس من قبل متخصصي نظم المعلومات الجغرافية والمستخدمين الآخرين، لإنشاء خرائط ويب، وتطبيقات خرائط الويب. وتم تطوير هذه الخريطة من قبل ناشيونال جيوغرافيك National Geographic و Esri، وتعكس أسلوب رسم الخرائط الجغرافي الوطني المميز في خريطة مرجعية متعددة الأقطار للعالم. تمت إنشاء الخريطة باستخدام بيانات من مجموعة متنوعة من موفري البيانات المميزين مثل: DeLorme و HERE و UNEP-WCMC و NASA و ESA و USGS وغيرها. هذا وتتضمن هذه الخريطة المرجعية الحدود الإدارية، والمدن، والمناطق المحمية، والطرق السريعة، والطرق، والسكك الحديدية، وخصائص المياه، والمباني والمعالم، متراكبة على صور مظللة، وغلاف جغرافي أرضي، أنظر الشكل رقم (٦).



الشكل رقم (٦) جانب من خريطة العالم الجغرافية

بالإضافة إلى ما تقدم يتوفر أنواع أخرى من خرائط الأساس من ESRI على شبكة الانترنيت العالمية، أهمها:

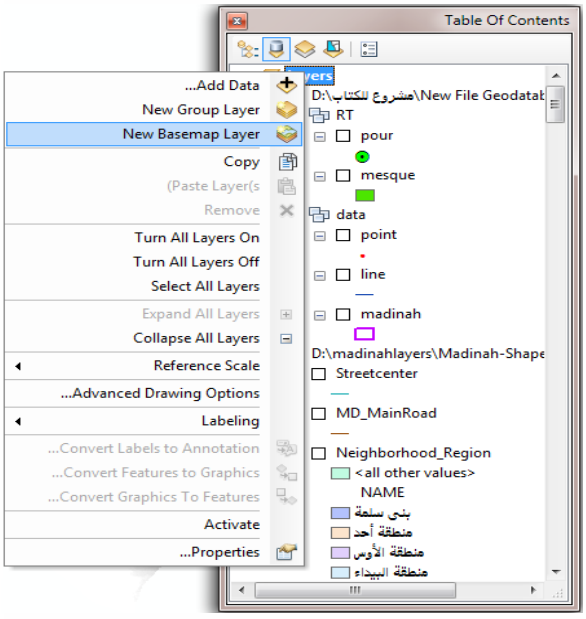
- خريطة باللون الرمادي الغامق Dark Gray Canvas
- خريطة الشوارع بالليل (Streets (Night
- خريطة المنطقة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) Antarctic Imagery
- خريطة المنطقة القطبية الشمالية (أركتيكا) Arctic Imagery
- خريطة المحيط المتجمد الشمالي Arctic Ocean Basemap
- خريطة ملونة بقلم الرصاص Colored Pencil Map
- خريطة جغرافية بشرية Human Geography Basemap
- خريطة العالم الطبيعية World Physical Map
- خريطة صور فضائية مع التسميات Imagery with Labels
- خريطة صور فضائية مع التسميات والنقل Imagery with Labels and Transportation
- خريطة باللون الرمادي الفاتح Light Gray Canvas
- خريطة منتصف القرن Mid-Century Map
- خريطة ملاحية Navigation
- خريطة الأساس للمحيطات Ocean Basemap
- خريطة الشوارع Streets
- خريطة الشوارع مع ظلال التلال Streets (with Relief - WGS84)
- خريطة التضاريس مع التسميات Terrain with Labels

٣) التعامل مع خرائط الأساس في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية

يمكن من خلال مشاريع نظم المعلومات الجغرافية التعامل بشكل سهل وسلس مع خرائط الأساس، وإجراء مختلف العمليات المطلوبة عليها من أجل أن تتوافق مع محتوى ومهام المشروع، هذا ومن أهم العمليات التي تجرى على خرائط الأساس يمكن ذكر:

١. إنشاء طبقة خريطة أساس جديدة Creating a basemap layer

لتصميم طبقات خريطة الأساس الخاصة بنا نقوم أولاً بتحديد الطبقات التي تمثل جزءا ثابتا نسبيا من عرض الخريطة، ثم نقوم بالضغط بالزر الأيمن على الطبقات في قائمة المحتوى، فتفتح نافذة نختار منها " طبقة خريطة الأساس الجديدة New BaseMap Layer "، أنظر الشكل رقم (٧).



الشكل رقم (٧) طريقة تصميم طبقة خريطة أساس جديدة

٢. تحليل (تحرير) طبقة الأساس للحصول على رسم فعال Analyzing a basemap layer for drawing performance

في حالات خاصة وعند التعامل مع الطبقات التي أضفناها إلى خريطة الأساس قد نجد أن هذه الطبقات تحتوي على رموز تحذير أو خطأ موجود بها، وتشير أيقونات الخطأ إلى أنه قد يكون لدينا محتوى غير متوافق مع طبقة خريطة الأساس، مع الإشارة إلى وجود مشاكل الأداء المحتملة، أو اختلافات العرض التي قد نراها عند استخدام هذه الطبقات في طبقة خريطة الأساس. ولحل هذه الأمور تستخدم طبقات خريطة الأساس محرك رسم عالي الأداء للعرض السريع، قد يرسم هذا المحرك بعض الطبقات بشكل مختلف. كما أنه بمجرد إنشاء طبقة خريطة الأساس، يمكن إجراء اختبارات تشخيصية للتحقق من أدائها.

٣. تصفح الخريطة Map navigation

يمكن باستمرار تحريك وتكبير/ تصغير الخرائط التي تحتوي على طبقات خريطة الأساس وطبقات البيانات النقطية المتسارعة باستخدام حركات فأرة خاصة عن طريق إظهار مؤشر التصفح النشط، وتغييره إلى مؤشر عموم مستمر، ثم وبالضغط على المفتاح CTRL يتم تسريع تحريك الخريطة، ولإبطاء تحريكها يتم الضغط على مفتاح SHIFT.

٤. استخدام تسريع الأجهزة Using hardware acceleration

يمكن استخدام طبقات خريطة الأساس والطبقات النقطية المتسارعة بالتنسيق مع تسريع الأجهزة لتمكين الأداء العالي للغاية، والعرض

المستمر والسلس أثناء تحريك الخريطة وتكبيرها / تصغيرها. يؤدي تشغيل تسريع الأجهزة في جلسة ArcMap إلى الاستفادة من معالجة بطاقة الرسومات الخاصة لزيادة تحسين الأداء، مع الإشارة إلى أنه لن يكون لتسريع الأجهزة أي تأثير على الخريطة إذا كنا لا تستخدم طبقات الأساس أو طبقات البيانات النقطية المتسارعة.

٥. تعتيم طبقة الأساس Dimming a basemap layer

تعمل طبقات خريطة الأساس غالباً تماما مثل باقي الطبقات في المجموعة، مع وجود ميزة إضافية واحدة لها مصممة لمساعدتنا على تصور البيانات التشغيلية أعلى طبقات خريطة الأساس الخاصة بنا، وهي تعتيم خريطة الأساس. وتستخدم هذه الخاصية عادة لكتم مظهر طبقة خريطة الأساس حتى نتمكن من رؤية الطبقات التي فوقها بشكل أكثر وضوحا.

٦. تحديث طبقة خريطة الأساس Updating a basemap layer

لا يمكنك تعديل بعض خصائص الطبقة أثناء وجودها في طبقة خريطة الأساس. الخصائص المتوفرة في علامتي التبويب "عام" و "ذاكرة التخزين المؤقت" (إن أمكن) فقط ستكون متاحة. عمليات تحديث البيانات غير متوفرة لمحتوى طبقة خريطة الأساس عند العمل مع طبقات خريطة الأساس. إذا كنت بحاجة إلى إجراء تعديلات على البيانات أو تحديثات للطبقات، اسحب طبقة الخريطة إلى خارج خريطة الأساس لتحريرها. ثم اسحب الطبقة المحدثة مرة أخرى إلى طبقة خريطة الأساس.

٧. إضافة طبقات إلى الخرائط

لإضافة الطبقات، لا بد أولاً من تسجيل الدخول للموقع ArcGIS Online، ثم فتح Map Viewer، ثم النقر على زر إضافة. كما يمكننا هنا أيضاً البحث عن الطبقات، واستعراض طبقات الأطلس الحي ArcGIS Living Atlas of the World، والبيانات التي تم شراؤها من خلال ArcGIS Marketplac ، وإضافة أنواع الطبقات التالية من خلال عنوان :URL خدمة ArcGIS Server على الويب، وخدمة OGC WFS على الويب، وخدمة OGC WMS على الويب، وخدمة OGC WMTSعلى الويب، وطبقة التجانب، وملفKML ، وملف GeoRSS، وملف CSV. إذا تم تكوين مؤسستك لأجل ,Bing Maps يمكنك أيضا إضافة Bing Maps خرائط أساس. والطبقات التي يمكن إضافتها موضحة في الجدول رقم (١).

الجدول رقم (١) أنواع وطرق إضافة الطبقات إلى الخرائط

نوع الطبقة	كيفية الإضافة
خدمة ArcGIS Server تشمل أنواع الخدمة خدمات المعالم والخرائط والصور والتجانب.	إضافة طبقة من الويب.
خريطة الأساسBing لابد من تكوين مؤسستك Bing Maps بمفتاح لاستخدام هذا النوع من الطبقة.	إضافة طبقة من الويب.
ملف القيم المفصول بفاصلة (.csv) (CSV)	إضافة طبقة من ملف أو سحب وإفلات الملف في الخريطة.
ملف CSV من موفر بيانات خارجي	إضافة طبقة من الويب.
ملف GeoJSON (.json) أو(geojson.	إضافة طبقة من ملف.
موجز ويب GeoRSS	إضافة طبقة من الويب.
ملف تنسيق تبادل(.gpx) GPS	إضافة طبقة من ملف أو سحب وإفلات الملف في الخريطة.
مستند لغة تمييز Keyhole (KML)	إضافة طبقة من ملف.
طبقات من ArcGIS Living Atlas of the World	استعرض طبقاتLiving Atlas أو بحث عن طبقات من Living Atlas .
ملاحظات الخريطة	إنشاء في Map Viewer .
طبقات اشتراك السوق	استعراض طبقات الاشتراك.
طبقة اتحاد المعلومات المكانية المفتوحة (OGC) خدمة معالم الويب(WFS)	إضافة طبقة من الويب.
طبقة خدمة خريطة الويب OGC (WMS)	إضافة طبقة من الويب.
طبقة خدمة تجانب الخريطة على الويبOGC (WMTS)	إضافة طبقة من الويب.
الطبقات العامة فيArcGIS Online	بحث عن الطبقات من ArcGIS Online .
المسار	إنشاء في Map Viewer أو بحث عن الطبقات المتاحة لك في المؤسسة.
ملف الشكل (.zip)	إضافة طبقة من ملف.
ملف نصي (.txt)	إضافة طبقة من ملف أو سحب وإفلات الملف في الخريطة.
طبقات تجانب من موفر بيانات خارجي	إضافة طبقة من الويب.
طبقات الويب المستضافة في المؤسسة تشمل أنواع الطبقة طبقة المسقط الرأسي وطبقة المعالم وطبقة صور الخريطة وطبقة الصور وطبقة التجانب.	بحث عن الطبقات المتاحة لك في المؤسسة.

٨. استعراض طبقات Living Atlas

يمكن استعراض **طبقات Living Atlas** وإضافة الطبقات مباشرة إلى الخريط، وتشمل هذه الطبقات الصور والتوزيع الديموغرافي وغطاء الأرض وغيرها، وأغلب هذه الطبقات مجانية ويمكن عرضها من قبل الجميع (https://livingatlas.arcgis.com/en/browse/#d=2)

٩. إنشاء خريطة أساس والمشاركة بها مع الجميع عبر الانترنيت

إذا كنت ترغب في مشاركة الخريطة مع الجميع والتي تتضمن المحتوى المشترك، أو المحتوى الخاص ، بإمكانك إنشاء التطبيق وإعداده للسماح بالوصول المستند إلى الخريطة

إلى المحتوى من خلال اشتراك المؤسسة https://doc.arcgis.com/ar/arcgis-online/create-maps/choose-basemap.htm

١٠. إنشاء خرائط أساس متعددة الطبقات

يمكن إنشاء خريطة أساس متعددة الطبقات باستخدام طبقات تشغيلية في الخريطة، والطبقات التشغيلية هي الطبقات التي تتفاعل معها، والطبقات التي ترسم على فوق خريطة الأساس. وبتحريك الطبقات التشغيلية في مجموعة طبقات خريطة الأساس في لوحة **المحتويات**، يمكننا إنشاء خريطة أساس بطبقات متعددة. يمكن هنا استخدام طبقتين أو أكثر لاستخدامها معا كخلفية لخريطتك، مثل طبقة صورة أساسية مع طبقة صورة لخريطة تشمل تسميات، أو الجمع بين طبقات أساس متعددة، مثل طبقة صورة الظلال مع طبقة صورة الخريطة الطبوغرافية.

٤) دور خرائط الأساس في تطوير ودعم مشاريع نظم المعلومات الجغرافية

عند تنفيذ أي مشروع في نظم المعلومات الجغرافية، سواء كان لاختيار الموقع الأنسب لترخيص وبناء منشأة ما، أو لاختيار المسار الأنسب لشق طريق أو سكة حديد، أو لسلوك عربات الدفاع المدني أو الاسعاف في حالات الطوارئ، أو لأعمال التحليل الطبوغرافي أو الهيدرولوجي، أو للتحليل الشبكي، أو ما شابه ذلك – يحتاج فريق العمل إلى الحصول على خرائط أساس لتنفيذ هذا المشروع، أو يضطر هو بنفسه إلى إنشائها وتضييع مزيد من الجهد والوقت.

يشار إلى أن الكثير من المهتمين والمختصين في مجال نظم المعلومات الجغرافية سمعوا بخرائط الأساس واستخدموها، لكن باعتقادي أن الذين تعرفوا عن قرب وأتقنوا العمل مع خرائط الأساس بحرفية، واستطاعوا أن يستفيدوا منها بالشكل الأنسب في مشاريعهم هم قلة، خاصة على مستوى وطننا العربي.

وبناء على ذلك تطرح هذه الورقة الأسئلة المشروعة التالية، وتحاول الإجابة عليها من أجل إغناء هذا الموضوع والاستفادة منه في دعم تنفيذ مشاريع نظم المعلومات الجغرافية في مختلف المجالات والمواضيع. وهذه الأسئلة هي:

١. ما هي خريطة الأساس؟

تعتبر خريطة الأساس بمثابة خريطة عادية، تستخدم كأساس وخلفية لطبقات خرائط المشروع للحصول على المعلومات اللازمة، ويمكن أن تكون خريطة متجهة (توضيحية) Vector، أو خريطة شبكية (صور فوتوغرافية) Raster، وتحتوي على جميع المعلومات الجغرافية الأساسية حول المنطقة الجغرافية المصورة على الخريطة، من الارتفاع، والتضاريس، إلى الشوارع، والحدود السياسية، والشبكة المائية، والطرق، بالإضافة إلى المسقط الكارتوغرافي وشبكة الإحداثيات الجغرافية، وغيرها. بمعنى آخر هي خريطة، تحتوي على أهم المعلومات الجغرافية في المنطقة، وتساعد على دراسة موضوع المشروع وتحقيق أهدافه ومخرجاته.

كما وتعتبر خريطة الأساس الوعاء أو الميدان الجغرافي الذي تجري فيه دراسة موضوع مشروع نظم المعلومات الجغرافية، حيث يساعد

محتوى خريطة الأساس على تنزيل معالم موضوع المشروع إلى مواقعها الجغرافي الدقيق، والتوجه على الخرائط، وربط المعالم مع بعضها البعض، والإمداد بالمعلومات اللازمة التي تساعد في عمليات الدراسة والتحليل والإخراج.

٢. ما هو محتوى خريطة الأساس؟

يختلف محتوى خريطة الأساس وفق نوعها، فمثلاً خريطة الأساس الطبوغرافية تحتوي على: التضاريس، الشبكة المائية، الغطاء النباتي، المراكز السكانية، شبكة الطرق، أهم المراكز الاقتصادية. وخرائط المدن تحتوي على: الشوارع، والكتل السكنية، والمناطق الزراعية، والحدائق، والمراكز الحكومية، والتجارية، والصحية، والتعليمية، والسياحية، وغيرها. أما خرائط الأساس الصور فتحتوي على صورة فضائية عن تفاصيل محتوى سطح الأرض. مع الإشارة إلى أنه يتوفر الآن الالاف من خرائط الأساس التخصصية الفرعية، التي يحتوي كل منها على موضوع واحد أو أكثر فقط، مثل: الخرائط الجيولوجية، خرائط الشوارع، خرائط الظلال، خرائط الانحدارات، وغيرها.

٣. ما هي أنواع خريطة الأساس؟

تتنوع خرائط الأساس وفقاً لعدة اعتبارات أهمها: ١) حسب الصيغة التي ترسم بها، وهنا لدينا نوعان من خرائط الأساس: الخرائط المتجهة Vector Maps مثل خرائط الشوارع والنقل والمواصلات، والخرائط الطبوغرافية، والخرائط الشبكية Raster Maps مثل الصور الفضائية والجوية ونماذج الارتفاعات الرقمية. ٢) حسب الموضوع: طبوغرافية، جيولوجية، اقتصادية، ملاحية، تضاريسية، ظلال، انحدارات. ٣) حسب طريقة العرض: ثنائية العرض، وثلاثية العرض 3d .

٤. لماذا أحتاج إلى خريطة الأساس؟

يحتاج منفذو مشرعات نظم المعلومات الجغرافية خرائط الأساس من أجل عدة أمور أهمها:

- الحصول على خريطة خلفية لمنطقة الدراسة
- الحصول على المعلومات الجغرافية العامة عن المنطقة المصورة على الخريطة
- الحصول على معلومات جغرافية خاصة عن المنطقة المصورة على الخريطة
- تنزيل وتحديد مواقع معالم المحتوى الخاص بموضوع المشروع
- المساعدة في دراسة الموضوع الخاص للمشروع
- الربط الجغرافي لمعالم المحتوى الخاص للمشروع
- مقارنة المحتويات المواضيعية لخرائط مختلفة للمنطقة نفسها
- المساعدة على التوجه على الخريطة

٥. هل خرائط الأساس متوفرة بشكل جيد؟

يتوفر في وقتنا الحاضر تنوع كبير في خرائط الأساس، وتنوعها يزداد مع تقنياتالإنترنت الناشئة مثل mash-ups على Google Earth، و ArcWeb Services، وخرائط ArcGIS Server الخاصة. هذا وتحتوي مجموعة ArcGIS Online Basemaps على مجموعة كبيرة ومتنوعة من خرائط الأساس من Esri، والتي يمكن الوصول

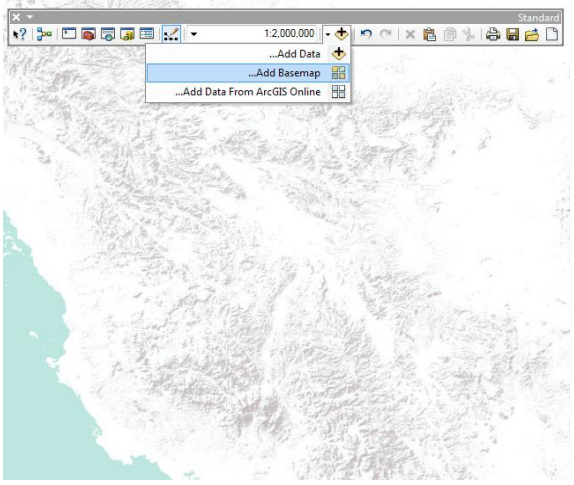
إليها من ArcGIS Online، حيث يمكن استخدام خرائط الأساس كطبقات أساسية لدعم مجموعة من خرائط الويب، أو تطبيقات خرائط الويب. وتنقسم خرائط الأساس عادة بالإضافة إلى مواضيعها أو مجالاتها إلى خرائط الأساس الاتجاهية Vector Base maps، وخرائط الأساس الشبكية Raster Base maps، ولكل واحد من هذه الأنواع استخدامات معينة.

٦. هل أحتاج إلى خرائط أساس ثنائية العرض أم ثلاثية العرض (مجسمة 3d)؟

غالباً يحتاج العاملون على مشاريع نظم المعلومات الجغرافية إلى خرائط الأساس ثنائية العرض 2d، وفي حالات قليلة خاصة يحتاجون إلى خرائط الأساس ثلاثية العرض 3d، مثل المقاطع الطبوغرافية، والمقاطع الجيولوجية. ومعظم خرائط الأساس المتوفرة حالياً تنتمي إلى ثنائي العرض، أما خرائط الأساس ثلاثية العرض (المجسمة) فهي قليلة جداً.

٧. كيف أحصل على خريطة الأساس المطلوبة؟

عندما نريد تنفيذ أي مشروع في نظم المعلومات الجغرافية، عن أي منطقة جغرافية في العالم، بإمكاننا من الواجهة أرك ماب ArcMap الوصول إلى خرائط الأساس التي توفرها لنا شركة ESRI بشكل مباشر Online، واختيار منها المطلوب، أنظر الشكل رقم (٨)، وذلك من خلال الضغط على أيقونة "إضافة البيانات Add Data"، ثم اختيار الأمر "إضافة خرائط الأساس Add Basemap"، أنظر الشكل رقم (٩)، فتضاف الخريطة المختارة إلى المشروع بالواجهة أرك ماب كطبقة يمكن إظهارها وإخفاؤها متى نشاء. هذا وتوفر لنا خريطة الأساس خلفية جغرافية للمنطقة التي نرغب في عرضها داخل الخريطة. مع الإشارة إلى أنه عند إنشاء خريطة جديدة، يمكننا اختيار أي خريطة أساس نريد استخدامها، كما يمكننا تغيير خريطة أساس الخريطة الحالية في أي وقت، باستخدام معرض خرائط الأساس، أو الطبقة الخاصة بنا كخريطة أساس. كما ويمكننا أيضاً إنشاء خريطة أساس تحتوي على طبقات متعددة من جزء المحتويات في Map Viewer .



الشكل رقم (٨) نافذة إضافة خرائط الأساس بشكل مباشر من قبل شركة ESRI

الشكل رقم (٩) خرائط الأساس المتاحة للإضافة بشكل مباشر من قبل شركة ESRI

٨. كيف أختار خريطة الأساس المناسبة؟

عند إجراء أي مشروع نظم معلومات جغرافية تبرز المسألة المتعلقة بالاختيار المناسب لخريطة الأساس للمشروع، وذلك بما يتناسب وموضوع وأهداف المشروع المذكور، وهنا تظهر العديد من الأسئلة المرتبطة بذلك والتي لا بد من الإجابة عليها، من هذه الأسئلة : أي خريطة أساس يجب أن أختار للاستخدام ؟، هل خريطة أساس واحدة كافية، أم يتطلب المشروع اختيار عدة خرائط أساس ؟، هل تدعم خريطة الأساس المختارة إمكانية للمستخدمين على تكبير الخريطة إلى مقاييس كبيرة جدا؟، هل تحتاج خريطة الأساس إلى تضمين بيانات خطوط الكنتور أو الارتفاع ؟، هل يجب أن تظهر خريطة الأساس بالألوان، أم بالأبيض والأسود ؟، هل يجب تبسيط خريطة الأساس بحيث يتم عرض بيانات المشروع بشكل أكثر وضوحا ؟.

٩. ما هي الميزات التي ترغب أن تكون في خريطة الأساس؟

باعتقادي المميزات التي يرغب بأن تكون في خرائط الأساس بالنسبة لجميع العاملين في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية يمكن أن تكون الآتي:

- إتاحة خرائط الأساس بشكل سهل للجميع على الانترنيت، ضمن ضوابط وشروط منطقية معينة.
- التنوع أكثر بمواضيع خرائط الأساس المتوفرة حالياً لكي تلبي احتياجات معظم العاملين في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية، على مختلف مشاربهم، ومجالاتهم، وتخصصاتهم: الهندسة، الطب، الزراعة، الاقتصاد، الخدمات، الجغرافيا، .....
- ضرورة إتاحة خرائط الأساس بالشكل الرقمي الذي يسمح بإضافة طبقة أو أكثر منها إلى المشروع الخاص بنظم المعلومات الجغرافية، للاستفادة منها بشكل مباشر في دراسة المحتوى الخاص (موضوع) للمشروع.
- الدقة العالية التي يجب أن تتمتع بها خرائط الأساس لكي تكون البيانات والمخرجات دقيقة وصحيحة.
- أن تكون خرائط الأساس محملة بصيغ الملفات السهلة والعامة، التي يمكن أن تتماشى مع جميع برامج نظم المعلومات الجغرافية.
- ضرورة أن تسمح خرائط الأساس بالتكبير إلى حد كبير دون أن تتشوه، وذلك للاستفادة منها في دراسة المناطق صغيرة المساحة.
- ضرورة أن يكون محتوى خرائط الأساس غنياً وتفصيلياً، لكي يلبي معظم احتياجات العاملين في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية.
- ضرورة أن تكون خرائط الأساس مرنة وتسمح بالتعديل، والتحديث، والترميز.
- ضرورة إتاحة البيانات الوصفية الموجودة في جداول الطبقات Attribute Tables.

٥) النتائج والتوصيات

من خلال دراسة موضوع خرائط الأساس في هذه الورقة العلمية تم الوصول إلى النتائج التالية:

١. خرائط الأساس متوفرة نوعاً ما، وبمواضيع متعددة في موقع ArcGIS Online

basemap يمكن لأي شخص أن يسجل بالموقع ويحصل على الخرائط المتاحة. كما أنها متوفرة أيضاً في مواقع أخرى متخصصة.

٢. معظم خرائط الأساس المتوفرة حالياً غير قابلة للتعديل أو التحديث.

٣. لا يوجد الآن أي شركة، أو مؤسسة عربية تعنى بخرائط الأساس وتتيحها للمستخدمين.

٤. تنفيذ مشاريع في نظم المعلومات الجغرافية تستفيد من خرائط الأساس على مستوى الوطن العربي قليل جداً.

ومن التوصيات نقترح الآتي:

١. تشجيع الشركات والمؤسسات العربية المختصة في الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية على جمع نتائج الأعمال والمشاريع التي تنجز في هذا المجال، سواء على المستوى المحلي، أو الإقليمي، أو العالمي، وإتاحتها لجميع المستخدمين.

٢. ضرورة إعداد وتصميم خرائط أساس لكل دولة من الدول العربية من قبل الشركات والجهات المختصة المسؤولة وإتاحتها لجميع المستخدمين وخاصة الطلاب والباحثين والعاملين في الدوائر الحكومية والخاصة، مما يدعم تنفيذ مشاريع نظم المعلومات الجغرافية ويطورها في مختلف المجالات.

٣. ضرورة تطوير خرائط الأساس لجعلها أكثر مرونة، وقابلة للتعديل والتحديث والترميز.

٤. ضرورة وجود خرائط الأساس باللغة العربية.

٦) المراجع

1. Gregor Levin, Martin Rudbeck Jepsen, Morten Blemmer, 2012, BASEMAP, Technical documentation of a model for elaboration of a land-use and land-cover map for Denmark.
2. Michael Fashoway & Erin Geraghty Montana Base Map Service Center 2010 MAGIP Technical Session October 28, 2010, Base Maps: Creating, Using & Participating.
3. C.P.J.M. van Elzakker, W.P.E. van de Berg, 2010, TOPOGRAPHIC BASE MAPS FOR PHYSICAL PLANNING MAPS: USER RESEARCH FOR GENERALIZATION.
4. J. Muggah, D.
5. REFERENCES Beaudoin, J., 2008. OMG in ArcticNet. Department of Geodesy and Geomatics Engineering. University of New Brunswick [online] 01 February 2009. http://www.omg.unb.ca/Projects/Arctic/index.html.
6. Brucker, S., 2008. C.S.L. Heron. Department of Geodesy and Geomatics Engineering. University of New Brunswick [on-line] 01 February 2009. http://www.omg.unb.ca/Heron/CSL_Heron.html.
7. Elias, M., J. Elson, D. Fisher, J. Howell, 2008. "Do I Live in a Flood Basin?" Synthesizing Ten Thousand Maps. CHI 2008 Proceedings, April 5-10, 2008, Florence Italy. Pp. 255-264.

8. Muggah, J. 2008. How to add Google Maps to a Website. [online] 17 October 2008 to 13 February 2009. http://www.omg.unb.ca/~jmuggah/.
https://data.linz.govt.nz/data/category/basemaps/
https://viewer.nationalmap.gov/help/3.0%20TNM%20Base%20Maps.htm
https://factfinder.census.gov/help/en/selecting_a_basemap.htm
https://www.srbc.net/portals/susquehanna-atlas/data-and-maps/
http://philgis.org/general-country-datasets/country-basemaps
https://livingatlas.arcgis.com/en/browse/#d=2
https://www.usgs.gov/news/usgs-topo-base-map-updates