دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	الاستشعار من بعد وتطوير مناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية
المصدر:	دراسات في المناهج وطرق التدريس
الناشر:	جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس
المؤلف الرئيسي:	عبدالمنعم، منصور أحمد
المجلد/العدد:	ع 2
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	1987
الشهر:	اكتوبر
الصفحات:	29 - 48
رقم MD:	280138
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	طرق التدريس، تدريس الجغرافيا، التعليم الثانوي، تطوير المناهج، الاستشعار عن بعد، التعليم عن بعد، مصر، التطوير التربوي، الوسائل التعليمية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/280138

© 2020 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.

الاستشعار من بعد وتطوير مناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية

دكتور منصور أحمد عبد المنعم *

مقدمـة :

تهدف هذه الورقة إلى إلقاء الضوء على أهمية استخدام الاستشعار من بعد كمدخل معاصر لتطوير محتوى مناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية ، وذلك عن طريق محاولة الإجابة عن السؤال التالى :

« إلى أى مدى يمكن الاستفادة من الاستشعار من بعد والتطور الكبير الذى حدث فى تكنولوجيا الأقمار الصناعية وخاصة مايتعلق منها برصد موارد الأرض ـ فى تطوير محتوى مناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية ؟» أو بمعنى آخر ، كيف نجعل الاستشعار من بعد مدخلا لتطوير محتوى مناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية ؟

وتقتضى الإجابة عن هذا السؤال ، معالجة بعض تساؤلات فرعية ، من أهمها ما يلى :

١ ـ ما المقصود بالاستشعار من بعد ؟.
٢ ـ ما القواعد التى يقوم عليها الاستشعار من بعد ؟.
٣ ـ ما أهم نماذج الدراسات التى اعتمدت على تكنولوجيا الاستشعار من بعد وخاصة مايتعلق منها برصد موارد الأرض ؟.
٤ ـ إلى أى مدى استخدمت تكنولوجيا الاستشعار من بعد فى المدارس على المستوى العالمى ؟.
٥ ـ ما طبيعة العلاقة بين الاستشعار من بعد ومناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية فى مصر ؟.
٦ ـ مقترحات .

---

* مدرس مناهج وطرق تدريس الجغرافيا بكلية التربية ـ جامعة الزقازيق .

ـ الاستشعار من بعد : Remote Sensing

مصطلح الاستشعار من بعد من المصطلحات الشائعة الاستخدام فى قواميس الجغرافيا[١] . ومما يؤكد أن الاهتمام به قديم ، المشروع الأمريكى لمناهج الجغرافيا ١٩٦٧ والذى أطلق عليه مشروع منهج علوم(The Farth Science curriculum Project (ESCP والذى تمت تجربته فى المدرسة الثانوية ، وأثبت فاعليته من خلال استخدام مدخل «الاستقصاء» فى التدريس حيث تناول أحد موضوعاته الاستشعار من بعد[٢] .

والاستشعار من بعد تكنولوجيا حديثة تعتمد على استخدام طرق ووسائل متعددة للحصول على معلومات دقيقة عن أهداف معينة للمظهر الطبيعى أو المظهر البشرى للأرض من مسافة بعيدة دون الاقتراب أو التلامس Non - Contact مع هذه الأهداف ولهذه الطريقة قدرة خاصة على الاستكشاف فى ظلام الليل الدامس ، ومن ارتفاعات شاهقة عن سطح الأرض ، كما تعتمد الطريقة على خاصية الاشعاع الذاتى للأجسام المختلفة على سطح الأرض فى مجال الأشعة تحت الحمراء الحرارية طويلة الموجات ، والتى لاتحتاج إلى مصدر إضاءة خارجى . ولبعض طرق الاستشعار من بعد قدرة على تمييز أهداف متشابهة فى مظهرها وشكلها الخارجى ، لكن بعضها يختلف عن بعضها الآخر تماما فى التركيب الداخلى* [٣] .

وتتضح أهمية الاستشعار من بعد فى المناطق القاحلة والتى يصعب الوصول إليها ، وكذلك فى رصد التغيرات التى تحدث فى الأحوال البيئية ، وفى إعطاء رؤية جديدة ، وفهم أعمق للمشكلات الجغرافية . ويفيد هذا المدخل أيضا فى رسم الخرائط الخاصة بالتلوث البحرى ، والمناطق الزراعية والظواهر الجيومورفولجية . وتتزايد أهمية الاستشعار من بعد فى مصر وغيرها من الدول النامية ، نظرا لنقص الامكانات التى تساعد فى إنشاء خرائط طبوغرافية وخرائط توزيعات متنوعة يمكن الاعتماد عليها .

وقد وجد بترى Petrie (١٩٧٩) من خلال دراساته فى السودان أن الخرائط الموجوده اعتمدت فى رسمها على عمليات المسح التى تمت بمساعدة صور جوية أخذت أثناء فترة الحرب العالمية الثانية[٤] . وقد أمكن باستخدام الصور الناتجة عن الأقمار الصناعية لاندسات Landsat ، التعرف على الظاهرات المختلفة ، ورسم خرائط لمناطق « البقاره »

---

(١) الرقم بين قوسين يشير إلى رقم المرجع بقائمة المراجع فى نهاية البحث .

ونظم الأرض فى لاجزاء المنخفضة والمرتفعة فى أحواض الروافد النيلية . وفى عام (١٩٧٤م) استخدم كرينسلى Krinsley صور الأقمار الصناعية للصحراء الملحية الكبرى Great Kavir Desert فى إيران لتعديل خطة لمسار طريق يصل إلى طهران ، وذلك بتجنب الأراضى الوعرة . بينما استعمل أليسون Allison عام (١٩٧٧م) بيانات القمر الصناعى المترولوجى والمسمى Nimbus[1] فى رسم خرائط جيولوجية لمصر والمملكة العربية السعودية . وفى المغرب استخدمت الأقمار الصناعية للمساعدة فى رسم خرائط لتدهور التربة بمقياس ١ : ١،٠٠٠،٠٠٠ من صور اللاندسات Landsat . وفى مصر تم مسح أكثر من ٧٥٪ من مساحة مصر الكلية ، من الناحية الجيولوجية والتراكيب الخطية ، بخرائط ذات مقياس رسم ١ : ٥٠٠،٠٠٠ باستخدام تصوير لاندسات Landsat . وشمل ذلك خرائط عن التربة والغطاء النباتى ، وخرائط لإمكانات البترول والمعادن وتوزيع المياه الباطنية . وقد تم مسح منطقة قناة السويس ليلا ونهارا بواسطة جهاز LN - 3 Bendix the rmal mapper وكاميرا متعددة الأطياف System (MSS) The Multispectral Scanning باتجاه شمال شرق وجنوب غرب . ومن المفيد فى هذا المجال أن نتعرف على أدوات الاستشعار من بعد خاصة أنها متعددة ، ولكل منها خصائصها المميزة واستخداماتها .

القواعد التى يقوم عليها الاستشعار من بعد | Groups of Remotely Sensed Data

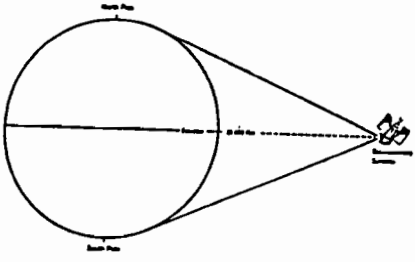
هناك ثلاث مجموعات رئيسية تعتبر بمثابة أدوات للاستشعار من بعد ، وتعتبر ذات علاقة بالجغرافيا كمجال أكاديمى أو تربوى[٥] .

أولا ـ الطائرات والصور الجوية : Aerial Sensor Imagery

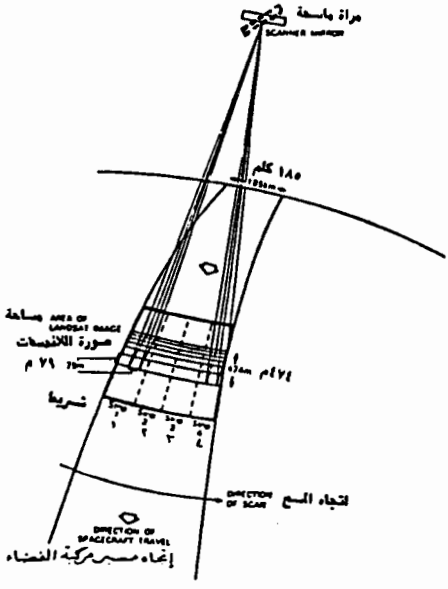
وفى هذه الطريقة يتم تزويد الطائرات بآلات تصوير ذات نوعية وكفاءة عالية ، وفى الوقت الحالى أدخلت أجهزة المسح الحرارى Heat Scanning وهى عادة من نوع الخرائط ، قياس ١ : ١٠،٠٠٠ إلى ١ : ٠٦٠،٠٠٠ ويستخدم التصوير الجوى فى رسم الخرائط الطبوغرافية ، وذلك عن طريق تفسير تلك الصور المأخوذة جوا .

ومن المعوقات الخاصة بهذه الطريقة كثرة التكاليف والصيانة ، وقلة المهتمين بالصور الجوية إذا قورنوا بالمهتمين بالأنواع الأخرى ، كالأقمار الصناعية المتيورولوجية والأقمار الصناعية المستخدمة فى رصد موارد الأرض .

شكل (١) الشكل العام لقمر صناعى يدور فى مدار قطبى



شكل (٢) شكل توضيحي لمدار قمر صناعى ثابت.



شكل (٣) شكل يبين النمط العام لعملية المسح التى تقوم
أدوات الاستشعار فى القمر الصناعى «لاندسات».

ثانيا ـ الأقمار الصناعية المتيورولوجية: Meteorological Satellite Sensor Imagery

ويستخدم فى هذا النوع الأقمار الصناعية المتيورولوجية التى تعطى تغطيه للسحب والطقس مرتين يوميا لكل منطقة على الكرة الأرضية ، ويوضح الشكل (١) التالى رسما للشكل العام لقمر صناعى يدور فى مدار قطبى . وهناك نوع من المدارات التى تدور فيها الأقمار الصناعية يسمى المدار الثابت،ويقوم القمر الصناعى فى هذا النوع بأخذ صور لها بواقع مرة كل ٣٠ دقيقة . وكل صورة تبين ثلث الكرة الأرضية تقريبا . والشكل (٢) يبين هذا المدار الثابت . وتقع منطقة الشرق الأوسط ضمن المجال الذى يغطيه القمر الصناعى المتيورولوجى الأوربى European Meteosat Satellite

ثالثا ـ الأقمار الصناعية لرصد موارد الأرض :

Earth Resources Satellite Sensor Imagery

استخدمت الأقمار الصناعية لرصد موارد الأرض منذ منتصف الستينيات Landsat . وتدور الأقمار الصناعية لرصد موارد الأرض على ارتفاع يبلغ ٩٢٠كم ، وتعطى صورا لمساحات تبلغ ١٨٥× ١٨٥ كم . وتظهر الصور فى هذه الطريقة ، عن طريق المسح فى صفوف متتابعة ، عبر سطح الأرض فى مسار القمر الصناعى ، كما هو موضح فى شكل (٣) . وتتكون الصورة من خلايا تسمى Pixels وكل خلية تغطى مساحة من مسطح الأرض تبلغ ٧٩× ٧٩ مترا .

وهناك جهاز المسح المتعدد الأطياف المحمول فوق لاندسات Landsat ويسمى أحيانا نظام التقسيم الطيفى المتعدد Multi Spectral Scanning System (M S S) الذى يحتل أهمية كبيرة فى الأغراض الخاصة بالتربية الجغرافية[٦] ، لقدرته على تغطية أجزاء كبيرة من الأجسام المائية أو الظاهرات الأخرى . ويعتبر هذا النظام «راديومتر» ذا أربع قنوات ، إذ يقوم بتسجيل الطاقة المنعكسة من ظواهر وأجسام الأرض ، فى أربعة شرائط من الطيف «الكهرومغناطيسى» تحت أرقام ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ وقد أثبتت الخبرة أن ٥ ، ٧ أكثرها فائدة على وجه العموم فى عمليات المسح فى جمهورية مصر العربية بصفة خاصة (انظر جدول رقم ١) .

لقد كان لصور اللاندسات Landsat ـ ولا تزال ـ أهميتها الكبيرة فى الدراسات الزراعية،وكثير من الميادين الجغرافية.وسوف يشهد عقد الثمانينيات تغيرا فى منظور العلوم

البيئية ، وذلك نتيجة لضخامة البيانات التى أتاحها بوفرة الاستشعار من بعد ، والتى تتيح فرصة الربط بين المهارات الجغرافية الحديثة والتقليدية ، وتقدير مظاهر « اللاندسكيب » وفهم مشكلاتها .

نماذج الدراسات التى اعتمدت على تكنولوجيا الاستشعار من بعد وخاصة المرتبط منها بموارد الأرض :

Landsat Satellites and Remote Sensing of Environment in Egypt and some other Countries.

لكى تتضح أهمية الاستشعار من بعد فى مصر وغيرها من دول العالم نورد فيما يلى بعض الأمثلة أو النماذج التى استفادت من بيانات اللاندسات

مسح مصر بالقمر الصناعى لاندسات ـ واحتمالات استخدامها فى الكشف عن البترول والغاز الطبيعى :

وقد قدمت هذه الدراسة فى مؤتمر البترول العربى العاشر بطرابلس ١٩٧٧ . وفى هذه الدراسة ـ وباستخدام اللاندسات ـ أعطيت صورة جديدة لجيولوجية وتركيب دلتا النيل وشبه جزيرة سيناء . وقد بينت خرائط الوحدات الجيولوجية والتراكيب الخطية التى تحدد دلتا النيل وخليج السويس ، أن دلتا النيل قد نشأت بالحركة الألبية ، كتركيب خفيف على امتداد تراكيب البحر الأحمر وخليج السويس . وقد تبين أن إمكانات البترول والغاز الطبيعى بدلتا النيل مماثلة لتراكيب البحر الأحمر وخليج السويس وإن كانت ليست مطابقة تماما إمكانات خليج السويس والبحر الأحمر . وقد بينت الدراسة أن الأنظمة الصدعية الممتدة من الشرق (شمال شرق) إلى الغرب (جنوب غرب) هناك شكل (٥) البترول والمعادن وبعض التكوينات الصخرية تحتوى على إمكانات من البترول والغاز الطبيعى . وقد تم مسح منطقة خليج السويس ووادى النيل بمقياس ١ : ١٥٠٠ر٠٠٠ باستخدام تصوير « لاندسات » وتم كشف الطيات والشقوق والفوالق بهذه المنطقة المذكور ، كما تم عمل خرائط بمقياس ١ : ٥٠٠ر٥٠٠ لتغطية الأجزاء الشمالية من الصحراء الغربية ، والتى تعتبر مهمة من ناحية كثرة الاكتشافات فيها عن البترول والغاز الطبيعى انظر خريطة شكل (٥) .[٨]

شكل (٥) البترول والمعادن وبعض التكوينات الصخرية
تكوينات شبه جزيرة سيناء (خريطة مبسطه) (تصوير باللاندسات).

جدول رقم (١) الشرائط المتعددة الأطياف للاندسات ـ١ ـ وتظهر فى أربع نطاقات من الموجات

الاشرطة الموجبة الخصائص والاستعمال	٤	٥	٦	٧	نوع الاشعـة
طول الموجة بالميكرون(*)	٥ر٠ ـ ٦ر٠	٦ر٠ ـ ٧ر٠	٧ر٠ ـ ٨ر٠	٨ر٠ ـ ١ر١	الاشرطة الموجية
الطيـف	أخضـر	أحمـر	قرب فوق الأحمر	قرب فوق الأحمر	٤ ، ٥ ضوء مرئى
التباين اللونى	جـ	أ	ب	ب	
الصـرف	ب	أ	جـ	ب	٦ ، ٧ أشعة تحت الحمراء
الأجسام المائية	جـ	ب	ب	أ	
الظواهر الطبوغرافية	جـ	أ	ب	أ	
الوحدات الجيولوجية	جـ	أ	جـ	ب	
التراكيب الخطية	جـ	أ	ب	أ	

مفتاح الرموز = أ = ممتـاز

ب = جيـد

جـ = ردئ(٧)

(*) الميكرون : جزء من ألف من المليمتر.

ويتضح من الجدول (١) أهمية الشرائط المتعددة الأطياف للاندسات فى جمع المعلومات المنعكسة من الأجسام وتحويلها إلى أرقام وذلك فيما بين الأشعة فوق البنفسجية القريب من الأشعة تحت الحمراء القريبة والبعيدة الأمر الذى يسمح بتصوير دقيق للأقاليم والظاهرات موضع الدراسة . وتظهر الألوان فى الخرائط المرسومة والمعتمدة على التصوير بالاندسات بحيث يشير اللون الأصفر إلى التجمعات العمرانية والمناطق ذات الكثافة الأعلى باللون البنفسجى بينما تظهر المناطق المنزرعة باللون الأصفر . والمجارى المائية باللون الأسود وهو ما تشير إليه الخصائص والاستعمال للأشرطة الموجبة الموضحة بنفس الجدول .

مسح منطقة قناة السويس باستخدام كاميرا متعددة الاطياف :

قدمت هذه الدراسة فى إبريل ١٩٧٧ فى ولايَة « متشجان » الأمريكية . وتتميز بأنها جمعت بين المسح الأرضى المكثف لمنطقة قناة السويس باستخدام خرائط مقياس ١ : ٢٠.٠٠٠ وقد أمكن التعرف على مناطق القشرة المالحة والجيدة ، وذلك بهدف الاستخدام الأمثل لموارد الأرض . وقد أثبتت هذه الدراسة أيضا ، تفوق نظام التقسيم الطيفى المتعدد على طريقة الاستشعار الهوائى والصور الجوية بالطائرات خاصة ، فى رصد جزيرة « البلاح » فى منطقة قناة السويس . وكان من الصعب التمييز بين طبيعة التكوينات الملحية الرطبة والتكوينات الطينية ، ومناطق المياه الباطنية على أعماق بعيدة . هذا بالإضافة إلى قدرَة « الكاميرا » متعددة الأطياف فى رصد التكوينات التى ترجع إلى عصر الميوسين الأوسط ، والتى فشلت الطائرات والصور الجوية فى رصدها بطريقة دقيقة .[٩]

خرائط شبه جزيرة سيناء :

تحاط شبه جزيرة سيناء شمالا بالبحر الأبيض المتوسط ، ومن الشرق بخليج العقبة ، ولذا تحتل خرائط هذه المنطقة أهمية كبيرة . وقد رسمت خمس خرائط لشبه جزيرة سيناء بمقياس رسم ١ : ٥٠٠.٠٠٠ ومقياس ١ : ١.٠٠٠.٠٠٠ ، وهذه الخرائط تغطى منطقة مساحتها ٦٤.٠٠٠ كم^{٢} . وتشمل هذه الخرائط خرائط جيولوجية ، وخرائط بترول وتعدين . وبعض موارد الأرض الأخرى والمياه الجوفية أيضا . وقد أثبتت تلك الدراسات التى تمت فى شبه جزيرة سيناء فاعلية أسلوب الاستشعار من بعد Landsat فى ملاحظة التطور الإقليمى السريع للصحراء من خلال هذا المثال . كما تم التعرف على طبيعة منطقة وادى العريش التى تعتبر أكثر مناطق شبه جزيرة سيناء تعقيدا .[١٠]

الكشف عن النباتات المخدرة وحصر زراعاتها :

هذا البحث تم تقديمه إلى الندوة العلمية الخاصة بتطور أساليب الكشف عن المخدرات . واستخدمت فى هذا البحث طريقة تصوير الأشعة المنعكسة من النباتات فى مجالات ضوئية متعددة . وباستخدام الأفلام الناتجة عن هذه الطريقة ، أمكن تمييز النباتات المتشابهة فى أشكالها وألوانها . ولكنها ذات طبيعة وتركيب داخلى مختلف ، لأن خلايا كل نبات تعكس كمية من الأشعة تحت الحمراء مختلفة تماما عن خلايا النباتات الأخرى المحيطة بها . كما استخدم المسح الحرارى للأشعة تحت الحمراء الطويلة المنبعثة من

النباتات ، وثبت بواسطة استخدام الطريقة الأخيرة إمكان تحديد الزراعات المصابة واكتشاف بعض النباتات الغريبة المختبئة داخل زراعات كثيفة أو بين الأشجار والغابات . مثل القنب الهندى (الحشيش) ونبات الخشخاش (الأفيون) والداتوار . وتزرع هذه النباتات عادة خلسة بواسطة الأفراد وسط المحاصيل التقليدية كالقمح والشعير والفول ، وحقول الطماطم والفجل والبرسيم . وليس خافيا أن انتشار هذه الزراعات المخدرة بدلا من الزراعات التقليدية وخاصة فى دولة رقعتها الزراعية محدودة ـ مثل مصر ـ يمثل خطرا كبيرا على الاقتصاد القومى[١١] .

منطقة أصفهان بوسط إيران :

يصدق على حوض أصفهان أنه يقع تحت وطأة ظاهرة التصحر ، وأن أنماط استخدام الأرض فى منطقته آخذة فى التغير نتيجة للإصلاح الزراعى ، وأن موارد الإقليم المائية تعتبر محدودة . من أجل ذلك كله ، كان من الضرورى توفير قدر كاف من المعلومات المتعلقة باستخدام الأرض . ولذا أخذت صور للاندسات Landsat فى مايو ١٩٧٣ لهذه المنطقة ، وتم تحليلها فى نهاية السبعينيات بواسطة أجهزة الكمبيوتر ، كما تم عمل خرائط لموارد المياة ، واستخدام الأرض فى المنطقة بصورة أكثر دقة من ذى قبل .

منطقة « خابورة » فى عُمَان :

وقد استخدمت صور « اللاندسات » Landsat كأساس لرسم خرائط لاستخدامات الأرض فى منطقة خابورة فى عمان ، وذلك ضمن إطار مشاريع التنمية فى ساحل الباطنة ، فى شمال شرق عمان[١٢] .

ويتضح مما سبق أهمية البيانات المأخوذة بواسطة أجهزة الاستشعار من بعد كمصدر جديد من مصادر المعلومات بالنسبة للمهتمين بدراسة الجغرافيا . والأمثلة السابقة توضح أهمية هذه التكنولوجيا الجديدة لخدمة أغراض التخطيط والتعرف على المشكلات البيئية ووضع الحلول المناسبة لها .

رصد التلوث البحرى :

أتاحت تكنولوجيا الاستشعار من بعد فرصا واسعة ومستمرة من الرصد لتلوث البحار والبحيرات ، فلقد تأكد العلماء ـ فى العالم وفى مصر ـ من كفاءة أجهزة الاستشعار من

بعد فى تسجيل ورصد توزيعات وكثافات عدة مصادر للتلوث البحرى ، مثل قياس تركيز مادة « الكلورفيل » الداخلة فى تركيب الملوثات النباتية ، وكذلك قياس درجة الحرارة فى المناطق الملوثة . ومما يؤكد ذلك ماقام به العلماء على الشواطئ البحرية لمدينة « نيويورك » لكشف الملوثات الصلبة والسائلة الناتجة عن الصرف الصحى فى مياه المحيط . وظهر من هذه الدراسة قدرة أجهزة الاستشعار من بعد على تمييز مصادر التلوث الحامضية ، وتوزيع بقع الزيت فى المحيطات وغيرها من مصادر التلوث . وفى مصر قام « مركز الاستشعار من بعد بدراسات لتحديد مناطق التلوث المائى ودرجته ونوعيته فى البحيرات المصرية مثل توزيع الطمى ، والترسيب الكلورفيلى ببحيرة السد العالى ، ورصد التغيرات فى شكل البحيرة[١٣] . ويعتبر التلوث البحرى من المشكلات البيئية التى لها علاقة بمناهج الجغرافيا وطرق تدريسها فى المدرسة الثانوية .

استخدام الاستشعار من بعد فى المدارس على المستوى العالمى :

اتضح من الصفحات السابقة أهمية الاستشعار من بعد فى أغراض خدمة البيئة والإنسان وذلك من خلال البيانات الضخمة التى يمكن الحصول عليها من خلال استخدام هذه التكنولوجيا والشكل رقم (٦) يبين أهمية استخدام الاستشعار من بعد فى الحصول على فهرس خريطة ، تتألف من مجموعة من الصور المأخوذة من الجو لأغراض المساحة ، وهى للمنطقة الجنوبية الشرقية للبحر المتوسط . ويلاحظ فى الشكل دلتا النيل ، وحدود الصحراء ، والمناطق المتنزعة على الجبهة الإسرائيلية ، والصدع الجيولوجى الذى يقع فيه البحر الميت وقناة السويس . وهنا تتضح المزايا التى يمكن أن تتاح للكارتوجرافى فى عمل خرائط من هذه البيانات والمعلومات[١٤] .

وعلى ذلك فإن إمكان عمل خرائط لمناطق خلال فترات زمنية مختلفة ، يتيح الفرصة لكل من المعلم والتلميذ للتنبؤ ، والتخطيط المستقبلى ، والتدرب على مهارات اتخاذ القرار ، بالإضافة إلى مهارات البحث عن المعلومات ، وصياغة الفروض ، والحصول على وجهات نظر ، والوصول إلى تعميمات ، وتطوير نماذج من خلال عقد المقارنات بين خريطة عامة وتفصيلات مصورة لنفس الظاهرة كتدريب عملى للتلاميذ . وقد ثبت من البحوث والدراسات التربوية زيادة الاهتمام بهذه الجوانب من التعلم فى الجغرافيا خاصة فى القرنين التاسع عشر والعشرين[١٥]

وعلى الرغم من استخدام الاستشعار من بعد فى الولايات المتحدة الأمريكية منذ منتصف الستينيات . وفى المملكة المتحدة فى النصف الأول من السبعينيات . وفى إيران وعمان والكويت والسعودية ومصر والسودان وغيرها من الدول فى النصف الثانى من السبعينيات ـ فإن دخول هذه التكنولوجيا إلى المدارس لازال بطيئا ، بحيث يقف كثير من المعلمين والتلاميذ مشدوهين لعدم الوعى بالإمكانات التى يمكن أن يوفرها مجال الاستشعار من بعد عن طريق التزويد بالمعلومات والبيانات عن شخصية مكان ما . وعلى الرغم من ذلك فهناك بعض برامج الجغرافيا المدرسية التى اشتملت على موضوعات عن الاستشعار من بعد ، وثبت أنها كانت ذات فائدة تربوية عالية خاصة فى مجال تفسير الخرائط وتحليلها ، واستخلاص البيانات والمعلومات لتفسير ظاهرات البيئة المتنوعة .[١٦]

ولقد أثبت العمل البحثى فى معهد التربية بجامعة لندن بالتعاون مع الجمعية الجغرافية بشيفلد Sheffield والتى تأسست منذ عام ١٩٨٣ لخدمة تدريس الجغرافيا فى التعليم العام وفى التعليم الجامعى على مستوى المملكة المتحدة وخارجها أنه يمكن الاستفادة من وسائل الاستشعار من بعد فى العمل المدرسى[١٧] . وهناك أربعة أسباب وراء ضرورة تضمين الاستشعار من بعد فى مناهج الجغرافيا بالمرحلة الثانوية وهى :

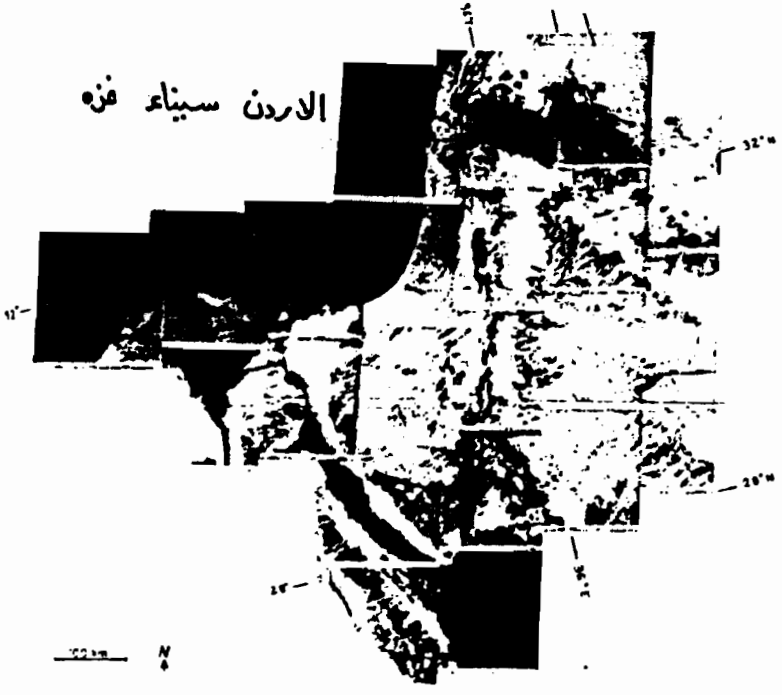
١ ـ تتفق هذه التكنولوجيا مع ميول التلاميذ فى استخدام البيانات الخاصة بالاستشعار من بعد خاصة إذا كانت هذه البيانات لمنطقة معلومة لدى التلاميذ .

٢ ـ إن استخدام مقاييس الرسم الصغيرة فى بيانات الاستشعار من بعد تتيح الفرصة لدراسة العلاقات الإقليمية لمناطق كبيرة على الأرض .

٣ ـ يتيح الاستشعار من بعد الفرصة لدراسة منطقة ما أو إقليم معين خلال فترة زمنية محددة ، وبالتالى تظهر التغيرات الحادثة للبيئة .

٤ ـ ونظرا لأن البيانات والمعلومات المتجمعة بواسطة الاستشعار من بعد تكون عادة كمية فإنه يمكن بذلك عمل أرشيف متكامل لمعلومات جغرافية .

وهناك صور متعددة لاستخدام الاستشعار من بعد وخاصة المتعلق منه برصد موارد الأرض MSS ـ مثل الكتب المدرسية والأطالس ، والشرائح ، وأفلام الفيديو ، والملصقات . وثمة عقبات يمكن أن تقف أمام الاستخدام الواسع لهذه التكنولوجيا منها ، عدم دراية المعلمين بها ، وارتفاع سعر المواد المنتجة عن طريق الأقمار الصناعية ، والحاجة لتفسير البيانات والأشكال بدلا من قراءتها للتلاميذ بواسطة المعلم .



شكل (٦) فهرس خريطة للمنطقة الجنوبية الشرقية للبحر المتوسط

طبيعة العلاقة بين الاستشعار من بعد ومناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية :

إن مناهج الجغرافيا مدعوة اليوم أن تنتقل من دورها الوصفى إلى دور تفسيرى تطبيقى ، وذلك بالبحث عن وسائل واستراتيجيات جديدة ، مثل استخدام الاستشعار من بعد فى جمع البيانات والمعلومات الخاصة بالظاهرات الطبيعية والبشرية على الأرض . وأن يقف المعلم وقفة مع نفسه يراجع ذاته ، ويسائل نفسه ، ليسهم فى تطوير مادته ، سعياً إلى التدريس الفعال لمادة الجغرافيا فى المدرسة الثانوية .

وتمثل المعلومات والبيانات المتضمنة فى الخرائط والصور والرسوم البيانية ، أهمية كبيرة لمعلم الجغرافيا من أجل مساعدة تلاميذه على إدراك المفاهيم الجغرافية ، ووصف وشرح الظاهرات المكانية ، واستخلاص التعميمات والقوانين والتدرب على النماذج وخطوات حل المشكلة . فلقد أصبح من المؤكد الآن قدرة الجغرافيا العلمية على تقديم مهارات حل المشكلة من خلال اتباع خطوات معينة مثل :

إدراك وجود مشكلة ، والقيام بملاحظات . وعمل فروض . وجمع بيانات ومعلومات من الخرائط والصور والأشكال وغيرها . وتخزين هذه البيانات والمعلومات باستخدام خرائط أو صور أو جداول . واستخدام هذه البيانات والمعلومات بواسطة مداخل التحليل الكمى . ثم الوصول للنتائج ، برفض الفرض أو قبوله والوصول للتعميم .

وتمثل المهارات والجوانب السابق الإشارة إليها أهمية من حيث ارتباطها بفرص العمل Employment Opportunities وسوق العمالة ، وحاجة المجتمع لنوعية خاصة من الأفراد لديهم مثل هذه المهارات . ويمكن من خلال مناهج الجغرافيا وطرق تدريسها إكساب التلاميذ هذه الجوانب ، مع مراعاة التركيز عليها فى برامج إعداد المعلمين وتدريبهم فى أثناء الخدمة .

وعلى الرغم من أن وسائل الاتصال البصرى مثل الخريطة ، والأشكال ، والرسوم البيانية والجداول وغيرها لم تكن تحتل مكانة أساسية فى تدريس الجغرافيا منذ فترة زمنية طويلة فإن أهميتها تزايدت ، وبصفة خاصة بعد ظهور المدرسة الجغرافية الراديكالية*.

---

(٥) **المدرسة الراديكالية ـ البنيوية** : إحدى المدارس الجغرافية الحديثة ، وقد نشأت نتيجة للاعتقاد بأن مدارس مثل . مدرسة الحتم البيئى ، أو مدرسة التحليل المكانى فشلت فى تفسير مشاكل اجتماعية كالفقر ، والتمييز العنصرى ، أو أزمات التلوث . والأزمات فى المدن ، والتدهور الحضرى أو عدم التوازن الإقليمى .

ولقد وضع هارفى Harvey ستة أسئلة ينبغى أن تجيب الدراسة الجغرافية عنها :

١ ـ كيف يمكن تنظيم الظاهرات الجغرافية موضع الدراسة وتصنيفها فى مجموعات ؟.

٢ ـ كيف تتخذ هذه الظاهرات نسقا معيناً من حيث تركيبها المكانى وشكلها ؟.

٣ ـ كيف تفسر الظاهرات سببيا ؟.

٤ ـ كيف نشأت الظاهرات الجغرافية وتطورت ؟.

٥ ـ كيف تتصل ظاهرات معينة بظاهرات أخرى وتتفاعل معها بوجه عام ؟.

٦ ـ وكيف تنتظم هذه الظاهرات الجغرافية فى نظام System مترابط ؟[١٨]

ومن الجدير بالذكر أن الاهتمام بالجغرافية العلمية و Scientific Geog., فى المناهج المدرسية ظهرت أهميته فى أواخر السبعينيات . وهى الفترة التى تزايد فيها استخدام الاستشعار من بعد فى دراسة موارد الأرض بواسطة الجغرافيين[١٩] .

وإذا فحصنا محتوى مناهج الجغرافيا فى المرحلة الثانوية نلاحظ مايلى : يعالج منهج الجغرافيا فى الصف الأول الثانوى (طبعة ٨٦ / ١٩٨٧) وهو منهج مطور الجغرافيا الطبيعية والفلكية فى الجزء الأول من الكتاب . وخصص القسم الثانى من الكتاب للدراسة الجغرافية البشرية . وخاصة استخدام السكان للأرض سواء فى ذلك الاستخدام الزراعى أم الحيوانى أم المعدنى أم الصناعى . وقد تبين من الأمثلة التى عرضناها فى المجالات المتنوعة التى استخدم فيها الاستشعار من بعد بأنواعه المختلفة . ولبيان لبقية الاستفادة منها فى الموضوعات التى وردت فى الجزء الطبيعى من كتاب الجغرافيا فى الصف الأول الثانوى نقول إنه يمكن الاستفادة من الاستشعار من بعد فى الموضوع الخاص بتوزيع التضاريس فى قارات العالم ، أو فى موضوع عناصر المناخ ، وفى دراسة طبيعة العلاقات بين أقاليم العالم المناخية والحيوية . والقسم الثانى فى الكتاب المدرسى أيضا من أنسب الأقسام لإدخال الاستشعار من بعد ، وذلك بتضمين المحتوى خرائط دقيقة مستخلصة بواسطة الأقمار الصناعية لإتاحة الفرصة لكل من المعلم والتلميذ للدراسة الجغرافية الدقيقة ، وتحليل البيانات وتفسيرها ، خاصة الاستخدامات المختلفة للأرض . حيث أثبت الاستشعار من بعد فاعليته فى مجالات الزراعة ، والتعدين ، والسكان ، والتركيب الجيولوجى ، والمياه الجوفية وغيرها .

وعلى الرغم من أن الكتاب المدرسى قد أشار فى موضوع الدول المتقدمة والدول النامية لبعض القضايا المهمة ، والتى يمكن أن تعكس اتجاها متطورا فى محتوى مناهج الجغرافيا مثل . دخل الفرد ، والفقر والتفاوت الاجتماعى ، والتدهور الحضرى ، أو عدم التوازن الإقليمى فإنه لم يوفر للمعلم توجيهات لمعالجة مثل هذه الجوانب والموضوعات التى يعكس كثر منها اتجاه المدرسة الراديكالية البنيوية فى تطور الجغرافيا .

وتجدر الإشارة إلى أن موضوع الدول المتقدمة والدول النامية قد احتل وزنا نسبيا ٣,٨٪ من جملة محتوى الكتاب المدرسى ، وهى نسبة قليلة لا تتناسب مع أهمية هذا الموضوع ، فى عصر يعيش فيه كل من الدول النامية والدول المتقدمة صراعا لم يسبق له مثيل منذ الحرب العالمية الثانية .

ويأتى محتوى كتاب الجغرافيا بالصف الثانى الثانوى ليقدم مادة علمية وفيرة وذلك من خلال أقسامه الطبيعية والبشرية . فى القسم الأول من الكتاب نجد مبادئ فى الجغرافيا الرياضية ، وتضم جزءاً فلكيا ، وآخر عن الخرائط . ويمكن الاستفادة من البيانات والمعلومات المستخلصة من الاستشعار من بعد فى هذا الجزء . وينطبق ذلك على الجزء الطبيعى والجزء البشرى من الكتاب . وتزداد الحاجة إلى الخرائط المرسومة من بيانات ومعلومات الاستشعار من بعد خاصة أن معظم الخرائط التى يتضمنها الكتاب المدرسى ليست دقيقة ولا تساير تطور العصر . وفى كتاب الصف الثالث الثانوى ركز المحتوى على الدراسة الإقليمية للوطن العربى ببعديها الطبيعى والبشرى . وبرغم أن الكتاب فى صفحاته الأولى يوجه المعلم والتلميذ للتدرب على مهارة قراءة الخرائط ، فإن التلاميذ يعانون من عدم القدرة على ممارسة مهارات قراءة الخريطة ، الأمر الذى يؤدى إلى صعوبات تعلم كثيرة فى تعلم الجغرافيا . وقد ذكر عبد اللطيف فؤاد إبراهيم وسعد مرسى أحمد (١٩٧٩) أن المسافات على الخريطة المسطحة لا تمثل الواقع تماما فى كل أجزاء الأرض مما يوقع كثيرا من التلاميذ فى أخطاء من حيث الأبعاد والمسافات (٢٠) وكلها جوانب توفرها وسائل الاستشعار من بعد وبياناتها الدقيقة .

مقترحات :

وننهى هذه الورقة بذكر بعض المقترحات التى يمكن أن يفيد منها المعلمون فى المرحلة الثانوية دون التقيد بصف دراسى ـ سواء فى تخطيط مناهج الجغرافيا أم تنفيذها . ويأمل

الباحث أن تتيح هذه المقترحات للمعلمين فرصة انتقاء المعلومات والبيانات ذات الطابع الجغرافى واستخدامها بفاعلية .

- نقترح أن يضاف موضوع الاستشعار عن بعد لمقررات الجغرافيا بالمدرسة الثانوية . وأن يتم تعريف الطلاب بأهمية وطبيعة وأدواته .
- نقترح معالجة موضوع أقاليم العالم المناخية والجوية والمقرر على الصف الأول الثانوى باستخدام خرائط ذات مقياس رسم مصغر حتى تتاح للطلاب فرصة إدراك العلاقات والوصول إلى تعميمات .
- أن ينظر فى استخدام الخرائط المعتمدة على بيانات الاستشعار عن بعد فى دراسة التغير البيئى الذى سحب النمو السكانى والعمرانى فى مصر خلال فترات زمنية مختلفة .
- استخدام بيانات الاستشعار عن بعد فى موضوع الإنسان واستخدام الأرض أو استخدام الأرض للزراعة فى مصر ، وذلك لتدريب الطلاب مع المهارات الأساسية الخاصة بالتخطيط واتخاذ القرار .

ونختم بالتأكيد على ضرورة أن تجد تكنولوجيا الاستشعار من بعد طريقها إلى مناهج الجغرافيا وبرامج إعداد من يقدمون بتعليمها حتى يمكن الاستفادة الكاملة من البيانات المتاحة عن طريق الأقمار الصناعية .

List of References قائمة المراجع

Monkhovse F.J., A Dictionary of Geography, A ed., London, 1970, P. 294.

Hall D., Geography and the Geagraphy, Teacher. London: George Allen & Unwin, 1978, pp. 153 - 156.

٣ ـ محمد أحمد عبد الهادى وآخرون : استخدام وسائل الاستشعار من بعد فى الكشف عن النباتات المخدرة وحصر زراعاتها، بحث مقدم إلى الندوة العلمية حول تطوير أساليب الكشف عن المخدرات وسوء استخدامها المكتب العربى لشئون المخدرات ، جامعة الدول العربية ، القاهرة ، ١٩٨٠م .

٤ ـ د . ر . هاريس : الاستشعار من بعد فى الشرق الأوسط ، ترجمة على البنا ، نشرة دورية للبحوث الجغرافية ، جامعة الكويت ، ١٩٨١ ، ص ٨ .

Geography, Journal of the Geographical Association, Geography Notes, No. 308, Vol. 70 part 3, Sheffield, June 1985, pp.: 237 - 239.

Barrett, E.C. and Curtis, L.F., Introduction to Environmental remote Sensing. Second Edition, London: **Chapman and Hall**, 1982.

٧ ـ د . ر . هاريس : الاستشعار من بعد فى الشرق الأوسط ، مرجع سابق ، ص ١٦ .

٨ ـ الشاذلى محمد الشاذلى ، محمد أحمد عبد الهادى : عمليات مسح مصر بالقصر الصناعى لاندسات واحتمالات استخدامها فى الكشف عن البترول والغاز الطبيعى . ورقة مقدمة إلى مؤتمر البترول العربى العاشر ، طرابلس ١٩ ـ ٢٥ ديسمبر ، ١٩٧٧ ، ص ٥ .

ـ الشاذلى محمد الشاذلى ، محمد أحمد عبد الهادى : عمليات مسح مصر بالقمر الصناعى لاندسات واحتمالات استخدامها فى الكشف عن البترول والغاز الطبيعى ، نفس المرجع ص ٧ ـ ١٠ .

El-Shazly E.M. et. al., Interpretation of Multispectral and Infrared Thermal Surveys of the Suez Canal Zone, Egypt, Eleventh International Symposium on Remote Sensing of Enfironment, April 25-29, Michigan, 1977.

El Shazly E.M. et. al., Mapping of Sinai Peninsula by Landsat - 1 Satellite Imagery Interpretation, Thirteenth International Symposium on Remote Sensing of Environment April 23-27, Michigan, 1979).

١١ ـ محمد أحمد عبد الهادى وآخرون : استخدام وسائل الاستشعار من البعد فى الكشف عن النباتات المخدرة وحصر زراعتها . بحث مقدم إلى الندوة العلمية عن تطور أساليب الكشف عن المخدرات وسوء استخدامها ، المكتب العربى لشئون المخدرات ، مرجع سابق .

١٢ ـ د . ر . هاريس : الاستشعار من بعد فى الشرق الأوسط ، مرجع سابق ، ص ١٩ ـ ٢٣ .

١٣ ـ حمدى أبوالعبد ، أحمد أيوب : رصد التلوث البحرى عن طريق الاستشعار من البعد . التنمية والبيئة ، جهاز شئون البيئة بمجلس الوزراء ، العدد السادس ، مارس ١٩٨٧ ، ص ٤٧ ـ ٤٨ .

Frances A. Slater & Brian Spicer., Studying Relationships and Building Models hrough the Analysis of Maps and Photographic Emdence. In Granes.

N., New Unesco Source Book for Geography Teaching.
Longman / The Unesco Press, 1982, pp. 206 - 249.

١٥ ـ منصور أحمد عبد المنعم : دور اللعب والمحاكاة فى تدريس الجغرافيا مدخل لتحسين ابتكارية المتعلم التربية المعاصرة ، كلية التربية جامعة عين شمس ١٩٨٦ (مقال مقبول للنشر) .

Allan, J.A., Remote Sensing in Physical Geography.
Progress in Physical Geography, No. 2, 1979,
pp. 36 - 54.

House of Lords: Select Committee on Science and Technology, Remote Sensing and Digital Mapping, HMSO, London, 1984.

١٨ ـ طه محمد جاد : نظرات فى الفكر الجغرافى الحديث . نشرة دورية ، جامعة الكويت ، العدد ١٩ ، يوليو . ١٩٨٠ ، ص ٧٠ .

Frances A. Slater., Literacy, Numeracy and Graphicacy in Geographical Education. In Granes N.,
Geography in Education Now. Uninesity of Lond on, 1982, pp. 18-21.

Well hausen

٢٠ ـ عبد اللطيف فؤاد إبراهيم : المواد الاجتماعية وتدريسها الناجح ، القاهرة النهضة المصرية ، ١٩٧٩ ، ص ١٨٩ ـ ١٩١ .