مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: الآداب والعلوم الإنسانية، م١٧ ع١، ص ص: ١١٣-١٥٥ (٢٠٠٩م/١٤٣٠هـ)

الأطالس الإلكترونية: المفاهيم، والخصائص وطرق التصميم والنشر، والتطورات، والاتجاهات الحديثة

محمد عوض العمري

أستاذ مساعد – قسم الجغرافيا – كلية الآداب والعلوم الإنسانية

جامعة الملك عبدالعزيز – جدة

المملكة العربية السعودية

المستخلص. تُعد الأطالس من المنتجات الخرائطية المهمة التي أنتجت واستخدمت منذ فترة ليست بالقصيرة، وذلك كوسيلة لعرض المعلومات المكانية وتخزينها. ولقد اكتسبت الأطالس شهرة كبيرة خلال تاريخها الطويل حيث تعددت أنواعها وتطورت طرق إعدادها وإنتاجها. ومع ما يشهده العالم من تحولات كبيرة وتطور في التقنيات وثورة المعلومات، فإن الأطالس، كمنتج خرائطي، لم تكن بمعزل عن هذا التطور التقني (الثورة الرقمية)، خاصة ذلك الذي شهده ويشهده علم الخرائط في العقدين الأخيرين. وبعد أن كانت الهيئة التقليدية الورقية هي السائدة لعشرات السنين، يدرك المتتبع لتطور الأطالس التحول إلى إنتاج ونشر الأطالس بمختلف أنواعها في هيئة رقمية تحت مسمى الأطالس الإلكترونية، حتى وإن اختلفت طرق إعدادها وأوعية نشرها. ومن الأمثلة الواضحة على

مثل هذا التحول ما قامت به كندا من وقف لإنتاج الأطلس الوطني في هيئته التقليدية (الورقية) منذ الطبعة الخامسة، والبدء بإنتاج الطبعة السادسة من هذا الأطلس في هيئة إلكترونية تم الانتهاء منها عام ١٩٩٣م. هذا على المستوى الحكومي الوطني، أما على المستوى التجاري فهناك العديد من الأطالس الإلكترونية العامة بمختلف مستوياتها، سواء أنتجت ونشرت كأطالس قائمة بذاتها أو كانت جزءًا من موسوعة علمية أو مجموعة مطبوعات. إضافة لذلك فهناك الأطالس الإلكترونية ذات الموضوع الواحد "الخاص" مثل أطالس الطرق، والسكان، والمناخ وغير ذلك.

وتهدف هذه الدراسة إلى مناقشة الأسس والمفاهيم التي يقوم عليها بناء الأطالس الإلكترونية، وذلك من خلال التعريف بالأطالس الإلكترونية، وأنواعها، ودواعي إنشائها، ومميزاتها وسلبياتها مع أمثلة منها. كما تركز الدراسة كذلك على طرق إنشاء الأطالس الإلكترونية، والبرامج المستخدمة في ذلك، وكيفية بناء وتنظيم محتوياتها، وأوعية نشرها. كذلك تناقش الدراسة الاتجاهات الحديثة في مجال الأطالس الإلكترونية وعلاقة هذه الأطالس بنظم المعلومات الجغرافية. وأخيرا التأكيد على أهمية الجانب النظري في مثل هذه المواضيع كقاعدة للدراسات التطبيقية المستقبلية.

مقدمة

يتصف عصرنا الحالي بوفرة هائلة وتنوع كبير في البيانات والمعلومات المكانية، المتزامنة مع تطور كبير في أجهزة وبرامج الحاسب الآلي مع ارتفاع في الكفاءة وانخفاض في الأسعار. وقد أدى هذا إلى البحث عن الوسائل المناسبة للعرض والتخزين والمعالجة والاسترجاع والتحديث والإخراج. وقد شهد علم الخرائط Cartography في السنوات الأخيرة تطورات لا مثيل لها من قبل في

فروعه وتطبيقاته المتعددة، ومن ذلك الأطالس الإلكترونية Electronic Atlases بأنواعها وهيئات وأوعية عرضها المختلفة. وتعد الأطالس من المنتجات الخرائطية التي لاقت اهتمامًا واسعًا في الخمس عشرة سنة الماضية، خصوصًا فيما يتعلق بطرق ووسائل تصميمها وأوعية نشرها وترتيب محتواها. ولقد ظهر في الآونة الأخيرة عدد من الاتجاهات التي تسعى في مجملها إلى التكاملية بين نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems - GIS وتقنيات الوسائط المتعددة "الملتيميديا" Multimedia والوظائف الخرائطية ضمن بيئة الأطالس الإلكترونية.

وتُعد الأطالس الجغرافية التي نعرفها اليوم بهيئاتها وأوعيتها ووظائفها المتنوعة من المنتجات الخرائطية المهمة ذات الجذور الراسخة والمنبثقة من أعماق علم الخرائط. وكما يشير (Koop, 1998)، فإن الأطلس المعروف لدينا اليوم له تاريخ طويل، ويعتبر–بجانب الخريطة– من أهم وأقدم الوسائل التي استخدمت منذ زمن بعيد كوسيلة لتخزين وعرض المعلومات المكانية. وبالمقارنة بالمنتجات الخرائطية الأخرى، فللأطالس الجغرافية بأنواعها – سواء التقليدية الورقية أو الرقمية الإلكترونية – شخصيتها وسماتها ومتطلباتها التي تميزها عن المنتجات الخرائطية الأخرى. ومن ذلك التكلفة والوقت والنواحي الفنية والمهارات والخبرة المطلوبة لمراحل التصميم والإنتاج، وكذلك نوع وكم البيانات والمعلومات اللازمة لمحتوى الأطلس. ويؤكد ذلك ما ذهب إليه شاند وسيليو (Shand and Silayo, 1996)، من أن عملية إنتاج الأطلس تستهلك كثيرا من الوقت والمال وتتطلب تظافر جهود جهات متعددة ومختلفة، ومنظمات وأفراد، وتوظيف خبراتهم العلمية والثقافية في مجالات الجغرافيا الطبيعية والبشرية وعلوم الخرائط على وجه الخصوص. إضافة إلى ما سبق، وخاصة

مع الثورة الرقمية والاتجاه إلى استخدام الحاسب الآلي بشكل أكبر من ذي قبل، فإن عملية تصميم ورسم وإنتاج الأطالس اليوم تحتاج إلى مشاركة ذوي الخبرة في عدة مجالات مختلفة. فإنتاج أطلس إلكتروني وطني يوظف التقنيات الخرائطية الحديثة يتطلب مختصين في خرائط الملتيميديا وخرائط الإنترنت ونظم المعلومات الجغرافية وعلوم الحاسب الآلي بما في ذلك البرمجة والتصميم الفني للرسوم وبناء مواقع الإنترنت وقواعد البيانات وغيرها.

لقد اكتسبت الأطالس شهرة كبيرة عبر تاريخ علم الخرائط حيث تعددت أنواعها وتطورت طرق إعدادها وإنتاجها. ولم تكن كمنتج خرائطي، بمعزل عن التطورات المستمرة ومنها التطور التقني (الثورة الرقمية) الذي شهده علم الخرائط خلال العقدين الماضيين تحديدًا. فبعد أن كانت الهيئة التقليدية الورقية للأطالس هي السائدة لعشرات السنين، بدأ التفكير في إنتاج ونشر الأطالس في هيئة رقمية، واتجهت عدد من الدول، خاصة المتقدمة، نحو النشر الإلكتروني لأطالسها الوطنية، وذلك في أشكال معينة وأوعية نشر مختلفة. ومن أشهر الأمثلة في هذا المضمار ما قامت به كندا حيث أوقفت إنتاج الأطلس الوطني في هيئته التقليدية (الورقية) منذ الطبعة الخامسة، وقامت بإنتاج الطبعة السادسة من هذا الأطلس في هيئة إلكترونية تم الانتهاء منها عام ١٩٩٣م. هذا على المستوى الحكومي الوطني، أما على المستوى التجاري فهناك العديد من الأطالس الإلكترونية العامة بمختلف مستوياتها، سواء أنتجت ونشرت كأطالس قائمة بذاتها أو كانت جزءًا من موسوعة علمية أو مجموعة مطبوعات. إضافة لذلك فهناك الأطالس الإلكترونية ذات الغرض الخاص مثل أطالس الطرق، والسكان، والمناخ وغير ذلك.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة لتحقيق الأهداف الرئيسة التالية:

- ❖ التعريف بمفهوم الأطالس الإلكترونية، وأهميتها، ومراحل تطورها، وأنواعها، وخصائصها.
- ❖ بيان مميزات وإمكانات الأطالس الإلكترونية مقارنة بالأطالس التقليدية الورقية.
- ❖ استعراض ومناقشة أهم المفاهيم والتقنيات والأسس التي يعتمد عليها تصميم ونشر الأطالس الإلكترونية.
- ❖ بيان أهم التقنيات اللازمة للأطالس الإلكترونية من برامج رسم ولغات برمجة وأوعية نشر.
- ❖ إبراز الاتجاهات الحديثة في مجال الأطالس الإلكترونية، خاصة أطالس الملتيميديا، والإنترنت.
- ❖ توضيح العلاقة ما بين نظم المعلومات الجغرافية والأطالس الإلكترونية.
- ❖ مناقشة وإيضاح الجوانب النظرية، وتأكيد أهميتها للدراسات التطبيقية المستقبلية.

أهمية الدراسة ومنهجها

تلعب الأطالس الجغرافية بأنواعها، والوطنية منها على وجه الخصوص، دورًا مهمًا في إبراز جوانب كبيرة من مقدرات الدول وتقدمها في المجالات المختلفة. فبجانب عرض الأطالس للتطور التاريخي والسياسي للدولة، وإظهارها لجوانب الجغرافيا الطبيعية والبشرية والمعلومات المختلفة وخدمتها للمستخدمين في الداخل، تقوم الأطالس بوظيفة مهمة تتلخص في إيصال هذه المعلومات إلى خارج هذه الدول عن طريق الإهداءات الرسمية وعن طريق دور النشر والمكتبات. وبالرغم من هذه الأهمية للأطالس، إلا أن إنتاج الأطالس في كثير

من الدول يتسم بالقلة والانقطاع لفترات طويلة قبل تحديث الأطلس وإعادة إنتاجه خاصة في دول العالم الثالث*. وربما كانت أهم الأسباب المؤدية لقلة الإنتاج والتحديث ما تتطلبه الأطالس التقليدية من جهد ومال ووقت قد يتجاوز في أحوال عديدة العشر سنوات وأكثر. وهنا تأتي أهمية مواكبة التطورات الحديثة في مجال رسم وإنتاج ونشر الأطالس إلكترونيًا بالمفهوم الواسع، والذي يشمل عملية صناعة ونشر وتحديث الأطالس وهو ما تتناوله هذه الدراسة. إضافة إلى ما سبق، فإن عدم توفر دراسات متكاملة تناقش كافة الجوانب التي تطرقت لها هذه الدراسة بشكل متكامل في بحث واحد عزز من ضرورة القيام ببحوث في هذا الجانب. وتتأكد أهمية هذه الدراسة، للمختصين وغير المختصين على حد سواء، كونها دراسة نظرية أساسية شملت الأسس والمفاهيم، والخصائص والتطورات والاتجاهات الحديثة وطرق التصميم والنشر المتعلقة بالأطالس الإلكترونية في بحث واحد. وهذه الجوانب تشكل قاعدة مهمة وضرورية ترتكز عليها دراسات أخرى نظرية وتطبيقية أكثر تخصصًا وأعمق طرحًا. وفي الواقع، فإن توفر برامج الرسم والتصميم والنشر بالحاسب الآلي دفع الكثير ممن لا يجيدون القواعد والاصطلاحات الخرائطية وربما لا يعرفونها، للخوض في هذا المجال لتظهر بين الفينة والأخرى، وعلى الشبكة العنكبوتية تحديدًا، خرائط ذات تصميم رديء ومحتوى معلوماتي فقير. وعلى الرغم من أهمية الجوانب التطبيقية، إلا أن هذا الموضوع لا يدخل في نطاق هذه الدراسة، حيث ينبغي–كمرحلة أولية– بيان وإيضاح ومناقشة الجوانب والأسس النظرية التي تعتمد عليها مثل هذه التطبيقات، ومن ثم الانتقال إلى الأمثلة التطبيقية كمرحلة تالية.

واستنادًا للأهداف، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي لبيان أنواع وخصائص ومميزات الأطالس الإلكترونية. كما استخدمت المنهج التاريخي لدراسة

* المقصود هنا إنتاج الأطالس بجهود ذاتية من هذه الدول، وإلا فهنالك عدد كبير من الأطالس أنتجت من قبل الدول المتقدمة لصالح العديد من دول العالم الثالث، خاصة من الدول المستعمرة لتلك التي كانت خاضعة للاستعمار.

التطورات التي طرأت على الأطالس الإلكترونية والتغيرات والمراحل التي مرت بها.

الدراسات السابقة

قُسمت الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع في إطارين رئيسين يشتمل الأول على تلك الدراسات التي تناولت بعضًا أو كلاً من أسس ومفاهيم وخصائص ومميزات وعيوب الأطالس الإلكترونية، وكذلك خطوات ووسائل وطرق تطبيقها؛ أما الثاني فيشتمل على الدراسات ذات السمة التطبيقية في مجال تصميم ونشر الأطالس الإلكترونية. وتتصف الدراسات المتعلقة بالقسم الأول بمحدوديتها وعدم تركيزها وشموليتها. وهي في الغالب تتناول جزءًا أو أجزاء مختصرة من بعض جوانب هذه التقنية، ولم يتمكن الباحث من الحصول على دراسات خصصت للتعريف بالأسس والمفاهيم والأنواع والخصائص والمزايا. أما القسم الثاني، وهو الأكثر، فيهتم باستعراض ومناقشة ووصف الجوانب الفنية والتقنية المختلفة، والطرق المستخدمة مع المنتجات الخرائطية المزمع تنفيذها؛ أوتلك التي تم تنفيذها فعلاً، وما صادف ذلك من عقبات وما نتج عنه من مزايا وعيوب. ويندرج تحت هذا القسم كثير من الأبحاث والدراسات التي تهتم بكل ما يتعلق بمشاريع الأطالس الإلكترونية، وذلك من بداية الإعداد لمشروع الأطلس حتى نهايته. والأمثلة من الدراسات على هذا القسم كثيرة جدًا، وتنتمي إلى عدد من دول العالم المتقدم خاصة في أوروبا وكندا والولايات المتحدة. وقد تم الرجوع إلى عدد من هذه الدراسات والاستفادة منها في هذه الدراسة. وقد أشير إليها في أماكنها المناسبة من هذا البحث، حيث لم يكن من المناسب إيرادها في هذا الجزء وفي أماكنها من البحث منعًا للتكرار.

أما الدراسات المختصة بالأطالس الإلكترونية في عالمنا العربي على وجه التحديد، فلم تكن بالوفرة ذاتها، إذ لم يتمكن الباحث من الاطلاع سوى على دراستين فقط، إحداهما عبارة عن دراسة أكاديمية لنيل درجة علمية استخدم فيها الحاسب الآلي لعمل أطلس سكان للمملكة العربية السعودية من واقع البيانات الإحصائية لعام ١٩٧٤م (Al-Ghamdi, 1993). والأخرى ركزت على دراسة الأطالس الإلكترونية واستخدام الوسائط المتعددة لخدمة هذا النوع من الأطالس، وتناولت أيضًا الأطالس المطبوعة ودورها في نشر المعرفة الجغرافية. وأخيرًا قارنت هذه الدراسة بين اثنين من الأطالس التعليمية الإلكترونية، واختُتمت بمناقشة مشاكل واقع ومستقبل العرض الكارتوجرافي الإلكتروني (إسماعيل، ١٩٩٨م).

نشأة الأطالس الجغرافية

تعريف الأطلس

يعود مصطلح "أطلس Atlas" إلى العهد الإغريقي عندما كان يطلق هذا الوصف أو الاسم على كائن خرافي عملاق يعتقد أنه يحمل الكون على عاتقيه. أما المصطلح بمعناه المتعارف عليه اليوم فيعود إلى أواخر القرن السادس عشر الميلادي حينما استخدم الخرائطي الألماني "ميركاتور Mercator" هذا المصطلح "أطلس" كمسمى لمجموعة من الخرائط التي طبعت عام ١٥٩٥ م. وتعرف الجمعية العالمية للخرائط (International Cartographic Association – ICA 1973) الأطلس على أنه "مجموعة من الخرائط محفوظة (مفرقة أو مجمعة) في مجلد". وفيما يتعلق بالأطلس الوطني فهو "الأطلس الذي يظهر الجوانب المختلفة للدولة الواحدة". أما بورخارت Borchert فيعرض التعريف الذي أورده فريتج Freitag للأطلس على أنه "مجموعة من الخرائط المختارة والمرتبة بشكل منتظم على صفحات متماثلة من الورق باستخدام طريقة عرض وتصميم متسقة،

ومعروضة في هيئة مجلد أو كتاب" (Borchert 1999, P. 75). ويعرف أرميليج (Ormeling 1993, P. 1093)، الأطلس على أنه عبارة عن "مجموعة محددة، تتكون من عدد من الخرائط وكذلك الأشكال الرسومية الأخرى تم تجميعها مع بعضها البعض لغرض ما". أما تعريف كوب (Koop, 1998) فيشير إلى أن الأطلس "مجموعة منتظمة ومتناسقة من البيانات الجغرافية مبنية على طريقة متتابعة، في هيئة رقمية أو تقليدية، تمثل منطقة معينة وظاهرة جغرافية أو أكثر. كما تشتمل كذلك على أدوات للتجوال داخل الأطلس، واسترجاع المعلومات وأيضًا تحليلها وتمثيلها". ويعد هذا التعريف الأقرب لأنه يشمل الأطالس الورقية والإلكترونية. وأخيرًا، هنالك تعريف مختصر وشامل وهو تعريف قاموس ويبستر الأطلس بأنه "مجلد يحوي مجموعة من الخرائط، وعادة ما يشتمل على إيضاحات إضافية وجداول معلوماتية، وكذلك مواضيع نصية" (Webster-Dictionary).

أهمية الأطالس ودواعي انشائها

بلغ من أهمية الأطالس ما جعل بكر (Bakker, *et al.,* 1987 P. 83) يعتبرها في هيئتها التقليدية نظام معلومات جغرافي غير حاسوبي، وذلك لكونها أول وسيلة أمكنت المستخدمين ولأول مرة من مقارنة ومطابقة وتجميع البيانات ذات المقاييس ودرجات التعميم المتشابهة. وفي حالة النظر إلى كامل عملية صناعة الأطلس التي تستمر لعدة سنوات، ابتداء من الفكرة واتخاذ القرار والتخطيط والتصميم والإنتاج والنشر والتقييم، وليس النظر فقط إلى الأطلس كمنتج نهائي، فإن للعمل في إنتاج الأطالس الوطنية على وجه الخصوص عددًا من الأدوار المهمة، بجانب الدور المهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتنمية الموارد. ويمكن عرض أهم هذه الأدوار باختصار فيما يلي:

- أن الأطلس كمنتج وطني يعكس هوية الدولة، وكثيرًا من جوانب الإنجازات والتقدم فيها.

- أهمية الأطلس كمصدر معلوماتي للباحثين وصانعي القرار، وكوسيلة تعليمية مهمة.
- تنشيط البحث العلمي والاطلاع في علوم الخرائط والعلوم ذات العلاقة.
- تنمية وتطوير وتحديث المهارات الخرائطية للعاملين في إنتاج الأطلس.
- تنمية وتطوير مهارات التخطيط، والتصميم، وأساليب وتقنيات جمع البيانات وتصنيفها وتمثيلها وإنتاجها.

ويذهب فو وجرلاند (Vu and Gerland, 1998) إلى أن من بين الأسباب الرئيسة الداعية إلى إنشاء الأطالس ما يلي:

- إبراز القيمة العلمية للبيانات الإحصائية.
- نشر البيانات والمعلومات إلى عدد كبير من المستخدمين في القطاعات المختلفة.
- تشجيع مشاركة البيانات والمعلومات (Data Sharing)، والوصول إليها.
- تطوير عملية تمثيل البيانات، وكذلك تحسين عملية فهم البيانات ومعانيها.
- إظهار الأنماط والتوجهات على المستوى المحلي والعالمي.
- تكوين معرفة جديدة من خلال تكامل البيانات من مصدر واحد أو عدة مصادر.
- المساعدة في صنع قرارات أفضل.

معايير تصنيف الأطالس

يمكن للأطالس، سواء كانت في هيئة ورقية تقليدية (analogue) أو في هيئة إلكترونية أو رقمية (Electronic or Digital)، أن تصنف وفقا لعدد من المعايير التي يأتي في مقدمتها الامتداد المساحي للمنطقة الممثلة، والمحتوى المعلوماتي للأطلس، والذي يمكن أن ينقسم بدوره إلى محتوى عام الغرض وخاص

الغرض، وأيضًا إلى أطلس وطني أو تجاري أو غير ذلك. وعلى الرغم من تباين التصنيفات للأطالس، إلا أن نوع الأطلس لا يكاد يخرج عن واحد من معايير التصنيف التي أوردها (Borchert, 1999)، على النحو التالي:

- الحجم ووعاء النشر.
- مساحة التغطية (أطلس العالم، أو أطلس منطقة، أو مدينة، أو غير ذلك).
- المحتوى الموضوعي.
- مستوى ونوع المعلومات.
- الغرض من الاستخدام.
- هوية المنتج (أطلس حكومي، أو تجاري، أو أكاديمي).
- السعر والمستوى التقني.

الأطالس الإلكترونية

يثير التقدم التكنولوجي وتطبيقاته في مجال الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية العديد من الأسئلة التي يأتي في مقدمتها: هل انتهى العصر التقليدي لعلم الخرائط؟ هل بدأت عملية إنتاج واستخدام الخرائط الورقية تتضاءل؟ هل ستستمر الخرائط الورقية في ظل طغيان الخرائط الإلكترونية؟ وتصعب الإجابات المحددة على هذه الأسئلة سواء بالنفي أو القبول، خاصة عند مقارنة إيجابيات وسلبيات كل وسيلة. ومما يجدر به الذكر في هذا الصدد ما أورد كريك (Kraak, 2002, P. 21)، أنه منذ عدة سنوات كان هناك اعتقاد بأن الأطالس في هيئتها الورقية سوف تتلاشى أو تختفي عطفًا على ما حدث للموسوعات في بداية انتشار الموسوعات الإلكترونية ولكن ذلك لم يحدث، بل إن هناك عودة إلى إنتاج الموسوعات في هيئتها الورقية، وكذلك الأمر بالنسبة للأطالس حيث إن الإحساس بالأطلس الورقي لا يمكن استبداله كليًا وإلى الأبد بنسخة تعرض على شاشة الكمبيوتر. ويستطرد كريك (Kraak) مطالبًا ألا نكون نحن الخرائطيين أكثر تعاطفًا مع الأطالس الورقية لأن الأطالس الإلكترونية، خاصة عندما تكون دائمة التحديث (Online) على شبكة الإنترنت، تتصف بعدد من المزايا تفوق الأطالس التقليدية.

ويعتبر الأطلس الإلكتروني وسيلة جديدة ومميزة من وسائل العرض الخرائطي، ويمكن وصفه بأنه أطلس طور ليستخدم بشكل رئيسي على وسيلة إلكترونية. وهو بذلك أحد منتجات نظام الخرائط الإلكتروني (Electronic Mapping System – EMS)، الذي يعنى بتطوير و/أو استخدام الخرائط الإلكترونية (Siekierska and Taylor, 1991, P. 11). ويعرف فو وجرلاند (Vu and Gerland, 1998) الأطلس الإلكتروني على أنه "مجموعة من الخرائط الرقمية وما يتبع ذلك من شروحات وجداول معلومات ونصوص. ويمكن أن يضم الأطلس الإحصاءات والجداول والنصوص والخرائط والرسوم والصور ومقاطع الفيديو والصوت والحركة، وذلك في عرض قوي ومؤثر وفعال يمكِّن من التصور والتحليل الأفضل للبيانات". ومن تعريفات الأطلس الإلكتروني ما أورده كريك وأرميليج (Kraak and Ormling, 1996, P. 183)، نقلا عن فان الذاكر (Van Elzakker, 1993) أن الأطلس الإلكتروني "نظام معلومات جغرافي حاسوبي مرتبط بمنطقة أو موضوع معين ولغرض معين وتلعب فيه الخرائط دورًا مهمًا وبأسلوب منظم".

تطور الأطالس الإلكترونية والاهتمام بها

يؤكد موريسون (Morrison, 1994) على أن التطور التكنولوجي في أي مجال يمر بثلاث مراحل مميزة: مرحلة اقتناء التقنية والقبول المبدئي لها؛ وتعديل التقنية لتتلاءم مع متطلبات وخصائص هذا المجال؛ ثم تكييف (أقلمة) خصائص ونشاط هذا المجال ليتلاءم مع التكنولوجيا المستخدمة. ويشير فو وجرلاند (Vu and Gerland, 1998) إلى أن اختراع الحواسب وتطور قدرتها على عرض الرسومات والصور، مقرونة بالتطور في واجهة الاستخدام (مثل ويندوز)، وكذلك إمكانية التجوال والإبحار (Navigation) داخل الوثائق وقواعد

البيانات، بالإضافة إلى تطور أساليب العرض قد ساعدت على ظهور مثل هذه الأطالس الإلكترونية والخرائط المتحركة وخرائط الملتيميديا. ومما ساعد في انتشار هذه التقنية زيادة استخدام الحواسب الشخصية في الأغراض الخرائطية. وفي هذا الصدد يشير تيلور (Taylor, 1994)، إلى ثلاثة عوامل تقنية ساهمت في ازدياد استخدام الكمبيوترات الشخصية في إنتاج الخرائط وهي: تطور جيل جديد من الكمبيوترات الصغيرة عالية الكفاءة؛ وتطوير وسائل تخزين جديدة؛ وتطوير طابعات الليزر وانخفاض أسعارها. ويعتقد أوبرهولزر وهورني (Oberholzer and Hurni, 2000)، أن التطور في الأجهزة والبرامج، وتطوير قواعد البيانات الجغرافية كان له الأثر الكبير على تطور الأطالس الخرائطية.

لقد بدأ الاهتمام بالخرائط الرقمية منذ ما يزيد على أربعة عقود، حيث يشير سيكيرسكا وتيلور (Siekierska and Taylor 1991) إلى أن العمل على الخرائط الرقمية بدأ على الحاسبات الكبيرة (Mainframe Computers)، ولكن الدور الأكبر لعبته الحاسبات الصغيرة (Microcomputers) منذ أواخر السبعينات. ولم يهمل الخرائطيون الاستفادة من هذه التقنية فظهرت منتجات جديدة استفادت من وسائل النشر الإلكتروني وكان من ضمنها الأطالس الإلكترونية♦. وكنتيجة للتطور في تقنية المعلومات، والرغبة في الاستفادة منها ومن تطبيقاتها فيما يتعلق بالاطالس خاصة، أنشئ في عام ١٩٨٧م، لجنة تعنى بشؤون الأطالس الوطنية والإقليمية وتتبع للجمعية العالمية للخرائط وهي (The ICA Commission on National and Regional Atlases -CNRA)، وذلك أثناء انعقاد المؤتمر العالمي الثالث عشر للخرائط في المكسيك (Rystedt, 1995).

♦ لمزيد من الاطلاع حول تطور الأطالس الإلكترونية، يمكن الرجوع إلى (Siekierska and Taylor, 1991).

وقد كان من أبرز مهام هذه اللجنة:

- ❖ تشجيع ودعم تصميم وإنتاج واستخدام الأطالس ونظم الأطالس المعلوماتية.
- ❖ اكتشاف وتطوير أدوات جديدة لتصميم وإنشاء ونشر الأطالس.
- ❖ تشجيع الجهود لدمج وتوحيد البيانات لتطوير الأطالس الإلكترونية، وكذلك نظم الأطالس المعلوماتية الوطنية والإقليمية.
- ❖ تشجيع سبل وصول المؤسسات التعليمية إلى الأطالس الإلكترونية.

ومنذ العام ١٩٨٩م، قامت هذه اللجنة بعقد عدد من ورش العمل والندوات والمؤتمرات في مناطق مختلفة من العالم، بهدف تفعيل هذه المهام وتنشيط البحوث والدراسات وتطوير أنظمة وبرامج الأطالس الإلكترونية.

خصائص الأطالس الإلكترونية

تتصف الأطالس الإلكترونية، مقارنة مع الأطالس التقليدية الورقية، بعدد من الخصائص والميزات التي من أهمها:

- ❖ سرعة وسهولة التحديث والمراجعة.
- ❖ إمكانية التعامل مع البيانات بسهولة.
- ❖ ملاءمة بيانات الأطالس الإلكترونية لتجميعها وعرضها فوق بعضها البعض في هيئة طبقات (Layers).
- ❖ إمكانية اشتقاق منتجات جديدة (خرائطية أو غير ذلك) من قاعدة البيانات.
- ❖ القدرة على تمثيل وعرض البيانات المختلفة، خاصة ذات الطبيعة الديناميكية، والتفاعل معها.

ويلخص الجدول (١) أهم السمات العامة لكل من الأطالس الإلكترونية والأطالس الورقية.

جدول (١). السمات المهمة لكل من الأطالس الإلكترونية والأطالس الورقية والفروق بينهم.

الأطالس الورقية	الأطالس الإلكترونية
• المقياس ثابت لكل خريطة	• يمكن عرض الخريطة عند مقاييس مختلفة
• ثابتة (جامدة) في المحتوى والأبعاد	• متغيرة (إمكانية التكبير والتصغير ...)
• سلبية في التعامل	• تفاعلية
• خرائط وأشكال بيانية ونصوص وصور فقط	• خرائط ووسائط أخرى (ملتيميديا)
• المحتوى محدود واختياري	• متكامل ويمكن تعديله والاختيار منه
• الخريطة كمنتج نهائي	• يمكن أن تعمل كواجهة استخدام
• كل خريطة شبه مستقلة، وغير مرتبطة ببعضها	• مترابطة مع بعضها ومع المنتجات الأخرى
• متنوعة الاستخدامات	• مخصصة نوعا ما
• الطبقات (Layers) من خلال الشفافيات فقط	• يمكن عمل الطبقات (Layers) بسهولة
• صعوبة إضافة المؤثرات	• يمكن ذلك، مثال النقط الساخنة، الوميض، وغير ذلك.

المصدر: عن (Ormeling, F. 1997) ، بتصرف.

أنواع الأطالس الإلكترونية

تظهر الأطالس الإلكترونية عمومًا في ثلاث هيئات أو صيغات، وذلك وفقا للوظائف التي تقدمها، بغض النظر عن تصنيفها. ووفقا لما أشار إليه سيكيرسكا

وتيلور (Siekierska and Taylor 1991, P. 11-12)، وأكده كذلك كراك وأرميلينج (Kraak and Ormling, 1996, P. 184-185)، فإن الأطالس الإلكترونية الحالية يمكن أن تقسم، وفقًا لطريقة العرض ومقدار التفاعل والقدرة التحليلية، إلى الأنواع التالية:

- ❖ أطالس إلكترونية للقراءة (Read only) أو للعرض فقط.
- ❖ أطالس إلكترونية تفاعلية.
- ❖ أطالس إلكترونية تحليلية.

وفيما يلي أذكر وصفًا مختصرًا لأهم ما يميز هذه الأنواع:

أولاً: أطالس إلكترونية للعرض فقط View-only Electronic Atlases

تتصف خرائط هذه الأطالس بأنها مجرد نسخة إلكترونية تماثل خرائط الأطالس الورقية. وهذه الأطالس ربما، وحسب ما يراه أرميلينج (Ormeling, 1997) لا تدخل ضمن الأطالس الإلكترونية بمفهومها المشتمل على الوظائف التحليلية أو حتى التفاعلية. وتتميز الأطالس من هذا النوع عن الخرائط الورقية في أنه يمكن الوصول إلى أي خريطة مباشرة من خلال الشاشة، وبأن تكلفة إنتاج وتوزيع هذا النوع أقل بكثير من الخرائط الورقية. كذلك فإن هنالك ميزة أخرى وهي إمكانية عرض أكثر من خريطة على الشاشة (في نوافذ مختلفة)، أو في عملية تبادلية. ويعد هذا النوع من الأطالس الأكثر انتشارا، خاصة على شبكة الإنترنت، والأسهل والأقل كلفة إنتاجًا وتوزيعًا. كذلك فإنه لا يشترط في المستخدم لهذا النوع أن يكون ذو خلفية كبيرة في مجال الكمبيوتر حيث يتسم الاستخدام بالسهولة والوضوح.

ثانياً: أطالس إلكترونية تفاعلية Interactive Electronic Atlases

يتميز هذا النوع عن أطالس العرض فقط بأنه يعطي المستخدم الفرصة للتفاعل مع الأطلس ابتداء من أدنى صور التفاعل إلى التفاعل المتقدم مع

الأطالس الأكثر تعقيدًا، و بمعنى أدق مع قاعدة البيانات، أو ما يمثلها على واجهة الاستخدام، وذلك وفقًا لمبدأ عدم وجود خرائط حقيقية وإنما كل خريطة عبارة عن تجميع لبيانات معينة ومعروضة في هيئة خريطة تختفي عند الانتهاء من شاشة العرض. وتسمح التفاعلية هنا للمستخدم بتغيير الألوان حسب الرغبة، وتغيير مستويات تصنيف البيانات، وبالتالي تعديل عدد مستويات التصنيف. وكما يبدو من إمكانات هذا النوع، فإنه يفضل أن يكون لدى المستخدم بعض الخلفية المعقولة حول استخدام الحاسب، وربما بعض الخلفية كذلك في استخدام الخرائط لضمان الوصول إلى نتائج أفضل خاصة عند التعامل مع الألوان ومستويات تصنيف البيانات، وبعض جوانب التصميم التي قد يدعمها الأطلس من هذا النوع.

ثالثاً: أطالس إلكترونية تحليلية Analytical Electronic Atlases

يؤكد كل من كراك وأرميلينج (Kraak and Ormling, 1996, P. 184-185)، أن هذا النوع يمثل أرقى أنواع الأطالس الإلكترونية من حيث الاستخدام الأمثل للبيئة الإلكترونية. فبجانب وظائف العرض والبحث والتفاعل، يمكن للمستخدم إجراء القياسات وحسابات المساحات واشتقاق الخرائط الجديدة من قاعدة البيانات. وبهذا، فإن المستخدم لم يعد محصورا فيما أعده أو أنتجه الخرائطيون والمبرمجون في هذا الأطلس، وإنما يستطيع تجميع الخريطة ومحتوياتها حسب الرغبة، وحسب ما هو متوفر في قاعدة البيانات وما تسمح به وظائف الأطلس بطبيعة الحال. إضافة لما سبق، فإن بعضًا من وظائف نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems – GIS)، وكذلك تطبيقات الملتيميديا يمكن أن تضمن أو تضاف إلى هذه الأطالس. بل إن هذا الاتجاه أصبح السائد فعلاً في أنظمة الأطالس الحديثة.

أمثلة على الأطالس الإلكترونية تبعًا لهوية المنتج

تتباين أنواع الأطالس الإلكترونية حسب المعايير المعتبرة في التصنيف، ولكن تعد الأطالس الإلكترونية الوطنية (الحكومية والتجارية) من أهم أنواع الأطالس حتى وإن اختلفت المواضيع التي تظهرها هذه الأطالس. وفيما يلي عرض موجز لهذين النوعين من الأطالس.

أولاً: الأطالس الوطنية

تعتبر الأطالس عمومًا مثالاً راقيًا للخرائط، فهي من ناحية إنتاجها تشتمل على تخطيط أكثر وعلى بعد تركيبي أكثر، وذلك لأنها ليست خريطة واحدة فقط يجب أن تجهز وتطبع في وقت محدد أو سلسلة من الخرائط تأخذ نفس التصميم والمواصفات، وبل ربما مئات الخرائط التي يجب أن تكون مترابطة مع بعضها الآخر (Kraak and Ormling, 1996, P. 183). وتعد الأطالس الوطنية للدول بما تشتمل عليه من تصميم وإنتاج ونشر من الأمثلة الحية للأعمال الخرائطية المميزة نظراً لما يكتنف إنتاج هذه الأطالس من مصاعب مختلفة وحلول مختلفة كذلك. ويشير بكر وآخرون (Bakker, *et al.* 1987 P. 83) إلى أن تطور مفهوم الأطلس الوطني أتى كنتيجة منطقية لثورة المعلومات التي حدثت في القرن العشرين، حيث أمكن مع وجود الأطلس تمثيل ورؤية المعلومات المكانية. ويضيف المؤلفون بأن تفعيل مفهوم الأطلس الوطني بدأ لأول مرة ممثلا بالأطلس الوطني لفنلندا وذلك في عام ١٨٩٩م، وتلا ذلك الأطلس الوطني لكندا عام ١٩٠٦م. كلتا الدولتين بقيتا رائدتين في تحديث أطالسهما وفي تأسيس منظمات ووكالات للأطالس الوطنية تعنى بالتحديث والبحوث حتى وقتنا الحاضر. ومما يذكره بكر وآخرون (Bakker, *et al.* 1987 P. 85)، نقلاً عن

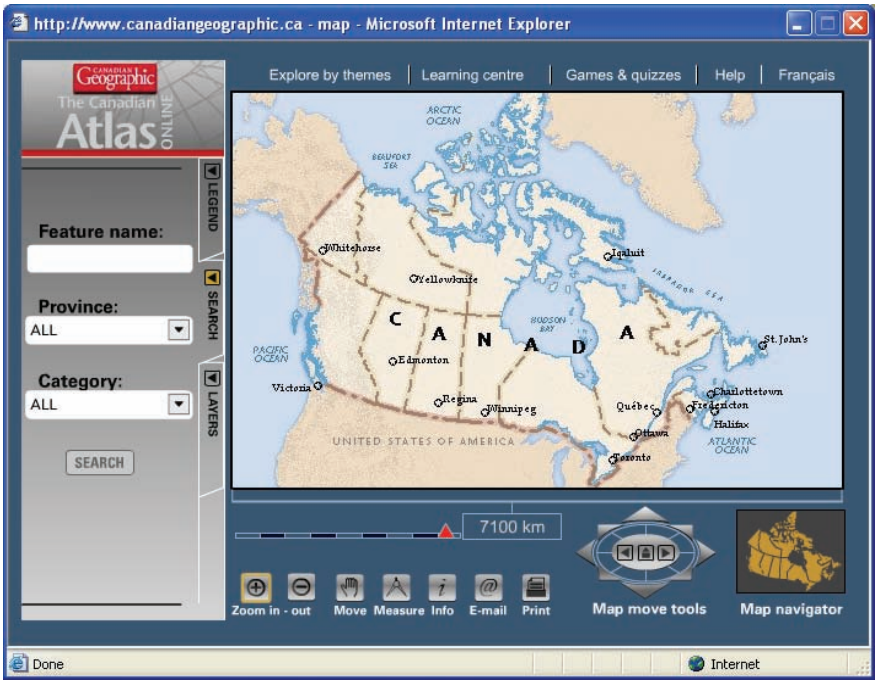
أرميلينج (Ormeling, 1979)، أن إنتاج أطلس له قيمته وفائدته العلمية يتطلب، بجانب القاعدة المالية القوية عددًا من الأمور منها:

- توفر البيانات اللازمة لمحتوى الأطلس.
- وجود الخلفية العلمية.
- توفر المهارات الخرائطية والتجهيزات الفنية التقنية.
- توفر بنية تنظيمية جيدة.

وكنتيجة للاهتمام الذي توليه العديد من الدول منذ زمن بعيد للأطالس، فقد اتجهت العديد من الدول، ومن ذلك سويسرا، والولايات المتحدة، وفنلندا، وألمانيا وغيرها، إلى إنتاج أطالسها الوطنية في هيئة رقمية، سواء أبقت على النسخة الورقية أو أوقفت انتاجها. ومن الأمثلة الجديرة بالذكر في هذا المضمار الأطلس الوطني الكندي.

الأطلس الوطني الكندي كمثال

تعد كندا من الدول الرائدة في هذا الجانب حيث قامت بالتحول إلى الأطلس الإلكتروني، الذي طور منذ بداية الثمانينات (١٩٨١م)، وأصبح بذلك أول أطلس إلكتروني على المستوى الوطني (شكل ١)، على الرغم من أن التفكير في إنتاج الأطلس في هيئة رقمية قد بدأ قبل هذا التاريخ. وقد ساهم تطوير الأطلس الكندي، تحديدًا، في فتح المجال أمام تطوير عدد من الأطالس الإلكترونية الأخرى مستفيدة في ذلك من الخبرات والدروس الكندية المكتسبة من تطوير وإنتاج هذا الأطلس. ويعد الأطلس الوطني الكندي في هيئته الإلكترونية من الأمثلة الرائدة التي لا ينبغي إغفالها عند إنشاء أو تطوير أي نوع من الأطالس الإلكترونية.



شكل (١). واجهة الاستخدام للأطلس الإلكتروني الكندي على شبكة الإنترنت (Online)♦.

تشير الدراسات إلى أن أول نسخة من أطلس كندا الوطني نشرت في عام ١٩٠٦م، وكانت آخر نسخة منه في هيئة ورقية عام ١٩٩٣م، حيث استبدلت بالنسخة الإلكترونية (Brede and Williams, 1999). ويؤكد فرابير (Frappier, 2000)، أن التغيير في التقنية وفي المحتوى قاد إلى ظهور الأطلس الكندي في هيئته الإلكترونية، وذلك في طبعته السادسة. ويقدم الأطلس، كجزء من دوره في الرابط بين المستخدمين والمعلومات الجغرافية، مستويات متباينة من التفاعل مع المعلومات المرسومة والمكتوبة مستخدمًا أدوات الاستكشاف والوصول والعرض

♦ تجدر الإشارة بأن الأطلس نشر على الشبكة العنكبوتية فقط، ولم يتم نشره على وسيلة أخرى كالـ DVD، أو الـ CD.

البصري. كما يقدم الأطلس واجهات استخدام مختلفة حسب اختلاف المستخدمين وذلك من خلال استخدام وظائف مناسبة لكل مجموعة من المستخدمين. وتتباين هذه الوظائف ابتداء من الاستخدام البسيط من المستخدم العادي الذي يرغب فقط، على سبيل المثال، في معرفة الطريق ما بين منطقتين والمسافة بينهما؛ إلى الاستخدام الأكثر تعقيدًا الذي يعتمد على البحث وتجميع البيانات المختلفة لعمل الخرائط وفق الرغبات الخاصة.

ويلخص فرابير (Frappier, 2000) أهم الدروس المستفادة من خلال تطوير وإنتاج الأطلس الإلكتروني الكندي فيما يلي:

- تبين أن الاتجاه إلى إنتاج الأطلس عبر المؤسسات التجارية أكثر فائدة من التطوير داخل المؤسسات الحكومية أو الأكاديمية خاصة فيما يتعلق بالتكلفة والقدرة على تقديم الدعم الفني.
- لا يوجد برنامج حاسوبي (software) واحد يمكن أن يفي بكل المعايير والمتطلبات، ومن ذلك سهولة الاستخدام وتوفر الوظائف المختلفة كالحماية وأمن المعلومات.
- لا يعتبر تطوير برنامج خاص واف بالغرض.

ويسعى مطورو الأطلس الإلكتروني الكندي ليبقى الأطلس منتجًا حيًا ومتطورًا يخدم كافة المستخدمين ويلبي احتياجاتهم، وذلك من خلال عدّة أمور منها:

- أَنّ تسهيل عرض المعلومات المكانية والوصول إليها وسبر أعماقها يعد أمرًا رئيسًا لكل الجغرافيين والخرائطيين والمتخصصين في المعلومات والعاملين في الأطلس الوطني لكندا.

- أَنّ تقديم الأطلس للمعلومات الجغرافية الصحيحة والحديثة يعتبر الهدف الرئيس للأطلس، وذلك ضمن استخدم التقنيات المناسبة التي تركز على إظهار المحتوى بشكل أفضل.

- أَنّ سياسات التوزيع المرنة ستبقي الأطلس قريبا من احتياجات المستخدمين، وتشجع استمرار استخدام المنتجات والخدمات.

- تأسيس الأطلس كنموذج شراكة ليتمكن الكل من الوصول السهل إلى البيانات.

ثانياً: الأطالس الإلكترونية التجارية

يعتبر الأطلس الرقمي للعالم الذي أنتجته أنظمة ديلورمي للخرائط (Delorme Mapping Systems) في كندا عام ١٩٨٦م، على قرص مدمج وبتكلفة تقدر بحوالي نصف مليون دولار أمريكي، واحداً من أوائل الأطالس الإلكترونية التجارية (Taylor, 1994; Siekierska and Taylor 1991, P. 12). مثل هذه الأطالس عادة ما استخدمت الأسطوانات المدمجة CD-ROM، وحاليًا اسطوانات الـ DVD، كأوعية للنشر. وتجدر الإشارة إلى أن كثيرًا من الأطالس التجارية (خاصة للعالم) قد تأتي كبرامج مستقلة، أو تكون ضمن مجموعة أخرى من البرامج كما هو الحال بالنسبة للأطالس الموجودة ضمن الموسوعات ومجموعات المراجع. ومن ذلك أطلس العالم الذي تضمنته موسوعة مايكروسوفت إنكارتا (Microsoft Encarta Encyclopedia)، وكذلك موسوعة إنفوبيديا (Infopedia)، وغيرها. ويبين الجدول (٢) أمثلة من بعض الأطالس الإلكترونية التجارية ومواقعها على شبكة الإنترنت.

جدول (٢). أمثلة من بعض الأطالس الإلكترونية التجارية ومواقعها على شبكة الإنترنت.

اسم الأطلس	العنوان على شبكة الإنترنت
3D Atlas	http://www.planetaryvisions.com/3d_atlas.htm
3D Talking Globe	http://shop.store.yahoo.com/animationbz/3dtalglob12v.html
Macmillan Digital Atlas of the World	http://www.ucalgary.ca/~libdata/adc/workstations/gis/macmillan.html
WORLD EXPLORER	http://softwaremart.biz/software/prods/-n=12276.htm
PC Globe Maps 'n' Facts	http://kaartenzaal.geog.uu.nl/Softwaresite/Beschrijvingen/PCGlobe.htm
COMPTON'S 3D WORLD ATLAS	http://softwaremart.biz/software/prods/-n=498.htm
World Atlas	http://www.sitesatlas.com/
WORLD ATLAS - DK	http://softwaremart.biz/software/prods/-n=8991.htm
World Atlas	http://encarta.msn.com/encnet/features/mapcenter/map.aspx
World Atlas & Map Library	http://www.infoplease.com/atlas/
Atlapedia Online	http://www.atlapedia.com/

المصدر: مواقع مختارة من شبكة الإنترنت من إعداد الباحث.

إنتاج ونشر الأطالس الإلكترونية

يتطلب إنتاج الأطالس الإلكترونية ونشرها (توزيعها) توفر الوسائل المناسبة خاصة البرامج الضرورية لبناء الأطلس، وربط محتوياته ببعضها البعض. كما يتطلب بناء بعض الأطالس، خاصة الأكثر تعقيداً والأغزر محتوى، استخدام برامج متخصصة توفر المتطلبات الخرائطية الرئيسة مثل المرجعية الجغرافية (Georeferncing) والمساقط (Map Projections)، وغير ذلك. وقد يتعدى الأمر إلى استخدام بعض لغات البرمجة الملائمة لتنفيذ تلك الوظائف التي قد لا تتوفر

في البرامج الجاهزة، وكذلك لحل بعض المشاكل التي قد تحدث في ربط البيانات أو عرضها أو تحليلها. كذلك فإنه لا بد من توفر أوعية النشر الملائمة ليتم من خلالها، سواء كانت مستقلة كالأقراص المدمجة والـ DVD، وذلك لتخزين ما يتم إنتاجه ونقله إلى المستخدم؛ أو من خلال الخوادم Servers، على شبكة الإنترنت. وإضافة لضرورة توفر الوسائل الفنية والتقنية، فلا بد من توفر القوى البشرية المؤهلة، والدعم المادي الملائم، وتوفر البيانات والمعلومات بطبيعة الحال. وفيما يلي استعراض موجز لبعض جوانب أهم الوسائل الفنية والتقنية بهدف إعطاء الأمثلة وليس لحصر كل الإمكانيات.

أولاً: حزم التصميم والرسم Design and Drafting Packages

هناك عدد كبير من البرامج الحاسوبية "برامج الجرافيكس" (Graphics Packages) التي يمكن استخدامها لتصميم ورسم الخرائط الإلكترونية (الرقمية Digital) بوجه عام، كخرائط أساس، وذلك في صيغة خطية أو اتجاهية Vector. وتجدر الإشارة إلى أن هذه البرامج عامة الغرض وليست برامج خرائطية تخصصية، ولكن يمكن استخدامها لانتاج الأطالس الإلكترونية من النوع الأول السابق ذكره- أطالس إلكترونية للقراءة (Read only) أو للعرض فقط-. وعلى الرغم من تشابه كثير من هذه البرامج في الوظائف العامة، إلا أن بعضها يتميز في بعض الوظائف عن البعض الآخر. ولهذا فمن الصعب أن نجد برنامجًا واحدًا يقوم بكل الوظائف من تصميم ورسم وإنتاج ونشر مما يعني ضرورة استخدام أكثر من برنامج في كثير من الحالات، خاصة في حالة كون الأطلس كبيرًا في محتواه ووظائفه. وكمرحلة متقدمة، فلابد من استخدام البرامج الخرائطية المتخصصة، أو بعض وظائف البرامج التي توفر أهم المتطلبات الخرائطية، مثل برامج نظم المعلومات الجغرافية، بحيث تعمل في بيئات أنواع

الأطالس الأخرى التفاعلية والتحليلية. ويسعى التوجه الحديث إلى العمل على إيجاد بيئات توفر بعضًا من وظائف نظم المعلومات الجغرافية، والوسائط المتعددة، ووظائف الإنترنت لتعمل كنظم معلومات أطالس حديثة. وقد يستلزم هذا التوجه، بطبيعة الحال، استخدام لغات البرمجة أو بعض منها لحل بعض المشاكل التي لا يمكن حلها باستخدام البرامج المتوفرة أو المستخدمة على الأقل، أو لتوفير وظائف لا توفرها البرامج الحالية.

ومما تجدر الإشارة إليه، أن هنالك اتجاهًا لتضمين بعض برامج الجرافيكس وبعض برامج أنظمة المعلومات الجغرافية بعض الوظائف والأدوات الخاصة بالخرائط والتعامل معها ومن أمثلة ذلك برامج (AutoCAD Map 3D، Autodesk MapGuide) ، وكذلك برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل (ArcGIS و TNTatlas) وغيرها.

وكما يتضح من الجدول رقم (٣) فإن هناك، على سبيل المثال لا الحصر، عددًا من البرامج المستخدمة في مجال رسم وإنتاج ونشر خرائط الأطالس الإلكترونية المعدة للقراءة أو للعرض فقط، بدون إمكانية التعديل أو التفاعل. كما أن هذه البرامج مهمة في رسم خرائط الأساس، ومن ثم تصديرها أو تحويلها إلى البرامج الخرائطية التخصصية.

ويمكن الرجوع إلى مواقع هذه البرامج على شبكة الإنترنت والموضحة في الجدول لمزيد من المعلومات عنها ووظائفها وكيفية الحصول عليها. وبالإضافة إلى هذه البرامج، فهناك عدد من البرامج الأخرى المستخدمة في النشر الإلكتروني في هيئات متعددة، وتلك المستخدمة في معالجة وهندسة الصوت ولقطات الفيديو والتحويل من الهيئات التناظرية (Analogue) إلى الهيئة الرقمية، وكذلك برامج إنشاء الحركة (Animation)، والتي تستخدم جميعها مع الأطالس الإلكترونية التي تحتوي على عروض ملتيميديا.

جدول (٣). أمثلة من حزم البرامج المستخدمة في تصميم ورسم وإنتاج الأطالس الإلكترونية.

البرنامج	الاستخدام
Adobe Package	يشتمل على برنامج Adobe Illustrator لرسم الخرائط في هيئة (Vector)، وكذلك تعديل وتصحيح الخرائط المرسومة في هذه الهيئة. يستخدم بكثرة في الجامعات ومكاتب رسم الخرائط والتصميم. كما يشتمل على Adobe Photoshop وهو برنامج شهير لمعالجة الصور، وكذلك برنامج Adobe Premiere لتجميع ومونتاج لقطات الفيديو الرقمية. هذا بالإضافة إلى عدد آخر من البرامج. http://www.adobe.com
Macromedia Package	يشتمل البرنامج على Macromedia Freehand وهو شبيه جداً ببرنامج Illustrator ويقوم تقريبا بنفس الوظائف. كما يشتمل كذلك على برنامج Macromedia Director ويستخدم لتجميع مكونات الملتيميديا مع بعضها البعض الآخر وإنشاء الوظيفة التفاعلية ومن ثم نشر المنتج. إضافة إلى عدد من البرامج الأخرى ومنها برنامج الفلاش Macromedia Flash الذي يستخدم لعمل الرسوم المتحركة. http://www.macromedia.com
CorelDraw	مجموعة من البرامج للرسم CorelDraw ومعالجة الصور Corel Photo Paint؛ وإنشاء الصور المتحركة .Corel R.A.V.E؛ إضافة إلى عدد من البرامج الأخرى منها برامج لتتبع الخطوط Corel Trace؛ ونسخ صورة ما من على الشاشة أو من أحد البرامج Corel Capture. http://www.corel.com
Microstation	يقوم برنامج الرسم Microstation برسم الخرائط الخطية، والنمذجة الثلاثية الأبعاد. http://www.bentley.com

المصدر: مواقع هذه البرامج على شبكة الإنترنت من إعداد الباحث.

ثانيا: لغات البرمجة المستخدمة

ليس من الممكن أو من الصعب الحصول على برنامج حاسوب جاهز يلبي كل متطلبات منتجي الأطالس الإلكترونية ويزود الأطلس بالوظائف المختلفة، ويقوم كذلك بكل ما تتطلبه عملية إنتاج ونشر الأطلس الالكتروني. لذلك يتحتم أحياناً اللجوء إلى استخدام لغات البرمجة المختلفة لحل المشاكل التي قد يصادفها من يقوم بتصميم وإنتاج الأطلس. وكما هي الحال مع البرامج، فإن لغات

البرمجة تختلف كذلك في كفاءتها وملاءمتها لبعض الوظائف دون غيرهـا، وإن كانت لغة البرمجة الواحدة قد تفي إلى حد ما بعمل الوظائف المطلوبـة وحـل المشاكل المختلفة. وفيما يلي بعض من لغات البرمجة التي يمكن أن تستخدم في هذا المجال:

- البرمجـة بلغـة البيـسك البـصرية (Visual Basic Programming Language)، وهي من اللغات المستخدمة بشكل كبير في مجال الخرائط، وأيضا نظم المعلومات الجغرافية حيث تستخدم بشكل خـاص مـع بـرامج ArcGIS، وكذلك برنامج (MapInfo) وغيرها. وتستخدم هذه اللغة عادة في إنشاء واجهـة الاستخدام للبرامج، وتكييفهـا حـسب حاجـة المـستخدم (Customized User Interface).

- البرمجة بلغات السي (C)، والسي البصرية (Visual C++) وغيرها مثل (Delphi).

- برمجة قواعد البيانات والتي من أشهرها أوراكل (Oracle Databases).

- اللغات المستخدمة بوجه خاص في برمجة شبكة الإنترنت (HTML, Java, Visual.net, *etc.*).

- اللغات الأخرى (Script Languages) الخاصة بالبرامج المستخدمة مثـل لغة (Lingo) مع برنامج (Macromedia Director).

ثالثاً: أوعية نشر وتوزيع الأطالس الإلكترونية

مما يميز الأطالس الإلكترونية تعدد وسائل وأوعية النشر التي يمكـن مـن خلالها توزيع الأطلس الإلكتروني أو بعض من محتوياته. ومما تجدر الإشـارة إليه أن البيانات المكانية بما في ذلك الصور والخرائط، في هيئـة الراسـتر أو الهيئة المساحية، تستهلك حيزًا كبيرًا من مساحة التخزين مما يتطلـب اسـتخدام أوعية ذات سعات تخزينية عالية. وفيما يتعلق بوسائل تخزين ونقـل البيانـات والمعلومات المكانية، ومع الأخذ في الاعتبار أن هناك ارتفاعًـا مـستمرًا فـي

السعات التخزينية وتطويرًا في المنتجات وانخفاضًا في الأسعار، فإنها بشكل عام تتفاوت في سعتها التخزينية وفي كفاءتها وتكلفتها، وكذلك في أنواعها على النحو التالي:

- الأقراص المرنة ذات السعة الكبيرة نسبيًا: تتراوح السعة التخزينية لهذه الوسائل في أغلب الأحيان ما بين ١٠٠ إلى ٢٥٠ ميجابيت حالة كون الملفات غير مضغوطة. ومن أمثلة هذه الأقراص ما يعرف بالـ (SuperDisk)، وكذلك الـ (ZipDisk). وهذا النوع من الأقراص لا تفي بمتطلبات استيعاب ملفات الصوت ومقاطع الفيديو والصور (الخرائط) إلا بشكل محدود وأعداد ملفات محدودة. من ناحية أخرى فهذه الأقراص تحتاج إلى محركات خاصة "Floppy Drive"، وهي لا تستخدم بشكل كبير في هذا الجانب نظرًا لوجود منتجات أخرى أثرت على أهمية هذه الأقراص. وهذه الأقراص في انحسار مستمر وفي طريقها إلى الاختفاء من الأسواق.

- الأشرطة: أو ما يعرف بـ (Exabyte Tape, DAT Tape) وتتميز بقدرتها التخزينية العالية حيث تحسب بالجيجابيت بعكس سابقتها. أما انتشارها فيعتبر محدودا نوعا ما، وتستخدم بشكل كبير لحفظ البيانات والمعلومات وعمل نسخٍ احتياطية منها (Backup).

- وسائل التخزين المحمولة: تتوفر هذه المنتجات في الأسواق بأنواع وهيئات وسعات مختلفة وصلت في بعضها إلى مئات الجيجابايت. كما تأخذ أسماء متعددة مثل (Pocket Disk, Flash Disk, Flash Memory, Mobile Flash Disk, *etc.*). وتتميز هذه الوسائل بسهولة ومرونة الاستخدام، ويتم إيصالها بالكمبيوتر عن طريق وصلات ومنفذ الـ (Universal Serial Bus – USB).

- الاسطوانات المدمجة: تتوفر هذه الاسطوانات حاليا في هيئة (CD-ROM)، وفي هيئة (DVD). وتبلغ سعة الـ (CD-ROM) في المتوسط حوالي ٦٥٠ ميجابيت. أما أقراص الـ (DVD) فتصل قدرتها الاستيعابية،

حسب النوع والتقنية المستخدمة إلى حوالي ١٧ جيجابايت. وتعد هاتان الوسيلتان من أكثر الوسائل المستخدمة حاليًا لنشر وتوزيع البرامج المختلفة وبرامج الملتيميديا ومن ذلك الأطالس الإلكترونية وخرائط الملتيميديا نظرًا لقدرتها الاستيعابية العالية وقلة تكلفتها. وقد زاد من القيمة العملية لهذه المنتجات انخفاض تكاليف أجهزة النسخ خاصة الـ DVD، حيث تتوفر في الأسواق بعض الأجهزة بأسعار تبدأ من أقل من ١٠٠ دولار أمريكي.

– الأقراص الصلبة المحمولة: هذه الأقراص مماثلة في إمكاناتها وخصائصها للأقراص الصلبة المثبتة داخل الكمبيوتر لكنها تختلف عنها في كونها مدمجة وصغيرة الحجم ويمكن وصلها خارجيًا بالكمبيوتر عن طريق تقنية الـ (Universal Serial Bus – USB). هذه الأقراص تأتي تحت مسمى (Mobile Hard Disk)، وتستخدم في تخزين البيانات والمعلومات ونقلها من كمبيوتر إلى آخر. كما تستخدم كوسيلة لحفظ النسخ الاحتياطية من الملفات والبرامج. وقد تجاوزت القدرة التخزينية لهذه الأقراص حاجز المائة جيجابايت. من ناحية أخرى، فإن أقراص التخزين التي يمكن أن تكون داخل الكمبيوتر أو خارجه (Internal or External) وتستخدم عادة كاحتياط لملفات البيانات والمعلومات تقاس سعاتها اليوم بالتيرابايت.

إضافة لما سبق، فإن شبكة الإنترنت تعد الآن من الوسائل المهمة جدًا لنشر وتوزيع البيانات المكانية، وتلعب دورًا مهما فيما يتعلق بالبيانات والمعلومات الجغرافية، ومن ذلك الأطالس الإلكترونية الوطنية لعدد من الدول على وجه الخصوص، وكذلك الأطالس الخاصة بأقاليم أو مدن معينة.

أطالس الإنترنت Web Atlases

إن تضمين صفحات الإنترنت بالخرائط والأطالس وعرضها على الشبكة العنكبوتية لا يعد شيئا حديثًا، ولكنه لا يزال مستمرًا والتطوير فيه لازال جاريًا،

كما أن استغلال إمكاناته لا تزال قائمة. فمع انتشار شبكة الإنترنت ظهر العديد من التطورات الكارتوغرافية المتمثلة في وضع الخرائط بأنواعها على الإنترنت منذ بداية العشرينيات الميلادية.

وعلى الرغم من وجود عديد من مواقع الإنترنت التي تعرض الأطالس•، فإن كثيرًا من هذه الأطالس محدودة الصفحات والخرائط كذلك، وتشتمل على كمية محدودة من النصوص. وهذا يثير تساؤلا حول مدى كون هذه المواقع تمثل أطالسَ فعلية أو لا. وبشكل عام، فإن معظم صفحات الإنترنت ذات المحتوى الخرائطي تكون خرائطها بسيطة في تصميمها ومحتواها، ونادرًا ما تخرج عن هيئة خرائط صورية (Raster) تم مسحها ضوئيًا من هيئتها الورقية. أما فيما يتعلق بعرض الخرائط الخطية (Vector) على الويب، فقد أصبح ممكنا مع استخدام التقنيات البرمجية الحديثة مثل (Java applet) وبعض البرامج المساعدة Plug-ins التي من أمثلتها الخرائط الخطية التي تعرض في هيئة (Portable Document File - PDF).

وكما يشير ريتشارد (Richard, 1999)، فإن صفحات الإنترنت التي تحتوي على تقنيات حديثة وأدوات خرائطية (Cartographic Tools) تعد قليلة جدًا مقارنة مع الصفحات الأخرى. ومعظم هذه الصفحات تم تطويرها في الجامعات والمعاهد المتخصصة وتحتوي على عدد من الوظائف الأساسية التي من أهمها الوظيفة التفاعلية. ويعد الأطلس الرقمي لجلاسجو على شبكة الإنترنت (Glasgow

---

• أظهر البحث بتاريخ ٢٠٠٤/٢/٢٢م، عن كلمة (Atlas) عبر محرك البحث (Google) على شبكة الإنترنت حوالي ١٢,٩٠٠,٠٠٠ نتيجة بحث، وكُرر البحث بنفس الكلمة بتاريخ ٢٠٠٧/٩/٢٤ فكان العدد حوالي ٧٧,٤٠٠,٠٠٠ نتيجة بحث. هذا يشير إلى العدد الهائل للمواقع التي تهتم بالأطالس، مع العلم أن كلمة (Atlas) قد تعني غير ما تعنيه في هذا البحث، مما يعني أن عدد المواقع الخاصة بالأطالس بمفهومها في هذا البحث أقل بكثير من هذا العدد.

Online Digital Atlas) من أوائل المنتجات الخرائطية التي تمثل خرائط الإنترنت (Cartwright, 1999). كما يعد أطلس الإنترنت لسويسرا من الأمثلة المهمة لأطالس الإنترنت، وهو كما وصفه ريتشارد (Richard, 1999)، مبني على أساس ستة إطارات (Frames)، وثلاثة أشرطة للتجوال (Navigation bars). إضافة إلى ذلك، فإن هذا الأطلس يحتوي على نافذة لعرض الخرائط ونافذتين إضافيتين لمفتاح الخريطة والصور والنصوص والمعلومات الإضافية. وكما يؤكد بترسون (Peterson, 1997)، فإن تقنية الإنترنت قد غيرت الكيفية التي يمكن بواسطتها نشر واستخدام الخرائط، وأمكن من خلال الإنترنت كذلك تحسين فاعلية وجودة الخرائط كوسيلة اتصال. ويضيف جارتنر (Gartner, 1999)، أن استخدام الإنترنت الآن لنشر الخرائط يتطلب التنبه إلى عدد من الاعتبارات النظرية والعملية، ليس فقط فيما يخص الجوانب التقنية ولكن أيضا فيما يخص الكيفية التي ستظهر بها الخريطة وضوابط الاستخدام. ومما تتميز به أطالس الإنترنت بوجه عام ما أشار إليه ريتشارد (Richard, 2000)، من اعتمادها على ميزات الإنترنت من تفاعلية، وتوفر، وسهولة في التحديث، وكذلك احتوائها على البيانات والمعلومات في هيئات مختلفة. فبجانب الخرائط، يمكن إضافة النصوص والصور ومقاطع الفيديو والصوت. إضافة لذلك، فإن الإنترنت يخدم قطاعًا كبيرًا من المستخدمين، ولا يتطلب استخدامه إلى خلفية كبيرة أو مهارات خاصة في الحاسب الآلي.

ولكن في الوقت نفسه تعاني الأطالس على الإنترنت من عدد من المشاكل التي يأتي في مقدمتها صعوبة الوصول إلى بنائية وتركيبة ملائمة كتلك التي تتوفر مع الأطلس الورقي، وذلك لكون الخرائط وكذلك النصوص ترتبط مع بعضها البعض بروابط (Links) مما يعني إمكانية التجوال في أجزاء الأطلس بدون ضوابط. كذلك فإن محدودية هيئات الملفات (File Format) التي يدعمها

الإنترنت حاليًا تعد من المشاكل القائمة حيث تعتبر الهيئتان (GIF and JEPG) الرئيستان من الهيئات التي تدعمها أشهر مستعرضات الإنترنت. وتستخدم هاتين الهيئتين على نطاق واسع نظرًا لصغر حجم الملفات وإمكانية ضغطهما لتقليل استهلاك مساحة كبيرة من سعة التخزين.

الإتجاهات والمناهج الحديثة للأطالس الإلكترونية

على الرغم من أن كثيرًا من الأطالس، خاصة تلك المعروضة على شبكة الإنترنت، هي من نوع أطالس العرض فقط أو أطالس العرض التفاعلية البسيطة، إلا أن الاتجاه الحديث لهذه التقنية يسعى نحو استخدام تقنيات الوسائط المتعددة ووظائف نظم المعلومات الجغرافية. وبالتالي فإن هاتين التقنيتين أصبحتا الأساس الذي عليه تبنى معظم الأطالس الإلكترونية الحديثة (خاصة الوطنية) نظرًا لما تحويه هذه الأطالس من معلومات كثيرة ووظائف متنوعة. ولذا فقد كان من الملائم إلقاء الضوء على بعض النقاط المتعلقة بأطالس الملتيميديا قبل الخوض في استعراض ومناقشة الاتجاهات الحديثة للأطالس الإلكترونية.

أطالس الملتيميديا

لم يكن مصطلح ملتيميديا (Multimedia) مستخدما بشكل واسع حتى أواخر السبعينيات. كما أن الاستفادة من هذه التقنية في علوم الخرائط لم يبدأ إلا منذ منتصف الثمانينيات، وذلك مع ابتكار أقراص الليزر والأقراص المدمجة (Cartwright, 1999). ويذكر بار وسيبر (Bar and Sieber, 1999)، أن أطالس الملتيميديا انبثقت وتطورت عن أطالس العرض فقط ذات المرونة المحدودة إلى أنظمة المعلومات المكانية التفاعلية. وفي الوقت الحاضر أصبحت أطالس الملتيميديا بخصائصها التفاعلية تمثل منتجًا راقيًا له خصائصه وإمكاناته ووظائفه

مقارنة مع الأطالس الأخرى. ويمكن تلخيص بعض من هذه الخصائص، نقلا عن بورجرت (Borchert, 1999) بشيء من التصرف، فيما يلي:

- سهولة استكشاف وسبر أغوار البيانات، والتفاعل مع مكونات الخريطة.
- التمثيل الديناميكي والحركي للمحتويات ذات الطبيعة الديناميكية.
- إمكانية إضافة المتغيرات الخرائطية الديناميكية والبصرية مثل الوميض (blinking)، والتلاشي (fading)؛ والسمعية مثل الصوت.
- إمكانية استخدام الصوت كأداة إضافية للإرشاد والتوجيه.
- إمكانية الانتقاء الفردي للأشكال والخصائص.
- التصميم الانتقائي للخريطة من قبل المستخدم. مثال: تكييف التصميم بما يناسب المستخدم ومن ذلك تغيير خصائص المتغيرات البصرية.
- توفر خاصية التكبير والتصغير (Zooming)، والتغيير المستمر للمقياس.
- إمكانية استخدام عناصر الملتيميديا كواجهة تطبيق أو تعامل لنظم معلومات جغرافية (Geographic Information Systems – GIS)، أو لنظام التدريب بالحاسب الآلي (Computer-Based Training – CBT).
- إمكانية تطوير الأطلس إلى نظام معلومات (سياحي، معلومات مدينة، ...).
- إضافة بعض من وظائف نظم المعلومات الجغرافية المهمة.
- التكامل مع عدد من المنتجات الأخرى: أطالس، وكتب، وغير ذلك.
- إمكانية التغطية الكاملة لكل العالم أو جزء منه.
- اجراء القياسات المختلفة ... إضافة إلى عدد من المميزات الأخرى.

ويؤكد اسشنيدر (Schneider, 1999) أنه بالرغم من وجود الأبحاث التي تهتم بتطوير الأطالس الإلكترونية، إلا أن تطبيق الوظائف التحليلية في هيئة ملائمة للمستخدم لم تلق الاهتمام الكافي. وبالفعل، فقد وفرت أطالس الملتيميديا الحديثة

واجهات استخدام ملائمة (user-friendly interface)؛ وأخرجت منتجات خرائطية ذات جودة عالية، لكنها لا زالت تعاني من قصور في وظيفة التحليل المكاني المتقدم (Schneider, 2001). ومع تنامي محتوى أطالس الملتيميديا وازدياد وظائفها، ظهرت الحاجة إلى البحث عن نظام تكاملي يربط بين برامج الملتيميديا وبرامج نظم المعلومات الجغرافية وذلك لتمكين أطالس الملتيميديا من القيام بوظائف التحليل والمعالجة والنمذجة للأسطح ثنائية وثلاثية الأبعاد، وأيضا التعامل مع البيانات المختلفة الأخرى. وقد قادت هذه الحاجة إلى تبني مناهج معينة واتجاهات حديثة مبنية على تقنيات الملتيميديا وعلى نظم المعلومات الجغرافية وذلك على النحو التالي:

١- الملتيميديا ضمن نظم المعلومات الجغرافية Multimedia in GIS Approach

تعد وظائف جلب البيانات والمعلومات وتخزينها ومعالجتها وإدارتها، إضافة إلى وظائف تحليلها وعرضها من الوظائف التي تشتمل عليها برامج نظم المعلومات الجغرافية وتميزها عن غيرها. وهذه الوظائف كانت الأساس التي اعتمد عليها هذا الاتجاه، حيث سعى إلى تطوير برامج نظم المعلومات الجغرافية التجارية من خلال إضافة تقنيات ووظائف وعناصر الملتيميديا إليها. وهذا يعني أن مطوري ومؤلفي الأطالس الإلكترونية يعتمدون على برامج نظم المعلومات الجغرافية المتوفرة (التجارية) كأساس يتم عليه إضافة وظائف الملتيميديا المختلفة وعلى رأسها الوظيفة التفاعلية. وعلى الرغم من أن هذا المنهج هو الأسرع، كما أنه المفضل لدى مطوري برامج نظم المعلومات الجغرافية (Bar and Sieber, 1999)، إلا أنه يكتنفه عدد من السلبيات النابعة من كون البرنامج مخصصًا أساسا لنظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها. وبالتالي فإن هذا الاتجاه يتسم بمحدودية وظائف الملتيميديا، ويفتقر إلى الوصول إلى التكاملية المثلى بين

البيانات المختلفة، وإلى واجهة الاستخدام الملائمة. إضافة إلى ذلك فإن الخرائط المنتجة من خلال أنظمة هذا الاتجاه عادة ما تكون ذات جودة خرائطية رديئة. ومع هذه السلبيات فقد تم تطوير عدد من الأطالس المبنية على هذا المنهج ومن أمثلتها أطلس السويد (Schneider, 2001 PCAtlas of Sweden).

٢- نظم المعلومات الجغرافية ضمن الملتيميديا GIS in Multimedia Approach

مقارنة مع المنهج السابق، يركز هذا المنهج على عملية الاتصال والتفاعل بين المستخدم والكمبيوتر من خلال التركيز على تطوير أطالس ملتيميديا ذات كفاءة عالية، ويسعى إلى التكامل بين وظائف نظم المعلومات الجغرافية وبين نظم نشر وتأليف الوسائط المتعددة. هذا الاتجاه يهتم بعناصر الملتيميديا المختلفة، ثم يضيف إليها بعض الوظائف من نظم المعلومات الجغرافية ومن أهمها وظيفة التحليل. ويتم إدخال وإضافة هذه الوظائف، وإن كانت بسيطة في معظمها، عن طريق مبرمج ومنشئ النظام. ويعد هذا الاتجاه أكثر مرونة من سابقه حيث يمكن تصميم واجهة الاستخدام بمعزل عن نظام الـ (GIS)، وتكييف الوظائف الخرائطية ووظائف نظم المعلومات الجغرافية لتتوافق مع متطلبات المستخدم العادي للأطلس وتفي باحتياجاته (Schnieder, 2001). وعلى الرغم من المزايا المتعددة المتمثلة في سهولة التكامل بين البيانات المختلفة في نظام الملتيميديا وتوفر الوظيفة التفاعلية ووظيفة العرض، إلا أنّ هناك عددًا من العقبات والسلبيات. ومن أهم هذه السلبيات عدم التمكن من عرض البيانات بكفاءة خرائطية عالية، وكذلك عدم توفر وظائف نظم المعلومات الجغرافية المتقدمة نظرا لعدم قدرة برنامج الملتيميديا على استيعاب كل الوظائف، وعدم توفر الدعم الكافي لبنائية البيانات (Data Structure). من ناحية أخرى، فإن هذا الاتجاه يحتاج إلى طاقة بشرية كبيرة وتكلفة مادية عالية لتنفيذه. ومن الأمثلة على هذا

النوع من التوجه أطالس الملتيميديا الحديثة للنمسا وألمانيا والولايات المتحدة، حيث توفر بيئة عرض خرائطية عالية، ولكنها تفتقر لوظائف نظم المعلومات الجغرافية حيث لا تكاد تتعدى القياسات البسيطة، والاستعلام من قواعد البيانات، ووظائف الطبقات.

٣- نظم المعلومات الجغرافية وخرائط الملتيميديا GIS and Multimedia Cartography

نظرًا لما اكتنف الاتجاهين السابقين من جوانب القصور والعيوب، فقد سعى كل من بار وسيبر (Bar and Sieber, 1999) إلى اقتراح منهج ثالث يقوم على الجمع بين مزايا نظم المعلومات الجغرافية والملتيميديا، مع تركيز الاهتمام بالجوانب الخرائطية وهو ما لم تأخذ به الاتجاهات السابقة. ويركز هذا الاتجاه على ضرورة وجود خطوة تفاعلية إضافية لعملية تجهيز البيانات المكانية عند جلبها من قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية، أو من أي مصدر آخر لاستخدامها في نظام أطلس الملتيميديا. وتعمل هذه الخطوة التفاعلية الإضافية على توفير وسائل وأدوات المعالجة الكارتوجرافية مثل التعميم الخرائطي (Generalization)، والترميز (Symbolization)، وإنشاء المرجعية المكانية (Geo-referencing)، وتعريف مكونات الخريطة (Map object identification). ومما يميز هذا الاتجاه استخدامه للبرامج الجاهزة التجارية والتي تندرج تحت برامج النظم (GIS) والجرافيك (Graphics) ونشر الملتيميديا (Multimedia Authoring system) وإجراء التعديلات عليها سواء كانت فيما يتعلق بوظائف الملتيميديا أو نظم المعلومات الجغرافية أو المعالجة الكارتوجرافية. وهذا لا يعني أنه ليس هناك أجزاء معينة ووظائف متعددة من أنظمة هذا الاتجاه تتطلب عمل برامج إضافية لتقوم بوظائف معينة يتطلبها البرنامج لتلبية احتياجات

المستخدمين. ويلاقي هذا الاتجاه قبولا لدى المهتمين في هذا المجال، وقد بدأ تطبيقه على بعض الأطالس ومن ذلك الأطلس السويسري، حيث يعتقد بار وسيبر (Bar and Sieber, 1999) أن يكون أول أطلس بني على هذا المنهج، والذي يتميز بدرجة عالية من التفاعلية، وسهولة الاستخدام، والجودة العالية في التصميم الخرائطي. وقد ظهر الأطلس السويسري في نسخته الأولى عام ٢٠٠٠ م، كأحد الأمثلة البارزة على هذا المنهج.

٤- التحليل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لأطالس الملتيميديا

GIS Analysis for Multimedia Atlases

يعد هذا الاتجاه الأحدث مقارنة بسابقيه، والذي اقترحه اسشنيدر (Schnieder, 2001) كامتداد للاتجاه السابق " نظم المعلومات الجغرافية وخرائط الملتيميديا (GIS and Multimedia Cartography)، مع تضمينه وظائف تحليلية إضافية، ووظائف نظم معلومات جغرافية أكثر تعقيدا. ويوضح (Schnieder) كيف أن هذا الاتجاه يمكن تنفيذه من خلال تطوير برنامج يطلق عليه نظام الأطلس المعلوماتي الجغرافي التحليلي (Analytical Geographic Atlas Information System – AGAIS). وقد أضاف هذا الاتجاه أبعادًا جديدة لأطالس الملتيميديا كما وسع نطاق تطبيقاتها. كما أثبت هذا الاتجاه، من خلال تطبيقه أيضًا على الأطلس السويسري في نسخته الثانية، أن كثيرًا من وظائف التحليل المكاني المعقدة يمكن أداؤها بواسطة قطاع عريض من المستخدمين بعدما كانت حكرًا على برامج نظم المعلومات الجغرافية والماهرين المدربين من مستخدميها. كذلك، فقد أظهرت نتائج تطبيق هذا النظام أنه يمكن تضمين أطالس الملتيميديا العديد من وظائف نظم المعلومات الجغرافية. ولكن ينبغي، وكما يؤكد ذلك اسشنيدر (Schnieder, 2001)، أن تختار هذه الوظائف بعناية وأن تنفذ بطريقة

تساعد المستخدم العادي على فهمها. كذلك فإن واجهة الاستخدام لا بد أن تصمم من جديد حسب متطلبات مستخدمي الأطلس، حيث لا يُعتمد في ذلك على الواجهة التي توفرها البرامج الجاهزة. ومما تجدر الإشارة إليه أن هذا الاتجاه يعد الأحدث، ولا يزال يخضع لإضافات تطويرية وتحسينية مستمرة من قبل مطوروا هذا النوع من الأطالس. من ناحية أخرى، فإن وظائفه لازالت مقتصرة على وظائف الاستعلام والتحليل والاختبارات الإحصائية الرئيسة. ومما تجدر الإشارة إليه أيضاً، أن هذه البرامج تصل إلى المستخدم جاهزة ويظل مرتبطاً بما تم تزويدها به من بيانات ووظائف من قبل المطور. وبالتالي، يعد نشرها على شبكة الإنترنت من الأمور الضرورية وذلك لسرعة تحديث البيانات أو إضافة أي وظائف أخرى، أو حل أي مشكلة برمجية قد تنشأ.

العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية والأطالس الإلكترونية

يتضح من خلال مناقشة الاتجاهات الحديثة لإنشاء الأطالس الإلكترونية وتطويرها أن هناك اتجاهًا عامًا نحو ضرورة الوصول إلى تصميم أطلس إلكتروني تتوافر فيه العناصر الرئيسة للملتيميديا ووظائفها الرئيسة، والمهمة من وجهة نظر المطور والمستخدم، لنظم المعلومات الجغرافية، مع الحفاظ على أسس التصميم والجودة الخرائطية. وينبغي أن يتجاوز هذا التصميم كل العقبات والعيوب التي تعاني منها الأطالس المصممة حاليًا، والتي يمكن أن يكون بعض من هذه العقبات نتيجة للاختلافات الجوهرية بين نظم المعلومات الجغرافية وبين الأطالس التي تأتي تحت مسميات متعددة مثل الأطالس الإلكترونية، أو أطالس الملتيميديا، وكذلك نظم معلومات أطلس الملتيميديا (Multimedia Atlas Information Systems). ويبين الجدول رقم (٤) الفروق الرئيسة في الاستخدام والعمل بين نظم المعلومات الجغرافية وهذه الأطالس (Schneider, 1999).

جدول (٤). الفروق الرئيسة بين نظم المعلومات الجغرافية ونظم معلومات أطلس الوسائط المتعددة – الملتيميديا.

الوظيفة	نظم المعلومات الجغرافية	الأطالس الإلكترونية
استخدام الواجهة	معقد	سهل
المستخدمون	خبراء	عاديون
وقت تنفيذ المهمة	طويل	قصير
التحكم يتم بواسطة	المستخدم	المبرمج (المؤلف)
التركيز الرئيسي على	التعامل مع البيانات ومعالجتها	عرض البيانات
البيانات	غير مجهزة	مجهزة
وسيلة الإخراج (العرض)	الأوراق – الشاشة	الشاشة

المصدر: (Schneider, 1999) مع بعض التعديل من الباحث.

ويتبين من خلال الجدول أن هناك ضرورة لإخضاع وظائف نظم المعلومات الجغرافية لمعايير محددة وذلك تمهيدًا لتضمينها في أطالس الملتيميديا في هيئة ملائمة. كذلك فإن واجهة الاستخدام يجب أن تكون سهلة وتحتوي على درجة عالية من التفاعلية، وأن تكون جميع الوظائف مفهومة للجميع وسهلة الاستخدام من قبل الكل. هذا بالإضافة إلى السعي إلى تقليص الوقت الذي يستهلكه النظام أو البرنامج لتنفيذ مهمة ما، وكذلك العمل على إبقاء كامل صلاحيات تغيير الأوضاع (Settings) تحت سيطرة المؤلف وعدم إعطاؤها كاملة للمستخدم للحيلولة دون إنشاء خرائط غير صحيحة أو عديمة الفائدة من قبل المستخدم (Schneider, 1999).

الخاتمة

لعب التقدم التكنولوجي وثورة المعلومات، في الربع الأخير من القرن العشرين تحديدًا، دورًا مهما قاد إلى تحولات وتطورات كبيرة أثرت في كثير

من مجالات الحياة. ولم تكن علوم وتقنيات الخرائط بمعزل عن هذا التحول الذي طال كافة التخصصات والتطبيقات. وأصبحت معالم التكامل بين علم الخرائط وعدد من العلوم الأخرى تتضح بشكل لم يسبق له مثيل. كما ظهرت منتجات خرائطية ومفاهيم حديثة لم تكن معروفة، أو على الأقل منتشرة من قبل. وظهرت الأبحاث والتطبيقات والمفاهيم الحديثة، واتخذت مسارات واتجاهات لم تكن لتحدث لولا هذه التغيرات. ومع هذا التطور ظهرت تطبيقات الملتيميديا بما تشتمل عليه من تفاعلية وحركة وصوت وصورة. كما ظهرت مفاهيم ومنتجات جديدة مثل: الخرائط الذكية (Smart or Intelligent maps)، وخرائط الصوت (Voice maps)، وتطبيقات وأبحاث التصور أو التخيل (Visualization)، إلى غير ذلك، من المجالات التي لا زالت تستحق البحث والدراسة والنشر بين القراء والمختصين في عالمنا العربي.

وقد كان من أبرز التطورات ظهور الخرائط الإلكترونية وتطبيقاتها المختلفة، وظهور الأطالس الإلكترونية. هذه الأطالس لاقت اهتمامًا كبيرًا في الدول المتقدمة واتجهت كثير من الدول إلى إنشاء نسخٍ إضافية من أطالسها الوطنية في هيئة إلكترونية، بل إن هناك من أوقف إنتاج النسخة التقليدية من الأطلس الوطني للدولة لتحل النسخة الإلكترونية مكانها. ومع أن بدايات الخرائط الإلكترونية في هذه الأطالس كانت بدائية ولا تختلف كثيرًا عن خرائط الأطالس الورقية، إلا أنها لم تلبث أن تطورت تطورا كبيرًا ومستمرًا. ولم يتوقف الحد عند الخرائط، بل تجاوز ذلك إلى إضافة عناصر الملتيميديا ووظائف نظم المعلومات الجغرافية. واتجهت الأبحاث في هذا الجانب إلى التركيز على جعل كل هذه المكونات ضمن برنامج واحد وفي بيئة متكاملة سهلة الاستخدام والتطبيق تحت ما يسمى بأطالس الملتيميديا الإلكترونية وأنظمة الأطالس المعلوماتية. وقد سعت هذه الدراسة إلى تناول الجوانب المهمة والمتعلقة بإنشاء

ونشر الأطالس الإلكترونية، وكذلك الاتجاهات الحديثة للأبحاث والتطبيقات القائمة لتطوير أنظمة الأطالس الإلكترونية. وقد عمدت الدراسة الحالية لأن تكون إطارًا نظريًا يناقش طرق ومتطلبات إنشاء الأطلس الإلكتروني وفق ما توصلت إليه الأبحاث والتطبيقات في هذا الجانب. ومما تجدر الإشارة إليه أن هناك عددًا من الجوانب لم تتطرق لها هذه الدراسة يأتي في مقدمتها التصميم الخرائطي للأطلس وتحديد المحتوى المعلوماتي وترتيب بنائية الأطلس.

المراجـــع

أولاً: المراجع العربية

إسماعيل، إسماعيل يوسف (١٩٩٨م) الأطالس الإلكترونية بالوسائط المتعددة والأطالس المطبوعة ودورها في نشر المعرفة الجغرافية، *الجغرافيا والتنمية*، ع ١٢، ص ١٦٢.

ثانيًا: المراجع الإنجليزية

Al-Ghamdi, A. M. (1993) Computer Aid in Compiling the Population Atlas of the Kingdom of Saudi Arabia. *Unpublished Master Thesis, Department of Geography, University College of Dublin,* Irland.

Bakker, N. J., Elzakker, C. P. J. M. v. and **Ormeling, F.** (1987) "National atlases and development." *ITC Journal,* 1: 83-92.

Bar, H. R. and **Sieber, R.** (1999) Towards High Standard Interactive Atlases: The "GIS and Multimedia Cartography" Approach. *Proceedings of the 19th ICA/ACI International Cartographic Conference ICC,* Ottawa, 235-241.

Borchert, A. (1999) Multimedia Atlas Concept. In: **W. Cartwright, M. P. Peterson** and **G. Gartner,** (eds.): Multimedia Cartography, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 75-86.

Brede and **Williams** (1999) The National Atlas of Canada as an Educational Tool, *Proceedings of the Joint International Cartographic Association Seminar,* "Discovering Basic Concepts", *Montreal, Canada,* August 10-12.

Cartwright, W. (1999) Development of Multimedia, In: **W. Cartwright, M. P. Peterson** and **G. Gartner,** (eds.), Multimedia Cartography, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, pp: 11-30.

Frappier, J. (2000) *The National Atlas of Canada: from paper product to information network,* http:// atlas.gc.ca/English/about-us/ (accessed 18/7/2003).

Gartner, G. (1999) *Multimedia GIS and the Web,* In: **W. Cartwright, M. P. Peterson** and **G. Gartner,** (eds.), Multimedia Cartography, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, pp: 305-314.

Koop, O. (1998) Developing Electronic Atlases: An Update. Presented at the Seminar on Electronic Atlases and National Atlas Information Age, University of Iceland, Reykjavik, August 4-7, 1998, Available on the web at: http://cartography.geog.uu.nl/research/eatlas1.html. (Accessed on 06/08/2001).

Kraak, M. (2002) *About Maps, and Atlases,* Geo-Informatics, March 2002, Column 21.

Kraak, M. and **Ormeling, F.** (1996) *Cartography: Visualization of Spatial Data,* Halow, Longman.

Morrison, J. L. (1994) *The Paradigm Shift in Cartography: The Use of Electronic Technology, Digital Spatial Data, and Future Needs,* In: **T. C. Waugh** and **R. G. Healey** (eds.), Advances in GIS Research, London, Taylor and Francis.

Oberholzer, C. and **Hurni, L.** (2000) Visualization of change in the Interactive Multimedia Atlas of Switzerland, *Computers & Geosciences* 26: 37-43.

Ormeling, F. (1993) Ariadne's thread - structure in multimedia atlases, *Proceedings of International Cartographic Conference,* pp: 1093-1100.

Ormeling, F. (1997) Functionality of Electronic School Atlases, *Proceedings of the Seminars on Electronic Atlases II,* held at Prague and The Hague, July 31-August 8, 1996, pp: 33-41.

Peterson, M. P. (1997) Trends in Internet Map Use, *Proceedings of the 18th ICA/ACI International Cartographic Conference ICC,* Stockholm, (3), 1635-1642.

Richard, D. (1999) Web Atlases – Internet Atlas of Switzerland. In: **W. Cartwright, M. P. Peterson** and **G. Gartner,** (eds.): Multimedia Cartography, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, pp: 113-118.

Richard, D. (2000) Development of an internet atlas of Switzerland, *Computers & Geosciences* **26:** 45-50.

Rystedt, B. (1995) Current Trends in Electronic Atlas Production, Cartographic perspectives, **20:** 5-11.

Schneider, B. (1999) Integration Analytical GIS Functions in Multimedia Atlas Information Systems, *Proceedings of the 19th ICA/ACI International Cartographic Conference ICC, Ottawa,* pp: 243-250.

Schneider, B. (2001) GIS Functionality in Multimedia Atlases: Spatial Analysis for Everyone, *Mapping the 21st Century, The 20th International Cartographic Conference,* Beijing International Convention Center, Beijing, China, August 6-10, 2001.

Shand, M. and **Silayo, E.** (1996) Atlas Mapping in Tanzania: An African Case Study. Ninth United Nations Regional Cartographic Conference for Africa, Addis Ababa, Ethiopia, 11-15 November, 1996.

Siekierska, E. M. and **Taylor, D. R. F.** (1991) "Electronic Mapping and Electronic Atlases: New Cartographic Products for the Information Era - The Electronic Atlas of Canada*, Cism Journal Acsgc* 45(1): 11-21.

Taylor, D. R. F. (1994) Cartographic Visualization and Spatial Data, In: **T. C. Waugh** and **R. G. Healey** (eds.). Advances in GIS Research, London, Taylor and Francis, 16-28.

Vu, D. M. and **Gerland, P.** (1998) Software Development and Recent Technical Innovations for Geographical and Statistical Applications for Population Activities – the United Nations Statistics Division Experience, *First International Health Geographics Conference – Mapping Health into the Future, Baltimore, Maryland,* 16-18 October.

Electronic Atlases: Concepts, Characteristics, Methods of Design and Publishing, and Recent Development and Trends

Mohammed Awad Al-Amri

Assistant Prof. Faculty of Arts & Humanities
King Abdulaziz University - Jeddah
Saudi Arabia

Abstract. Atlases as one of the most important cartographic products produced and used for a long time as a mean of displaying and storing spatial information. During their history, atlases have achieved great fame as their types have varied and their methods of compiling and producing have evolved. As a result of changes and development in technology and information explosion, atlases as a cartographic product, have been affected by such changes especially as regards to cartography during the last two decades. While traditional atlases (in paper form) were dominant for decades, the trend today is towards producing and publishing different types in a digital form (electronic atlases) regardless of methods of compiling and publishing media. As an obvious example such changes, the production of the national Canadian atlas in its paper form has been stopped since the fifth edition, and replaced by the electronic form starting with the sixth edition which has been completed in 1993. Beside this national trend, there are also other commercial electronic atlases produced either as a stand alone, or as a part of encyclopedias or references. In addition, there are electronic atlases devoted to one theme as population atlas, roads atlas, climate atlas, an so on. The aim of this study is to discuss the fundamentals and concepts on which electronic atlases are based through exploring some electronic atlases aspects such as their types, demands, advantages and disadvantages, along with some examples. It also concentrates on methods of creating these atlases, software used, structuring and organizing their content, and their publishing media. In addition, the current trends in this area, along with the relationship between electronic atlases and geographic information systems and multimedia are also discussed. Finally, the importance of such theoretical study as a base for further applied and technical studies is affirmed.