دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	استخدام الاستشعار عن بعد فى رصد البيئة
المصدر:	المجلة العربية العلمية للفتيان
الناشر:	المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
المؤلف الرئيسي:	بوسمة، محمد رشاد
المجلد/العدد:	ع26
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2016
الشهر:	ديسمبر
الصفحات:	76 - 81
رقم MD:	891825
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	الاستشعار عن بعد، الرصد البيئى، التقنيات الحديثة، التنمية المستدامة
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/891825

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

استخدام الاستشعار عن بعد في رصد البيئة

أ. د. محمد رشاد بوسمة ـ جامعة تونس المنار

١. أهمية رصد البيئة

تتعرض البيئة في جميع البلدان لتغيرات عديدة، بعضها بفعل المؤثرات والعوامل الطبيعية، والبعض الآخر بفعل الأنشطة البشرية. وأصبحت النظم البيئية تحت وطأة ضغط شديد لتلبية الطلب المتزايد على الموارد الطبيعية، ومهددة نتيجة لتسارع النمو السكاني والعمراني. وأدى ذلك إلى ما نشهده من تدهور مستمر للبيئة وشدة هشاشتها وعدم استقرارها، على الرغم من الجهود المبذولة لترشيد استخدامها وحمايتها.

وينعكس ذلك التدهور، حسب طبيعة كل منطقة وظروف مدى حساسيتها، في مظاهر مختلفة مثل انجراف الأراضي والتصحر وتآكل الغابات والشواطئ وغيرها، هذا بالإضافة إلى تفشي الأوبئة الصحية، والنتائج الاقتصادية والاجتماعية لذلك التدهور.

وتشمل المجالات البيئية ذات الأهمية تلك المتعلقة بتغير المناخ والأحوال الجوية ورصد وإدارة الكوارث (الفيضانات والجفاف والزلازل وتسونامي والانزلاقات الأرضية،...) وتحليل آثارها. وكذلك كل ما يتعلق بإدارة الأراضي والتخلص من النفايات الصناعية والمنجمية، والانسكابات بالمحيطات والتلوث بجميع أشكاله، وحماية الشريط الساحلي، والتصحر وغيرها.

والبلدان العربية التي تقع معظم أراضيها في المناطق الجافة وشبه الجافة لا تشكل استثناء، حيث يتعرض نظامها البيئي بشدة، وبصورة مستمرة، للتغيرات المناخية والكوارث الطبيعية وتدهور الموارد الطبيعية، وبخاصة الموارد المائية وتوسع ظاهرة التصحر والتلوث. ووفقا لجدول أعمال القرن الحادي والعشرين (21) [1]، أولت معظم الدول أهمية قصوى لحماية البيئة لضمان التنمية المستدامة في بيئة صحية.

ويهدف الرصد البيئي إلى ضمان استخدام النظم البيئية على نحو مستدام، من خلال التعرف على حالها الراهن وجودتها، مما يستوجب إنشاء أنظمة رصد ومتابعة ملائمة ومتطورة واقتصادية، لتحقيق ذلك الهدف من خلال دراسة المسائل والعوامل البيئية الحرجة، ومن خلال معرفة ما هو المطلوب رصده، أي تحديد العوامل المحرّكة في الظواهر البيئية، وتقدير تقنيات الرصد واعتمادها وبناء القدرات. وتبرز أهم نتائج عملية الرصد في الكشف المبكر والإدارة الاستباقية للمخاطر البيئية.

2. نوعية البيانات البيئية وتوافرها:

تقوم عملية الرصد البيئي على المسح والمراقبة المنهجية والمستمرة وعن كثب، والمواظب عليها من أجل جمع البيانات والإحصاءات وتنظيمها وتحليلها وإبلاغها، وتوثيق وإعداد الخرائط للمناطق المعرضة والمتأثرة، والتنبؤ بما ستكون عليه البيئة في المستقبل، والتحقق من المخاطر المتوقعة وتأثيرها، وتقييم الضرر وتوفير الإنذار المبكر، والاستجابة السريعة والفعالة لحالات الطوارئ البيئية. ويساعد كل ذلك على الاطلاع بالحالة الراهنة للبيئة واتخاذ القرارات الرشيدة وذات المردود الإيجابي من أجل استجابة فعالة وذكية، وضمان إدارة سليمة للبيئة وتقييم فعالية إجراءاتها وتدخلاتها. وغالبا ما تكون تلك البيانات مسندة جغرافيا. وتشكل تلك المعلومات المواد اللازمة لإعداد الخرائط والرسوم وتحديثها كلما توفرت وطالما كانت متماسكة، ومحدثة.

ويمكن توفير البيانات الضرورية بواسطة عمليات وشبكات الرصد الأرضي أو الجوي أو الفضائي وعمليات المسح الإحصائية، وقياس البارامترات المتعلقة بمشكلة بيئية محددة. وبرز مفهوم الرصد البيئي المتكامل أو المدمج الذي يشير إلى الربط المحكم لأجهزة الاستشعار المستخدمة في الرصد البيئي في الوقت الحقيقي ضمن العمليات اليومية.

وعلى الرغم من أهميته، لا يزال الرصد البيئي في معظم البلدان نشاطا غير راسخ ويعدّ من الاهتمامات الثانوية باستثناء عند الضرورة.

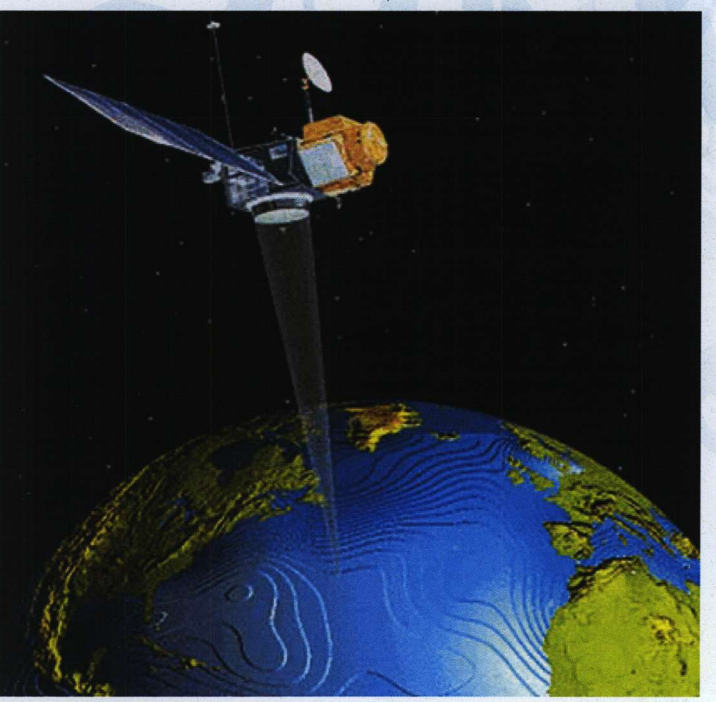
ويعتمد نجاح الرصد البيئي كثيرا على الترتيبات التنظيمية والمؤسسية الدافعة له وعلى النهج والتقنيات المعتمدة، والموارد البشرية والمالية من أجل التنفيذ الفعال.

كما أن إدارة البيانات وإنشاء قواعد البيانات التي تحتوي على بيانات الرصد المكتسبة يشكلان عنصرا حيويّا في مكّونات نظام الرصد البيئي، تلعب فيها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتقنيات الحديثة الأخرى كالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية دورا هاما في توفير وتبادل المعلومات.

3. الرصد الفضائي :

تعدّ عمليات الرصد الفضائي التي ازداد استعمالها أداة فعّالة وموثوقة لرصد البيئة، وتستخدم منصات فضائية تحمل على متنها أجهزة استشعار مناسبة، إضافة إلى أنها تقلل من الحاجة إلى عمليات القياس التقليدية في الموقع المعني. كما أنّ رصد التغيرات البيئية المختلفة عادة ما يصعب تحقيقه نظرا للدينامية المعقدة التي تحدثها، إضافة إلى أن هذه التغيرات تحدث في أماكن مختلفة، وعلى فترات زمنية مختلفة، وعلى نطاق واسع، وعلى درجة كبيرة من التعقيد، بحيث يصعب تتبعها بالقياسات الأرضية فقط.

ويشهد العالم اليوم نموا سريعا في عدد من أدوات الاستشعار عن بعد وتطوره، وتقدّما كبيرا في مجالات تكنولوجيا الفضاء وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية. كما يشهد توافر الأقمار الصناعية المتكاملة، بما في ذلك الأقمار الصناعية في وسائط متعددة الأطياف، وفائقة الأطياف والرادار عالي الاستبانة المكانية والزمنية (شكل 1). كما تتوفر العديد من الممارسات الجيدة والدروس والخبرات في مجال استخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد التي يمكن أن تكون مشتركة بين البلدان. وكذلك النمو السريع في عدد البرامج البحثية التي تحاول تطبيق الاستشعار عن بعد والتقنيات الجيوفضائية في القضايا البيئية، مساهمة بذلك في زيادة مستوى الوعي بين البلدان بشأن الفوائد المحتملة لاستخدام هذه التقنيات.

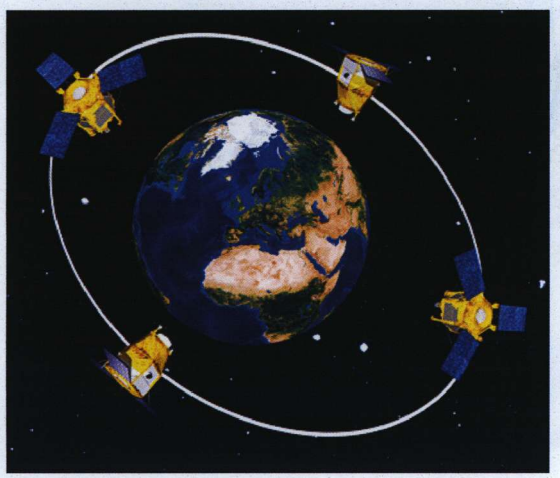


ويعتبر الاستشعار عن بعد في حد ذاته نقلة نوعية، إذ توفر تقنياته بخاصة آلية مهمة لا غنى عنها للرصد المستمر للبيئة، والحصول على المعلومات المكانية التي تمكن من تحديد الوضع الحالي والماضي، ومن خلالها على ديناميكية تطور ما يحدث في البيئة من تصحّر وفيضانات وحرائق وتلوث وغيرها. فهي تتميز بمقدرة فريدة في تقديم تغطية شاملة وواسعة الأفق، ومتعددة الأزمنة لمساحات شاسعة على فترات زمنية منفصلة ومنتظمة وأحيانا متباعدة وطويلة، وبتكلفة أقل مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى، يتحول بفضلها الرصد من ممارسة محددة إلى تقييم مستمر للنظم البيئية، ومن أخذ عينات ميدانية بصفة متقطعة إلى رصد مستمر للمنطقة المراد دراستها.

ويعتمد الاستشعار عن بعد على القيمة المضافة التي توفرها منظومة كاملة من الصور الجوية والفضائية، تتيح معرفة المزيد عن الحالة الراهنة للبيئة. وفي العديد من البلدان تتراكم سلسلة واسعة من المعلومات المتحصل عليها بواسطة الأقمار الصناعية المختلفة العاملة بمدارات قطبية أو ثابتة بالنسبة إلى الأرض، على شكل صور مختلفة من حيث أبعاد المدى الطيفي والاستبانة الحيزية.

وأضحى استخدام الصور الفضائية في ارتفاع ملحوظ وعلى نطاق واسع، وفي كثير من الأحيان مشترك مع استخدام عدة أدوات أخرى كمصادر للمعلومات مثل نظم المعلومات الجغرافية، والنظم العالمية لتحديد المواقع، والليدار، والحوسبة السحابية، وغيرها، حتى أن صور الأقمار الصناعية أصبحت في كثير من الأحيان أكثر تداولاً من الخرائط الأساسية المتاحة.

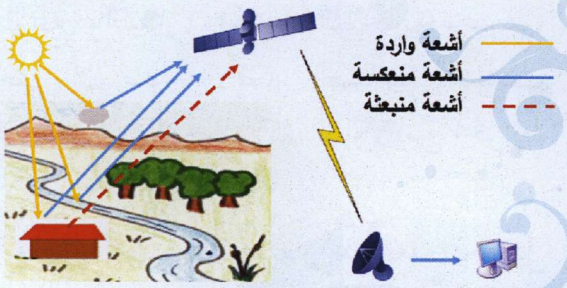
وتقوم أجهزة الاستشعار عن بعد بتحصيل البيانات البيئية عن طريق قياس خصائصها الطيفية والمساحية والزمنية التي تحمل في ثناياها معلومات عن البيئة. إذ تستقبل وتسجل تلك الأجهزة الأشعة المنعكسة عن الظاهرة المدروسة أو المنبعثة منها ضمن مجال طيفي واحد أو عدة مجالات طيفية مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي، يبدأ من الأشعة تحت البنفسجية، مرورا بالطيف المرئي والأشعة تحت الحمراء والرادار وغيرها (شكل 2).



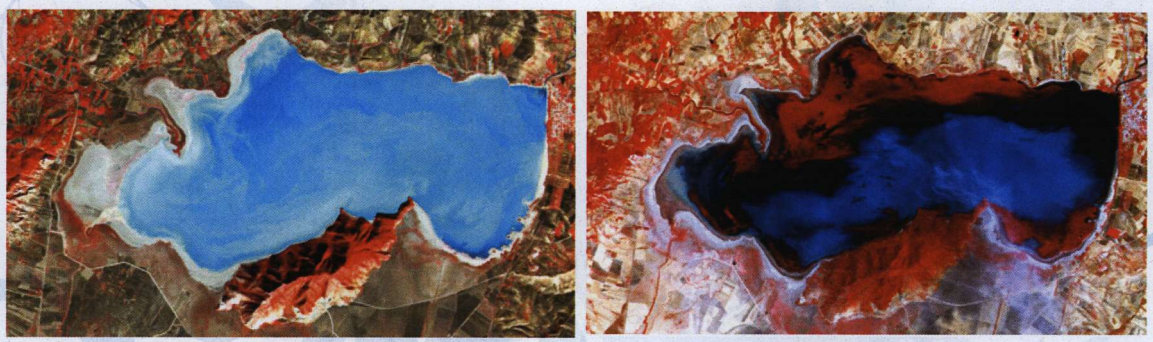
شكل 1. توافر الأقمار الصناعية المتكاملة.
كوكبة من أربعة أقمار صناعية
.Pleiades-1A Pleiades-1B, SPOT 6, SPOT 7

المصدر: CNES – Airbus Defence and Space

وتشكل الصور الفضائية (شكل 3) قاعدة بيانات ثابتة بعد معالجتها وتحليلها باستخدام المعدات والبرمجيات الحاسوبية المتاحة، وتقوم على تفسير نتائج الصور، وإنتاج خرائط موضوعية، واستحداث نظم معلومات جغرافية، وتوليد المعلومات من البيانات. هذا، وإن الدمج على نحو أوثق بين الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية أصبح نزعة سائدة في مجال الرصد البيئي لمعالجة وتجهيز المعلومات وتوزيعها.



شكل 2. العناصر المادية لعملية الاستشعار عن بعد:
مصدر الطاقة، والأشعة، والغلاف الجوي، والتفاعل مع الظواهر، والاستشعار، والتحليل، والتطبيق



2001 / 11 / 14 2005 / 07 / 29

شكل 3. صور فضائية متعددة التواريخ لبحيرة إشكل (تونس)
مأخوذة بواسطة القمر الصناعي ASTER/Terra
المصدر: NASA/GSFC/METI/ERSDAC/ JAROS/ASTER Science Team

وفي هذا التوجه، أنجزت العديد من المشاريع والدراسات، استخدمت فيها صور الأقمار الاصطناعية كمصدر للمعلومات، وأثبتت أن لديها فائدة كبيرة في رصد البيئة، وجعلت منها قوام النظام العالمي لرصد البيئة، ومعتمدة كثيرا في المعاهدات البيئية الدولية.

4. التحديات التي تواجه استخدام الاستشعار عن بعد في الرصد البيئي :

هناك عدد من التحديات والمسائل التي يستوجب النظر فيها. فلا يزال هناك جهد كبير يستوجب بذله لتحديد أفضل النهج لاستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مهام رصد

البيئة، مثل التحديد الدقيق للمؤشرات البيئية التي يمكن استخلاصها من الصور الفضائية، وتحديد البيانات التي ينبغي الحصول عليها للرصد والتحديث، وتحديد التقنيات المناسبة لرصد البيئة وتقدير مدى تدهورها. وأيضا العمل على إنشاء وتوفير أرشفة ممنهجة للبيانات الفضائية من شأنها أن تساعد على القيام بالتحليل التاريخي.

وتظل أبرز التحديات تتعلق بتكلفة الصور الفضائية ذات القدرة التمييزية العالية والبرمجيات على حد سواء رغم انخفاضها النسبي، إضافة إلى التكاليف المرتفعة للتدقيق الميداني من جهة وانتقال أجهزة الاستشعار من الطور التجريبي إلى العملي من جهة أخرى. وبالرغم أن صنع وإطلاق الأقمار الصناعية لا يزال باهظا جدا، نلحظ أن بعض البلدان النامية والقطاع الخاص العالمي بدأت تكتسح هذا الميدان وصارت تمتلك فعلا أقمارا صناعية خاصة بها.

5. الخاتمة :

يعتبر الحصول على البيانات لرصد البيئة مكلفا ويستغرق وقتا طويلا. وغالبا ما يضطر المتدخلون وهم يجمعون المعلومات إلى التعامل مع تحديات عدة.

وتعمل جهات دولية عديدة، حكومية وخاصة، على تطوير نظم وشبكات رصد مختصة تعتمد على قدر كبير في تدخلاتها على تقنيات الاستشعار عن بعد. وتشهد تلك التقنيات تطورا ملحوظا في المستويات العلمية والتكنولوجية والكلفة، وكذلك في أنواع المتدخلين والخدمات المسداة.

وتبقى الغاية الأساسية لاستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في عمليات الرصد البيئي هي تحقيق المحافظة على البيئة من أجل تنمية مستدامة.

6. المراجع :

1. جمعية الأمم المتحدة للبيئة التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. «حالة البيئة – الهياكل والعمليات المساندة للإبقاء على حالة البيئة العالمية قيد الاستعراض بما في ذلك التقدم المحرز بشأن منبر UNEP–Live على الإنترنت». تقرير المدير التنفيذي. UNEP/EA.1/4/Add.1. نيروبي، 23 – 27 حزيران/يونيه 2014