* * *

التطبيقات التعليمية لنظم المعلومات الجغرافية

د. خالد بن مسلم الرحيلى*

الملخص :

يتناول هذا البحث موضوع نظم المعلومات الجغرافية باعتبارها أداةً تعليمية في الدراسات البيئية. لقد تضمن تعريفات عدة لنظم المعلومات الجغرافية توضيحاً لمراحل نشأتها ، ومكوناتها، واستخداماتها العامة. ويتمحور البحث حول بعض التجارب والتطبيقات التعليمية لنظم المعلومات الجغرافية في مجال الدراسات البيئية مع تبيان إمكانية الاستفادة من هذه التقنية في مدارس المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

مقدمة :

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية (GIS) واحدة من التقنيات القائمة على استخدام الحاسب الآلي، والتي لها القدرة على عرض المعلومات الجغرافية بصورها المختلفة، وتنفيذ العمليات الإحصائية، إضافة إلى إمكاناتها في تأسيس قواعد البيانات المكانية والوصفية المرتبطة بها، بل وأصبحت أداة فاعلة في التخطيط ، واتخاذ القرار.

لقد صنفت نظم المعلومات الجغرافية ضمن البرامج المتخصصة في رسم الخرائط ، حيث أمكن من خلالها إنتاج العديد من الخرائط ذات الخصائص العامة، وذلك بدمج مجموعة من الخرائط الموضوعية كخرائط الآبار والمساكن، والشوارع، والارتفاعات لإنتاج خريطة واحدة شريطة أن تتوافق جميعها في الإحداثيات، وأن تتناسب في مقياس الرسم (شكل 1)، كما أن لها دوراً مهماً في بناء النماذج الجغرافية، والتنبؤ بسلوك الظاهرة المدروسة، وتحديد أوجه تغيرها المستقبلي (Lang , 1998).

وعَرَّف كلارك (Clarke, 1999) نظم المعلومات الجغرافية بأنها مجموعة من أدوات تخزين، وعرض، ومراجعة البيانات المكانية ، بقصد تحقيق مجموعة من الأغراض المحددة.

ويؤكد كامبل (Campbell, 1996) أنها أنظمة البيانات المتخصصة والتي تحتفظ بخاصية الملاءمة بين المواقع والبيانات المسجلة وتكون قابلة للمراجعة والتحليل.

---

* أستاذ الجغرافيا المساعد، قسم الدراسات الاجتماعية، كلية المعلمين، مكة المكرمة.

ويميز ليليزاند وكيفر (Lillesand , and Kiefer, 2000) نظم المعلومات الجغرافية بأنها مجموعة من أنظمة البيانات القائمة على استخدام الحاسب الآلي ، والتي لها القدرة على معالجة البيانات المكانية ، ذلك أن بناء نظام المعلومات الجغرافي عن منطقة ما ، لا يقتصر دوره على إنتاج خريطة تظهر مواقع الطرق فحسب ، بل يتعداه إلى تزويد المستخدم بقاعدة من البيانات عن كل طريق من حيث السرعة القصوى ، وعدد مسارات الطريق ، وتاريخ إنشائه، وهكذا.

وقد عرفت نظم المعلومات الجغرافية بأنها أداة تحليلية تعليمية تساعد على فهم أنماط التوزيعات المكانية، وتنفذ من خلالها العملية التعليمية داخل الفصول الدراسية (Audet and Ludwig, 2000) ومثال ذلك استخدامها في عرض الخرائط العامة كخريطة العالم السياسية، والتي تظهر دول العالم حسب القارات (شكل 2).

إن التطبيق الصحيح لتقنية نظم المعلومات الجغرافية سيكون له دور فاعل في ربط الطالب بالحاسب الآلي ، وزيادة مدركاته وثقافته العلمية ، فضلاً عن دوره في تحفيزه للقيام بأنشطة ميدانية يعود نفعها على مجتمعه المحلي.

إن تشجيع الطالب للقيام بأنشطة طلابية للكشف عن المشكلات البيئية في مجتمعه، كظاهرة الفيضانات والسيول، ونمو الحشائش الضارة في الحقول الزراعية ، ونقص المياه، وسوء توزيع الحدائق العامة، وتكرار الحوادث المرورية على طريق ما، وغيرها من الموضوعات، قد يسهم في إيجاد بيئة تعليمية مناسبة يتعلم فيها الطالب بعضاً من الطرق والأساليب العلمية في ميادين الإحصاء والرياضيات ، وتطبيق المفاهيم البيئية على أرض الواقع . فالطالب يطور مهاراته وقدراته المتعددة عن طريق عرض المشكلة على هيئة تساؤلات ، وتحديد المتغيرات المفسرة لها، وجمع المعلومات المكتبية والحقلية، ومن ثم إدخال تلك المعلومات في الحاسب الآلي، وهذا ما يمكن تحقيقه من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

موضوع البحث :

لقد أصبح التعلم بمساعدة الحاسب من أساسيات العملية التعليمية ، وبذلك يعده المتخصصون أداة مهمة لتحقيق التفاعل العلمي بين الطالب ومقرراته الدراسية .

لقد أحدثت نظم المعلومات الجغرافية تغييراً في مناهج وأساليب تعليم المقررات العلمية والاجتماعية في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال ربط العملية التعليمية بالواقع.

ويعد هذا البحث محاولة للتعريف بنظم المعلومات الجغرافية، مع التركيز على إمكانية تطبيقها في نظامنا التعليمي بالمملكة العربية السعودية، لإكساب الطلاب مهارة التفكير العلمي، وتعميق روح البحث والتجريب، وتنمية قدراتهم على الملاحظة والتحليل والربط والاستنتاج.

المصدر: (*Lang, 1998*)

شكل (1) : تخزين المعلومات الجغرافية على هيئة خرائط رقمية قابلة للدمج والمراجعة على الحاسب الآلي.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف التالية :

1. التعريف بنظم المعلومات الجغرافية من حيث نشأتها ، ومكوناتها ، واستخداماتها العامة.

2. الكشف عن دور نظم المعلومات الجغرافية في تنمية الوعي العلمي عند الطلاب.
3. عرض بعض التجارب والتطبيقات الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية في حقل التعليم.
4. توضيح إمكانية تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في المدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

مصطلحات البحث :

- **الخريطة الموضوعية** Thematic Map : وهي خريطة صممت لإبراز موضوع ما يتعلق بظاهرة محددة (Clarke,1999).
- **الخريطة الرقمية** Digital Map : وهي خريطة تم تحويلها من هيئتها الورقية إلى شكل مقروء على الحاسب الآلي ، ومن ثم استخدامها في تطبيقات متعددة (Audet and Ludwig, 2000).
- **التوزيعات المكانية** Spatial Distribution : مواقع الظاهرات أو قياسات محددة على مساحة جغرافية (Clarke , 1999).
- **برنامج** ArcView : وهو أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية ، متعدد الوظائف ، والذي يمكن من خلاله عرض المعلومات الجغرافية على شكل خرائط ، وإعداد الجداول ، وإجراء بعض التحليلات المكانية والإحصائية (Audet and Ludwig, 2000) .
- **خريطة استعمال الأرض** Land use map : وهي الخريطة التي تهتم بإبراز الظواهر البشرية كالعمران من مدن ومساكن أو مناشط اقتصادية كالصناعة والزراعة والتعدين (Lillesad and Kiefer, 2000).
- **نظام تحديد المواقع الجغرافية العالمي** Global Positioning System : ويتألف من جهاز استقبال يتلقى الإشارات القادمة من أربعة وعشرين قمراً صناعياً تدور في مداراتها حول الأرض، وبارتفاع يقدر بحوالي (17600) كم ، والتي يمكن بها تحديد المواقع الجغرافية على سطح الأرض (Campbell, 1999).
- **الماسح الضوئي** Scanner : وهو جهاز يبعث بحزم ضوئية على الخريطة أو الصورة أو الشكل المراد إدخال بياناته في الحاسب الآلي ، وبالتقاط الضوء المنعكس منها تظهر تلك الخريطة، أو الصورة، أو الشكل على شاشة الحاسب (Clarke, 1996) .
- **الراسم** Plotter : **وهي طابعة خاصة تستعمل في إنتاج اللوحات المكبرة والرسومات** البيانية.

تنظيم البحث :

جاء البحث مشتملاً على ثلاثة مباحث رئيسية : المبحث الأول ويناقش البنية الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ومجالات الاستخدام، والمبحث الثاني يعرض بعضاً من التجارب والتطبيقات التعليمية لها في مجال الدراسات البيئية، والمبحث الثالث يبيّن إمكانية تطبيق هذه التقنية في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية .

المصدر : . Environmental Systems Research Institute (ESRI) ArcView 3.2a

شكل (2) : عرض خريطة العالم السياسية باستخدام برنامج ArcView 3.2a .

المبحث الأول : البنية الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ومجالات الاستخدام :

صنفت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ضمن البرمجيات الناجحة ذات التطبيقات المتعددة في رسم الخرائط والتحليل المكاني إلى جانب دورها في بناء النماذج ، والتنبؤ بسلوك الظاهرات المدروسة (Lange, 1998) .

لقد أوضح كلارك (Clarke, 1999) أن تقنية نظم المعلومات الجغرافية قد مرت بمراحل من التطور التقني يمكن إجمالها في النقاط التالية :

1- ارتبطت البدايات الأولى لتقنية نظم المعلومات الجغرافية باستخدام الخرائط الموضوعية، والتي اهتمت بموضوعات متعددة كالجيولوجيا، واستعمال الأرض، والترب، والوحدات السياسية، ومن

ثم طورت طرق إنتاج الخرائط، والتي نتج عنها تطور رسم الخرائط الموضوعية عن مناطق معينة، وبمقاييس رسم موحدة، تعنى بإبراز الخصائص الرئيسية لسطح الأرض.

2- أجريت عدة محاولات لاستخدام الحاسب في رسم الخرائط في أواخر الخمسينيات، وذلك من خلال كتابة البرامج المتخصصة بلغة الفورتران، وتلاه تطور آخر تمثل في تحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية مقروءة على الحاسب ، والتي أصبحت على درجة من الأهمية عند دراسة أنماط التوزيعات الجغرافية .

3- قام طلاب وأساتذة معمل رسم الخرائط وتحليلها بجامعة هارفرد (Computer Graphics and Spatial Analysis) في الستينيات ، بتطوير نظريات ، وأنظمة جديدة ، شكلت الأساس التقني لبرامج نظم المعلومات الجغرافية ، وتوالى بعد ذلك تطوير برامجها وبخاصة عندما أنتجت شركة IBM الحاسب الشخصي .

4- شهدت فترة الثمانينيات والتسعينيات تطوراً في صناعة الحاسبات وبرمجياتها ، فاكس ويندوز، وميكروسوفت ويندوز، وأبل ماكنتوش، سهلت كلها عمل برامج نظم المعلومات الجغرافية ، إضافة إلى ظهور الانترنت الذي مكن المهتمين من تبادل المعلومات . كذلك فإن إصدار عدد من الكتب والمجلات المتخصصة ، وعقد المؤتمرات العلمية عن نظم المعلومات الجغرافية قد ساعد على نشر هذه التقنية .

لقد حدد أوديت ولودويج (Audet and Ludwig, 2000) أن بناء نظام للمعلومات الجغرافية يتطلب توافر الإمكانات التالية :

1- توفر جهاز الحاسب ذي السعة العالية ، والسرعة الفائقة ، كأساس أولي لنجاح استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية ، فعندما يكون الحاسب أسرع وأكبر سعة ، فإن فرص تشغيل برامج نظم المعلومات الجغرافية تكون أكثر سهولة في كافة الأغراض التعليمية وغير التعليمية . وتشكل المواصفات التالية مثالاً للحاسب الآلي الذي يمكن استخدامه : سرعة المعالج Processor يجب أن لا تقل عن 233 ميغاهيرتز (MHz)، وحجم الذاكرة التشغيلية RAM لا يقل عن 242 ميغابايت MB ، وتوفر القرص الصلب Hard Disk بسعة إضافية لا تقل عن 100 ميغابايت لتخزين المشروعات والبيانات الجغرافية ، وشاشة العرض Monitor بحجم 17 بوصة أو أكثر .

2- توفر برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ، ومنها برنامج ArcView 3.2a كواحد من البرامج الأكثر استخداماً . فالبرنامج ملحق به برنامج تعليمي، يوضح كيفية استخدامه، وأمثلة على

أداء وظائفه المتعددة ، إضافة إلى كافة الخطوات المتعلقة بإدخال البيانات، وعرضها ، ومعالجتها ، وإخراجها على هيئة خرائط .

3- توفر البيانات الجغرافية على هيئة خرائط رقمية مقروءة على الحاسب الآلي . ففي الولايات المتحدة الأمريكية ، نجد الخرائط الرقمية عن كافة الولايات والمدن متاحة للمستخدمين على شبكة الإنترنت، والتي يمكن تخزينها ، مع إمكانية الاستفادة من بعض البيانات المرفقة بها، وبخاصة ما يتعلق منها بالمتغيرات السكانية والاقتصادية .

4- وجود المستخدم والذي يعد حجر الزاوية لنجاح تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، فالمستخدم ينبغي أن يكون ملماً بأنماط التوزيعات المكانية لظاهرات سطح الأرض ، دارساً للعلاقات القائمة بينها، على معرفة واسعة بالظاهرة المدروسة.

ولعل من المفيد، في هذا المبحث، أن نستعرض بعضاً من الاستخدامات العامة لنظم المعلومات الجغرافية في حقول متعددة، وفق ما أوضحه جونز (Jones, 1997)، وذلك على النحو التالي:

1- **دراسة أنظمة التصريف:** يستوجب استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة أنظمة تصريف المياه ويشمل ذلك جمع معلومات عن أطوال المجاري النهرية، وسرعة التدفق، ودرجات الانحدار، وغيرها من المعاملات المورفومترية عند بناء نموذج الجريان السطحي وتحديد المتغيرات الجغرافية المؤثرة فيه.

2- **تحديث خرائط الترب:** لنظم المعلومات الجغرافية القدرة على تحديث خرائط الترب، من خلال جمع عينات من التربة عن منطقة ما، ومن ثم تحليل العينات، وإدخال بياناتها في الحاسب، ومن ثم إنتاج خرائط تصنيف الترب.

3- **بناء قواعد البيانات البيئية:** نجد استخداماً متطوراً لهذه التقنية في برامج المراقبة البيئية على المستويين المحلي والعالمي. فلبرامج نظم المعلومات الجغرافية استخداماتها المتعددة، ذلك أن دمج معطيات الأقمار الصناعية، ونتائج المسوحات الأرضية والبيانات التى توضح خصائص الغلاف الحيوي، إضافة إلى بيانات المتغيرات الجيوكيميائية والطبيعية كالحرارة، والارتفاع، والمحتوى الرطوبي، ونوعية الملوثات الناشئة عن الغلاف الجوي، أو من سطح الأرض، أو من المياه تحت السطحية تسهم في بناء قواعد البيانات البيئية.

4- **الدراسات السكانية والاقتصادية:** يمكن بناء نظام للمعلومات الجغرافية من خلال جمع المعلومات المتعلقة بالعمر، والجنس، وعدد أفراد العائلة، والمهنة، والدخل، ومن ثم استخدامها في دراسة التوزيع الجغرافي للأمراض، والتحليل المكاني لمراكز التسوق.

5- **الدراسات التاريخية والأثرية:** استخدمت نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج خرائط تهتم بعرض المواقع التاريخية والأثرية من خلال معطيات مستقاه من جهاز تحديد المواقع الجغرافية العالمي (GPS)، وبالتالي إمكانية دراسة التوزيع المكاني لتلك المواقع، والبحث في أسباب تركزها أو تخلخلها .

6- **الخدمات العامة :** تسهم نظم المعلومات الجغرافية في رسم خرائط تمديدات الكهرباء، والمياه، والاتصالات، وتحديد مسارات النمو العمراني، إضافة إلى اختيار أنسب المواقع لإقامة المدن الصناعية، والمستشفيات، ومراكز الترفيه، والحدائق، وكل ما تحتاجه من أعمال الصيانة الدورية الشاملة .

المبحث الثاني : تجارب وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في حقل التعليم :

أُنجز العديد من المشروعات العلمية في مجال استخدام نظم المعلومات الجغرافية كأداة تعليمية في الدراسات البيئية، وأظهرت تلك التطبيقات تفوقاً ملحوظاً لهذه التقنية، فضلاً عن دورها في ربط المعلومات البيئية بعضها ببعض لتقديم الحلول المناسبة .

وفيما يلي نستعرض بعضاً من تلك التجارب والتطبيقات التعليمية :

1- أوضح أوديت ولودويج (Audet and Ludwig, 2000) كيف أصبحت نظم المعلومات الجغرافية من أبرز التطبيقات التعليمية في المدارس الأمريكية بعرضهما لمشروع علمي قام به طلاب مقرر العلوم في المرحلة الثانوية في ولاية مينسوتا الأمريكية، ونفذ بإشراف أساتذة المقرر.

يكمن الهدف الأساسي من المشروع في التعرف على ظاهرة عودة الذئاب البرية إلى بيرهام في ولاية مينسوتا، وذلك ضمن برنامج مراقبة الحياة البرية.

بدأ المشروع بقيام الطلاب بتسجيل ملاحظاتهم العامة، وتحديد مواقع الذئاب على الخرائط الطبوغرافية، وجمع بيانات تفصيلية عنها، ومن ثم شكلت فرق عمل من الطلاب، كل فرقة تعنى بالبحث عن أحد التساؤلات التالية :

- هل تتحرك الذئاب عبر الطرق السريعة ؟
- ماذا تفضل الذئاب في غذائها ؟
- ما هي المسافة التي تقطعها الذئاب يومياً ؟
- هل تؤثر فصول السنة في هجرتها ؟
- كم تبلغ أعدادها ؟

إن الممتع في المشروع انه في الوقت الذي يؤدي فيه مجموعة من الطلاب أعمالهم الحقلية، نجد فريقاً آخر يقوم بإعداد التقارير ، ومن ثم إرسالها عبر البريد الالكتروني إلى زملائهم الباقين في المعامل ، ليتولوا بدورهم تحليل البيانات وتفسيرها .

لقد استخدمت في المشروع المراقبة الجوية ، والرحلات الميدانية ، إضافة إلى تتبع تحركات الذئاب باستخدام أجهزة وضعت على رقابها ، لتحديد أماكن وجودها بسهولة .

لقد تدرب الطلاب على استخدام نظام تحديد المواقع الجغرافية العالمي GPS ونظم المعلومات الجغرافية GIS من خلال تلقيهم لورش عمل سهلت عليهم التعرف على طرق تحليل البيانات، وتمكنوا من إضافة معلومات بيولوجية حقلية عن حياة الذئاب ، اعتبرت من المعلومات القيمة ، وأضافت إلى المكتبة العلمية قدراً من المعرفة .

لقد أدرك الطلاب العوامل التي تسببت في عودة الذئاب إلى المنطقة من خلال مشاهدتهم مجموعة من الصور والأشكال والخرائط المنتجة بواسطة نظم المعلومات الجغرافية، ودلل المشروع على قدرة نظم المعلومات الجغرافية على عرض المعلومات الحقلية، وتنظيمها، وتحليلها، وتقديم تفسير علمي للعلاقات، بشكل أتاح للطلاب أن يستوعبوا مفهوم العلاقة بين الإنسان والبيئة المحيطة.

2- عرض جرين (Green, 2000) مشروعاً علمياً قام به طلاب من المرحلة الثانوية في ولاية ايداهو الأمريكية، يهدف إلى تتبع نمو الحشائش الضارة في أراضي المراعي في الولايات المتحدة الأمريكية.

لقد أتاح ذلك المشروع الذي أشرف على تنفيذه مدرس مقرر العلوم ، فرصة مناسبة للطلاب يتلقون فيها تدريباً مكثفاً على استخدام تقنية GPS لتحديد مواقع الحشائش الضارة ، ومن ثم إدخال تلك الإحداثيات في برنامج ArcView 3.2a .

أسهم المشروع في إنتاج خريطة توضح تواجد الحشائش الضارة ، والتي قدمت إلى المسؤولين في الولاية ليتعرفوا منها على انتشار الظاهرة ، ذلك أن مكافحة الحشائش الضارة والتي تهدد البيئة والاقتصاد يتطلب معرفة دقيقة لمواقعها ، وتحديداً لنمط انتشارها .

لقد أتقن الطلاب مهارة إنشاء الخريطة ، وتحديد المواقع الجغرافية عليها، إضافة إلى البحث عن معلومات نظرية ساعدت على فهم ظاهرة الحشائش الضارة ، وبالتالي اكتسب الطلاب مهارات العمل الحقلي ، كتسجيل الملاحظات ، وفهم شامل للعلاقة بين الظاهرة المدروسة وباقي العوامل المحيطة .

لقد اكتسب الطلاب مهارات رسم الخرائط ، والتحليل المكاني من خلال استخدامهم لبرنامج Arc View ، إضافة إلى تعلم مهارة التفسير البصري للظاهرات التي تعرضها برامج نظم المعلومات الجغرافية على شاشة الحاسب الآلي .

إن العمل الجماعي الذي ظهر به الطلاب خلال المشروع، قد أتاح أن يتعلم الطلاب من بعضهم البعض مهارات عديدة، وبالتالي أصبح بعض الطلاب مدربين لبعضهم في استخدام هذه التقنية .

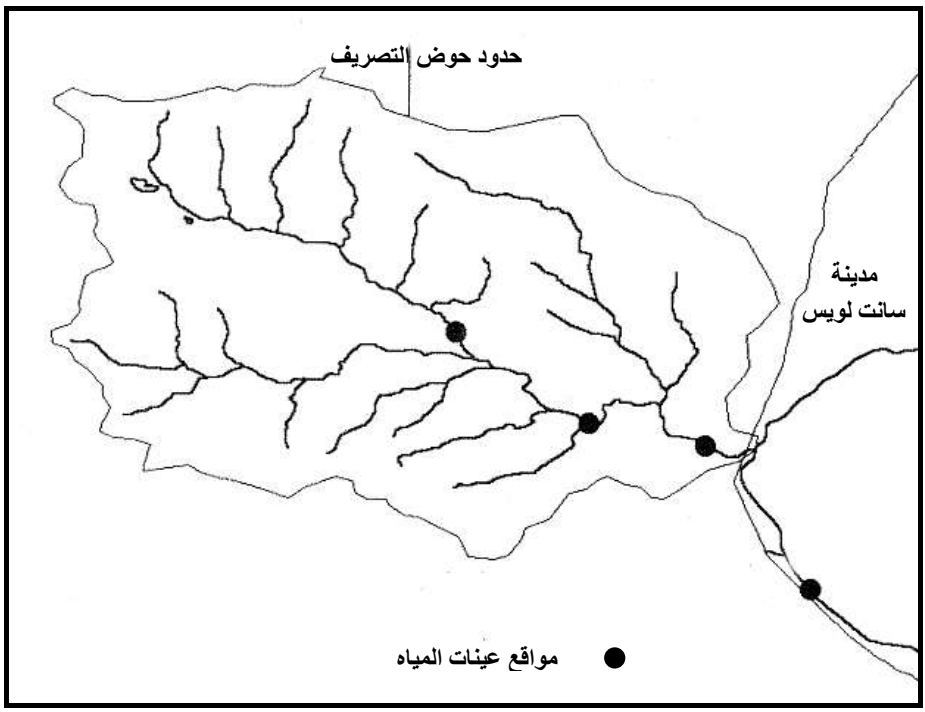
3- استعرض أوديت ولودويج (Audet and Ludwig, 2000) مشروعاً علمياً في مقرر العلوم نفذه طالبان يدرسان في المرحلة الابتدائية. لقد قام الطالبان بدراسة جودة المياه في منطقة حوض التصريف القريبة من مدينة سانت لويس في ولاية ميزوري الأمريكية، وعلى مساحة لا تتجاوز 40 ميلاً مربعاً.

استخدم الطالبان تقنية نظام تحديد المواقع الجغرافية العالمي GPS ، وحددا أربعة مواقع لدراسة المياه على شبكة التصريف، ومن ثم أجريا مجموعة من التحليلات كنسبة أيونات الهيدروجين، والأملاح الكلية المذابة، وبعض التحليلات الأخرى (شكل 3).

لقد تدرب الطالبان على استخدام برنامج ArcView تحت إشراف مدرسة المقرر، حيث قاما بإدخال معلوماتهم عن مواقع عينات المياه إلى الحاسب الآلي، ومن ثم عرضها على خريطة المنطقة المدروسة، إضافة إلى دمج معلوماتهما الحقلية بخريطة استعمال الأرض لمنطقة الدراسة، والتي ساعدت على فهم الاختلاف في معامل جودة المياه بين العينات الأربع (شكل 4).

وجد الطالبان أن العينة رقم (3) والمناطق القريبة منها قد تأثرت بالتلوث الصناعي، وكان أيضاً لتحليل الحجر الجيري دور وبنسبة (23%) في انخفاض جودة المياه للعينة نفسها، وأوضحا أن لمياه الصرف الصحي دوراً في تلوث المنطقة الواقعة بين العينتين (2 و 3) .

قدم المشروع تجربة ناجحة عن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في عرض البيانات الحقلية ، إضافة إلى التدريب المكثف على مهارات العمل الحقلي، ووصفت مدرسة المقرر أن برنامج ArcView قد فتح المجال أمام الطالبين ليطورا أفكارهما، وأن جهدهما قد أسهم في تحسين صحة البيئة.



المصدر : Audet and Ludwig, 2000

شكل (3) : مواقع اختيار عينات المياه في حوض التصريف.

4- قيام طلاب مقرر جغرافية المملكة في كلية المعلمين بتبوك بالمملكة العربية السعودية وبإشراف من المؤلف، بإجراء دراسة جغرافية استخدم فيها برنامج ArcView 3.2a ، وذلك بعرض صورة فضائية مختارة، تقع غربي منطقة تبوك (شكل 5).

لقد بدأ الطلاب دراستهم الجغرافية بتجديد مجموعة من المواقع مستخدمين جهاز تحديد المواقع الجغرافية العالمي GPS، ومن ثم جمع عينات نباتية، وعينات من التربة، وقاموا بدراستها ميدانياً للتعرف على أنواعها ومكوناتها، ومن ثم ربطها بالعوامل الجغرافية المؤثرة فيها.

لقد نظم الطلاب المشاركون في هذا المشروع حلقة نقاش تمت فيها مناقشة عدد من الجوانب ذات الصلة ببرنامج Arc View 3.2a من حيث قدرة البرنامج على عرض الخرائط، وتحديد المواقع، ودمج المعلومات ، وقياس المسافات، وإظهار مقاييس رسم الخرائط، إضافة إلى كيفية رسم النطاقات حول الأهداف المدروسة.

لقد حقق الطلاب استفادة قصوى من الخريطة الجيولوجية لمنطقة تبوك والتي تعد مرجعاً أساسياً ومصدراً معلوماتياً قيماً، شكلت دليلاً عملياً لفهم التباين الجيولوجي، والاختلاف في أنواع الصخور السائدة بالمنطقة .

وكان أيضاً لأطلس الخريطة العامة لتربة المملكة العربية السعودية دور أساسي من حيث إمداد الطلاب بمعلومات شاملة عن تصنيف الترب ، ومكوناتها ، وخصائصها الطبيعية والكيميائية لمنطقة الدراسة ، ويشير الطلاب إلى أن الأطلس قد يسر عليهم فهم الاختلاف في مقدار الانعكاسات الطيفية لمواقع متعددة ، باعتبار أن تلك المواقع لها خصوصياتها من حيث طبيعة التربة والمحتوى الرطوبي العام ، وكذلك استفاد الطلاب من مجموعة خرائط تبوك الطبوغرافية ذات المقياس 1 : 250000 .

المبحث الثالث : إمكانية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية :

هل يمكن استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في مراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية ؟

يتضح مما سبق ، أن تجارب وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في حقل التعليم قد أنجزت بكفاءة عالية ، وتحقق من خلالها الهدف التعليمي المنشود ، والمتمثل في ربط الطالب ببيئته المحلية ، وجعله فاعلاً في حل مشكلاتها ، وتحفيز أساتذة المقررات العلمية والنظرية أن يحققوا استفادةً قصوى من هذه التقنية ، وذلك باستخدامها في مقرراتهم ، وجعلها إحدى وسائل العرض في قاعات الدراسة .

إن المرحلة الثانوية في نظام المملكة العربية السعودية التعليمي قد تكون من أنسب المراحل لتبني هذه التقنية ، من واقع أن الطالب قد أصبح ملماً بالحاسب الآلي واللغة الإنجليزية ، إضافة إلى إمكانية إنجاز مشروعات علمية مشابهة لما سبق عرضه .

إن الأهداف التي يمكن تحقيقها من تقنية نظم المعلومات الجغرافية تتفق مع معظم أهداف التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية ، ومنها تنمية التفكير العلمي لدى الطالب ، وتعميق روح البحث ، والتجريب ، والتتبع المنهجي ، واستخدام المراجع ، والتعود على طرق الدراسة السليمة ، وتنمية قدرة الطالب على عادات التفكير السليم ، والتي تعتمد على الملاحظة ، والتحليل، والمقارنة ، والربط ، والاستنتاج ، وتدريب الطالب على الاستقراء ، والاستنتاج ، والبحث بمنطق سليم ، وباستدلال قويم عن طريق القيام بالتجارب العلمية ، ودراسة العلوم النظرية والتطبيقية (الحقيل ، 2002م) .

المصدر: Audet and Ludwig, 2000

شكل (4) : خريطة استعمال الأرض لمنطقة حوض التصريف.

المصدر : Saudi Space Research Institute , TM data of Tabuk area, 2000

شكل (5) : صورة فضائية لمنطقة مختارة تقع في غربي تبوك – المملكة العربية السعودية.

إن تطبيق تقنية نظم المعلومات الجغرافية في المدارس الثانوية يمكن أن يتحقق من خلال خطة عملية تأخذ بالجوانب التالية :

1- قيام أقسام الجغرافيا في الجامعات السعودية بإصدار المطويات العلمية الموجهة إلى طلاب ومدرسي مقرر الجغرافيا توضح مفهوم وطبيعة تقنية نظم المعلومات الجغرافية مع ضرورة إقامة أسبوع في السنة للتوعية العلمية بأهمية هذه التقنية ومجالات استخدامها برعاية الجمعية الجغرافية السعودية.
2- التنسيق مع وزارة المعارف وبخاصة وكالة الوزارة للتطوير التربوي لتوضيح ماهية تقنية نظم المعلومات الجغرافية ودورها التعليمي والتربوي.
3- إقامة ورش العمل لمدرسي الجغرافيا في المرحلة الثانوية على أن تكون هادفة وموجهة بقصد تعريفهم أو تحديث معلوماتهم عن تقنية نظم المعلومات الجغرافية.
4- الحصول على دعم القطاع الخاص فيما يتعلق بتغطية تكاليف إنجاح هذه الخطة.

ولعل من أبرز الفوائد التعليمية والتربوية المتوقعة من تطبيق تجربة نظم المعلومات الجغرافية في المدارس الثانوية ما يلي :

1- تطوير مهارات استعمال الحاسب الآلي، والتعرف على برمجيات جديدة .
2- تفعيل الأنشطة العلمية في المدارس الثانوية، وجعلها ذات صلة بالبيئة المحلية.
3- إمكانية تشكيل فرق عمل طلابية، توجه لدراسة مشكلات البيئة المحلية، وجمع المعلومات الضرورية عنها، والتي يجد فيها الطالب مجالاً لإتقان مهارة العمل الحقلي.
4- استخدام أجهزة مساندة كنظام تحديد المواقع الجغرافية العالمي (GPS)، والماسحات الضوئية Scanners والراسمات Plotters .
5- تحقيق الاستفادة من خدمة الإنترنت لما لها من دور في التعلم ، وقد أصبحت مصدراً معلوماتياً لنظم المعلومات الجغرافية، وبخاصة في مجال الخرائط الرقمية والبيانات المساندة لها.
6- إحداث تطوير في مناهج وأساليب تدريس المقررات العلمية والاجتماعية من خلال استخدام هذه التقنية.
7- اكتساب الطلاب مهارات القيادة والمشاركة الجماعية، والتفاعل مع المجتمع عند قيامهم بإنجاز مشروعات بحثية مصغرة.
8- خدمة المجتمع من خلال بحث ودراسة مشكلات مؤثرة وذات أهمية.

الخلاصة :

يعد التطور التقني الذي طرأ على أجهزة الحاسبات الآلية، وظهور البرمجيات المتخصصة في رسم الخرائط من العوامل التي ساعدت في تأسيس نظم المعلومات الجغرافية بشكل جعلها في متناول شريحة كبيرة من المتخصصين في حقول علمية متعددة.

لقد أصبحت تقنية نظم المعلومات الجغرافية أداة تعليمية، بما لديها من قدرة على عرض البيانات على هيئة خرائط، وتحليلها إحصائياً، وتأسيس قواعد متكاملة للبيانات الجغرافية.

لقد أثبتت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية التعليمية أنها أداة فاعلة، وبناءة، ويتحقق بها ربط المعلومات النظرية بالبيانات الحقلية، إضافة إلى دورها الفاعل في تعزيز روح العمل الجماعي لدى الطلاب وتنمية اتجاهاتهم العلمية، وتوثيق علاقتهم ببيئتهم المحلية.

المراجـع

أولاً : المراجع العربية :

1- الحقيل، سليمان، (2002م)، نظام وسياسة التعليم في المملكة العربية السعودية، الرياض .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1. Audet, R and Ludwig, G. (2000): GIS in Schools. California: Environmental Systems Research Institute.
2. Campbell, J. B. (1996): Introduction to Remote Sensing. New York: The Gilford Press.
3. Clarke, K. C. (1999): Getting Started With Geographic Information Systems. New Jersey: Prentice - Hall.
4. Environmental Systems .Research Institute (ESRI) Arc View 3.2a.
5. Green, R. W. (2000): GIS in Public Policy. California: Environmental Systems Research Institute.
6. Jones, C. (1997): Geographic Information Systems and Computer Cartography, Singapore: Longman.
7. Lillesand, T and Kiefer, R. (2000): Remote Sensing and Image Interpretation. New York: John Wiley Sons.
8. Lang, L. (1998): Managing Natural Research with GIS. California: ESRI Environmental Systems Research Institute (ESRI).
9. King AbdulAziz City for Science and Technology, Saudi Space Research Institute. TM data of Tabuk area, 2000.

* * *

ميناء قابوس (سلطنة عُمان)
"دراسة تحليلية في جغرافية النقل البحري"

د. وفيق محمد جمال الدين إبراهيم*

مقدمة :

تعتبر الموانئ البحرية بوابات الدول ونوافذها إلى العالم الخارجي، كما تعد من أهم مرافق الدولة، لكونها المنفذ الاقتصادي للتجارة الخارجية من صادرات وواردات، وهي حلقة الاتصال بين مختلف بلدان العالم، وتعد الموانئ البحرية وثيقة الصلة بتنمية الاقتصاد القومي، بما لها من تأثير