نظم المعلومات الجغرافية في الجامعات العربية: أساسيات مدخلية

محمد عبدالجواد محمد علي *

نظم المعلومات الجغرافية تقنية حديثة ومهمة، يتوقع الكثيرون ان يصبح لها تأثير إيجابي في العلوم الجغرافية ومنهجيتها، وسيكون لها بالتبعية التأثير الأقوى في برامج أقسام الجغرافيا الجامعية، ما يتطلب إعادة النظر في البنية التعليمية للبرامج التي تقدم وتدرس في هذه الأقسام، وبما يتماشى مع الطلب في سوق العمل الوظيفي المستقبلي، ويخدم الأهداف المرجوة منه، والتي ستكون وظائفه وقطاعات أعماله ـ ايضا ـ انعكاسا لما تفرزه معطيات الثورة العلمية والتكنولوجية الحديثة التي يأتي اتساع حجم المعرفة ـ بل تفجرها وتنوع وسائل وطرق نشر المعلومات بما فيها المعلومات الجغرافية ـ ومحاولة السيطرة عليها، في مقدمة أولوياتها.

ولعل أهمية نظم المعلومات الجغرافية تنبع من كونها أداة تحليل جيدة وتقنية عالية يحتاج إليها جميع المخططين ومتخذي القرار والمسؤولين عن ادارة المصادر والموارد البيئية والأرضية وتنميتها، ولتحقيق أقصى استفادة منها بأدنى تكلفة وأقل فاقد. لذا، فإن الحاجة إليها تصبح ماسة عند إعداد برامج التخطيط والتنمية، وخصوصا في دول العالم النامي.

من ناحية أخري، أثبتت التجربة ان انتشار هذه التقنية يعوقها الى حد كبير النقص الشديد في الأفراد المؤهلين والمتخصصين فيها، وذلك بسبب قلة البرامج التعليمية والتدريبية التخصصية المناسبة التي تؤهل في هذه التقنية، بل ندرتها. وحتى هذه البرامج القليلة، المتناثرة هنا وهناك، لا تستطيع ان تلبي الحاجة المتزايدة إليها في الدول المتقدمة من ناحية، كما تواجه بعض هذه البرامج ذاتها شيئا من الصعوبات والمشكلات، من ناحية أخرى.

* استاذ الجغرافيا المساعد، الرئاسة العامة لتعليم البنات (الرياض) ـ المملكة العربية السعودية

والحال في العالم النامي بعامة وفي الوطن العربي بخاصة أشد وطأة. فعلى الرغم من برامج التنمية التي تنتهج، وخططها، وعمليات التحديث الجارية في كثير من القطاعات الحكومية وغيرها في هذه الدول، وحاجة هذه القطاعات الماسة الى أداة نظم المعلومات الجغرافية ووسيلتها، لكي يتسنى لها تنظيم عمليات التحصل الدقيق على البيانات المكانية وغير المكانية، ومعالجتها وتخزينها وتحليلها وتصنيفها في نماذج، وحتى يتم اتخاذ القرار المناسب ـ على الرغم من كل هذا ـ فإن الأفراد المتخصصين المؤهلين لإدارة أمور هذه الأنشطة وتيسيرها قليلون جدا مقارنة بما هو مطلوب، وذلك بسبب قلة ـ أو لنقل غيبة ـ البرامج المعلوماتية التعليمية والتدريبية، ومحدودية انتشارها الى درجة كبيرة في الوطن العربي.

من هنا تنبع ضرورة هذا البحث، وبالتحديد من دواع ثلاثة أساسية: أولها، انه وبالرغم من توفر عدد طيب من البحوث التي تتعرض لجوانب هذه التقنية النظرية والتطبيقية، فإن تلك البحوث التي تتناول الجوانب التعليمية والتدريبية، على مقدار أهميتها ـ حتى باللغات الاجنبية ـ قليلة جدا، وتكاد تكون نادرة في الكتابات العربية.

وثاني هذه الدواعي، انه وبالرجوع الى تجارب الدول المتقدمة في هذا المجال، ومن واقع المسح المبدئي الذي قامت به هذه الدراسة، فقد وجد ان هناك صعوبة أو إشكالية قد تبدو للوهلة الأولى مستعصية، وهي تتعلق بحقيقة ان نوعية الوظائف المطلوبة والأشغال ذات الصلة بهذه التقنية متنوعة، وعادة يساهم في إعداد المشتغلين بها برامج تعليمية تتبع أو تبث، أو يتم إعدادها، في أقسام متخصصة ترتبط بنظم عملية منوعة، ما يُملي تنوعا في مستويات التعليم، وتعددا وتدرجا في جرعات التدريب اللازم والتي يمكن ان تقدم في هذا المجال.

من هنا، فإن تقديم هذه التقنية في إطار برنامج تعليمي، على المستوى الجامعي، يحتاج الى عناية خاصة في تصميمه، ووضع أهدافه وأخذ العديد من المحاذير والاعتبارات في الحسبان، تحقيقا لمواصفات جيدة له، وضمانا لاستمراريته ونجاحه، وهو ما سيمثل محور هذا البحث ومهمته الملحة التي يسعى إلى تحقيقها، والتي من خلالها ـ أيضا ـ ستتضح مدعاة هذا البحث الثالثة، والتي تحاول ان تبرز الدور الذي يمكن ان تؤديه نظم المعلومات الجغرافية في دعم فاعلية الدور التطبيقي والتقني لأقسام الجغرافيا في الجامعات العربية وزيادته، وإذا ما وطنت هذه التقنية في بيئات البرامج الجغرافية الجامعية العربية بشيء من التأني وشيء من الترشيد والحكمة، وفي مرحلة التحدي الجسيمة التي يفرضها عالم اليوم، وحيث تستطيع هذه الجامعات ان تستفيد من معطيات هذا العصر، الذي يوصف تارة بكونه قرية كونية صغيرة، وتارة أخرى ببيت صغير أصبح بلا أسوار أو أسقف، وحتى بلا جدران.

وتسعى هذه الدراسة لتضع تصورا منهجيا معقولا لبرنامج تعليمي في نظم المعلومات الجغرافية، يواكب النقلة المعرفية المعلوماتية العالمية الجارية الآن، ويتلاءم وبمرونة، مع ظروف وأنظمة البيئات الجامعية العربية ويناسبها، ويؤكد على ترسيخ النواحي التعليمية والتدريبية لهذه التقنية، ويسهل وييسر تقديمها للطلاب، ويجذب وعي

واهتمام ذوي الصلة من أعضاء هيئة التدريس بهذه التقنية، ويزيد من قدراتهم الاستيعابية لها، ويحسن ويرقي في خبراتهم فيها وينميها، ويقلل، من ناحية ثانية، تكلفة العتاد الحاسوبي والبرمجيات ونظم التشغيل ويرشد استخدامها، ويؤدي دوره في قطاع البحوث وخدمة المجتمع بشكل أكثر تحديدا. ومن أجل تحقيق هذا الهدف المتعدد الأبعاد ستتناول هذه الدراسة بالتحليل مجموعة الأغراض التفصيلية التالية:

أولا: توضيح مبدئي لأهمية نظم المعلومات الجغرافية وأثرها في دعم العلوم الجغرافية.

ثانيا: تقدير لمدى النقص في الأفراد المؤهلين في تقنية نظم المعلومات الجغرافية، من ناحية، وتزايد الطلب على هذه التقنية والأفراد المؤهلين فيها، من ناحية أخرى.

ثالثا: وضع تصنيف لنوعية الوظائف المطلوبه والأشغال ذات الصلة في مجال نظم المعلومات الجغرافية..

رابعا: استعراض لبعض التجارب التعليمية والتدريبية في هذه التقنية في الدول المتقدمة.

خامسا: تقصي أثر وتقويم أية تجارب لتقديم نظم المعلومات الجغرافية تعليميا، على مستوى الوطن العربي بعامة وفي منطقة الخليج منه على وجه الخصوص.

سادسا: عرض لمجموعة الإشكاليات التي برزت والتساؤلات التي طرحت، من واقع تقديم تجارب التعليم والتدريب في هذه التقنية.

سابعا: عقد مقارنة بين بعض اتجاهات منهجية مقترحة بخصوص تقديم تقنية نظم المعلومات الجغرافية، على المستوى الجامعي، ومحاولة تقويم كل منها.

ثامنا: وصف تفصيلي لمتطلبات برنامج جامعي في نظم المعلومات الجغرافية، وتحديد احتياجاته من حيث خطته الزمنية، وتشكيلة المقررات المطلوبة، والمادة التعليمية التي تخدمه، ونوعية نظم البرمجيات الحاسوبية المناسبة، ونظم التشغيل والعتاد الحاسوبي اللازمة.

تاسعا: تصور مستقبلي لمسير هذه التقنية الاكاديمي والعملي.

عاشرا: تلقي آراء ومقترحات ممن يرغبون ان يدلوا بمداخلات لتحسين البرنامج المقترح.

الأهداف المذكورة أعلاه يمكن إيضاحها بصورة أفضل من خلال عرض مجموعة الفرضيات التي صغناها للبحث.

ولتحقيق مجموعة الأهداف المذكورة أعلاه، وحتى تبرز أهمية هذه الأهداف، فقد تمت صياغة مجموعة من الفرضيات، مؤسسة على ضوء خبرة الباحث بظروف تقديم هذه التقنية، في كل من الدول المتقدمة والدول النامية، والزيارات الميدانية التي قام بها الباحث

للعديد من المراكز العلمية التي تقدم هذه التقنية على المستوى الدولي، ومشاركته في أنشطة العديد من المحافل العلمية، سواء الدولية أو الاقليمية أو المحلية التي تعقد بين الحين والآخر، وتعنى بشؤون تلك التقنية. كما ان للباحث خبرة مباشرة في إشرافه على تأسيس محطة نظم معلومات جغرافية، خلال منتصف الثمانينات، في قسم الجغرافيا بجامعة السلطان قابوس في سلطنة عمان (عبد الجواد 1995 ـ 1993 ـ 1991 ـ 1990 ـ 1989).

هذا، وسيتم اختبار هذه الفرضيات من خلال منهج تحليلي مبسط ستتضح معالمه خلال العرض التفصيلي الذي سيلي مجموعة الفرضيات التالية:

1 ـ إن أهمية نظم المعلومات الجغرافية لا تقتصر فائدتها، في الواقع، على الجانب التطبيقي، وفي العديد من مجالات التخطيط والتنمية وشؤون البيئة والحفاظ على مواردها وصيانتها، فقط، بل يمتد أثرها ووقعها ليحسن من المنهجية الجغرافية وليدعمها، بل ويثيرها. ويمكن القول ان فعل هذه التقنية للترقي بالعلم الجغرافي سيكون مماثلا لوقع أثر الميكروسكوب ـ مثلا ـ بالنسبة للعلوم الطبيعية.

2 ـ إن هناك فجوة حادة بين الطلب على المؤهلين في نظم المعلومات الجغرافية وما يعرضه سوق الخريجين من متخصصين في هذه التقنية، في الوقت الراهن. ومن المتوقع تزايد هذا الطلب خلال السنوات القليلة المقبلة، وتضاعفه بصورة مذهلة مع مطلع القرن القادم، سواء في العالم المتقدم أو في العالم النامي.

3 ـ إن الطلب على المؤهلين في هذه التقنية متنوع ومتعدد، ويصعب معه تصميم برنامج أكاديمي جامع شامل يمكن ان يبث من قسم علمي واحد، ويقدم بحيث يضمن توفير خريج ملم بجميع جوانب هذه التقنية وتفريعاتها وملحقاتها، والتي تضم بين جنباتها مدخلات من العلوم الطبيعية والاجتماعية والهندسية والتطبيقية والبيئية، فضلا عن علوم الحاسوب وتقنياته.

4 ـ إنه يكتنف تقديم هذه التقنية، عبر برنامج أكاديمي، مجموعة من المشكلات التي تتفاوت في درجة حدتها وإلحاحها. منها ما هو مرتبط بالقائمين على تقديمها أو تعليمها (من أعضاء هيئة التدريس والفنيين)، ومنها ما هو مرتبط بنوعية وخلفية متلقي هذه التقنية (من جموع الطلاب والدارسين)، ومنها ما هو مرتبط بأدوات تقديم هذه التقنية (من مختبرات ومعامل تضم عتاداً حاسوبياً وبرامج)، ومنها ما هو مرتبط بنوعية المقررات ذاتها، التي تخدم هذه التقنية.

5 ـ إنه، ولمقابلة الفجوة الواسعة بين الطلب والعرض، يمكن تقديم هذه التقنية عبر برنامج علمي يستطيع ان يوفر المؤهلين من خلال أحد البدائل التالية، والتي لكل منها ميزاته ومثالبه وهذه هي: (أ) برنامج جامعي مستقل في نظم المعلومات الجغرافية، لا يكون بالضرورة تابعا لقسم علمي، بل يقدم مركزيا من خلال وحدة أو مركز لا سلطان لأي قسم علمي عليه، وتحدد مدة البرنامج الزمنية ومقرراته ومتطلباته من خلال لجنة اشراف تضم أعضاء هيئة تدريسية من المهتمين بهذه التقنية ومن ذوي الخبرات والخلفيات ذات الصلة

بهذه التقنية في أقسام الجامعة المتنوعة. (ب) برنامج جامعي في نظم المعلومات الجغرافية من خلال قسم الجغرافيا، ويكون: إما مستقلا كشعبة قائمة بذاتها، على نمط شعبة الخرائط في بعض الأقسام، وإما ملحقا بشعبة الخرائط بحيث يكون توأما لها. (ج) برنامج جامعي في نظم المعلومات الجغرافية من خلال قسم آخر ذي صلة بهذه التقنية ويكون له دور في توجيهه وفعالياته. (د) ان يقتصر برنامج نظم المعلومات الجغرافية على الدراسات العليا.

6 ـ ان أقسام الجغرافيا في الجامعات العربية، وعلى الرغم مما يوجد فيها من مشكلات ترتبط في معظمها بالتهيؤ لاستقبال هذه التقنية وإيوائها، فإنها ستظل البيئة المناسبة التي يمكن ان تستنبت أو تستوطن فيها هذه التقنية، وذلك للصلة الوثيقة بين العلوم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية. ونجاح هذه التقنية وتحقيق جدواها ونفعها في أقسام الجغرافيا مشروط بأن تعيد هذه الأقسام هيكلة برامجها وتحديث مقرراتها ومخططاتها، ودعم معاملها ومختبراتها الحاسوبية.

ولكي يتم التأكد من صحة هذه الفرضيات، ومن ثم قبولها أو رفضها، فسيقدم العرض التالي تحليلا معمقا لمجموعة الأغراض التفصيلية المذكورة آنفا. وسيعتمد هذا التحليل على منهج وصفي تشخيصي ومسحي... ويعرض هذا البحث معالجة للعناصر (الأهداف) الأربعة الأولى، على ان يعقبها بحث آخر في، معالجة لبقية الأهداف. ونبدأ بتحليل العنصر الأول.

أولا: توضيح مبدئي لأهمية نظم المعلومات الجغرافية وأثرها في دعم العلوم الجغرافية:

مرت العلوم الجغرافية، في مراحل تطورها، بفترات قوة وضعف، مثلها في ذلك مثل العديد من العلوم والأفرع والنظم العلمية. وهي كلها تُعبّر عن حالات مخاض مستمرة وعنيفة تجتازها العلوم عادة. وقد مر التحليل الجغرافي، أيضا، بفترات وهن وضعف متفاوتة، وتمر بالتبعية ـ أيضا ـ الأقسام الجغرافية العلمية في الجامعات، وبحكم كونها مرآة عاكسة لما يجري للعلوم الجغرافية، بحالات ركود ملحوظة تهدد كياناتها، أحيانا، أو حالات انتعاش وازدهار، أحيانا أخرى، تدفعها ذاتيا وقليلا الى الأمام.

وهذا ليس بجديد أو غريب. فقد استمرت إشكاليات العلوم الجغرافية لردح طويل من الزمن، يتراوح بين تأزم وانفراج على المستوى العالمي. ووصل الأمر في بعض من الأحيان الى من يقول أو يعتقد باحتضار الجغرافيا وقرب موتها كنظام علمي، نظراً لكونها أصبحت لا تجاري ما طرأ على المجتمعات البشرية من نقلات حضارية فاقت كل التوقعات والتصورات. ومن ثم، فقد نادى بعضهم بأن تُغلق أقسام الجغرافيا أبوابها في المراحل الجامعية، وتقلص برامجها في المراحل ما قبل الجامعية، في حين ظلت أغلبية أخرى، من الأنصار والتابعين أولي البأس الشديد، حريصة على ولائها وإخلاصها وحماستها للجغرافيا، تحاول ان تقوم بدور المنقذ أو المدافع، الذي يُعد ويُهيِّئ لها غرف الإنعاش المنهجية وسبل الانقاذ العلمية بضخ دم جديد في عروقها ـ أو لنقل فروعها ـ لتعاد للجغرافيا الحياة والتألق والاستمرارية. فما مدى حقيقة كل هذا وذاك؟ وما دور نظم

المعلومات الجغرافية في هذا الصدد؟.

لعل في تعريف علم الجغرافيا ـ الذي يصفه بعضهم بأنه ذلك العلم الذي عندما يوجد استخدام جيد له أو نفع وجدوى له يسمى باسم آخر (Star & Estes 1990) ـ ما يفسر جزءاً ـ على الأقل ـ من التقدمة أعلاه، وفيه ما يعبر تعبيراً كافياً وبجلاء عن مدى الخطورة التي تكتنف هذا العلم وتهدده. وقد أثبت الواقع انطباق هذا التعريف من قبل مرارا، حين انسلخت عن العلوم الجغرافية العديد من الأفرع التي استقلت بذاتها، مثل العلوم الاقليمية Regional Sciences والتخطيط الاقليمي، وبعض أفرع ما يُسمى بالعلوم البيئية. وهي كلها الأفرع والتخصصات التي لها جدواها وفائدتها، ونبتت براعمها المبكرة في التربات الجغرافية، مسبقا.

وتنبع تلك الخطورة من عدة إشكاليات مزمنة، ظلت تعاني منها الجغرافيا وتهدد كيانها. فهناك قضية الثنائيات المتعددة ما بين طبيعية وبشرية، والفجوة بينهما تتسع وتضيق حسب الظروف والأحوال. وثنائية أخرى في محاولة تحديد هوية العلم ذاته، وما إذا كانت الجغرافيا علماً أم أدباً، أم هي الاثنان معا؟ وثنائية ثالثة تتعلق بما إذا كان يجب ان تكون الجغرافيا اقليمية فقط، أم تكون أصولية موضوعية، وهل يلزم ان تكون وصفية أم كمية؟ وهل هي علم منهج أم علم مادة وموضوع؟ علم تصنيع أم علم تعدين على حد قول (حمدان 1981)؟ تبقى ـ أيضا ـ هناك ثلاثية محيرة، وليست ازدواجية فقط، في التساؤل الذي يحاول ان يجيب عما إذا كانت الجغرافيا علما طبيعيا أم علما إنسانيا علما إنسانيا أم علما سلوكيا اجتماعيا؟ ويزيد من إشكاليات العلم الجغرافي ـ أيضا وأيضا ـ ضعف القوانين العلمية البسيطة التي يعتمد عليها، وتحكم سيره ومساره، ناهيك عن عدم رسوخ واستقرار البنيان النظري كلية. فقد ظل التساؤل دائراً، لفترة، حول ما إذا كانت توجد نظرية جيدة التكوين في الجغرافيا. وظل البحث جاريا عن إمكانية إنشاء نظرية. ثم عندما أخفقت الجهود، أو لم تسفر عن التوصل الى شيء محدد، واضح المعالم، في هذا الخصوص، تحول السؤال الى البحث حتى عن نظرية غير جيدة التكوين، فكانت البؤرة المركزية أو المكان المركزي، ومن ثم ما يطلق عليه «نظرية الموقع»، التي تمسك الجغرافيون بمعطياتها وفروضها لفترة طويلة. ثم قُتلت النظرية ذاتها بحثا وتطبيقا. ومن الغريب انه لم يضف الجغرافيون الى أساسياتها الكثير على عكس الاقتصاديين ـ مثلا ـ الذين استغلوها في تطبيقاتهم حول اقتصاديات الموقع والمكان، وحاولوا تطويعها لصالح نظامهم العلمي، وتطوير بعض مبادئها. بل انهم نجحوا في إتمام عملية تلاقح علمي مثيرة بين الاقتصاد والجغرافيا، وفي رحم نظرية الموقع الذي أنجب، في النهاية، علم اقتصاد المكان ـ مثلا ـ والعلوم الاقليمية، التي مثلت، لفترة، تهديدا سافرا للكيان الجغرافي، وظلت منافسا له حتى يومنا هذا. وحدث للجغرافيا الطبيعية ما هو أشد وطأة. فهناك الذي ما زال يهددها من أفرع اخرى كثيرة تولدت، ليس فقط من عمليات تلاقح مماثلة بل نتجت من جراء عمليات تخصيب قوية ـ ولا نقول «تهجين» ـ أدت الى تكاثر متعدد، أنتجت فروعا علمية مستقلة استغلظت واستوت على سوقها، وأصبحت أصلب عوداً أصلها ثابت، وهامات بعضها العلمي الآن حلق في عنان السماء (بعض علوم الأرض والبيئة والمناخ).

عانت العلوم الجغرافية ـ أيضا ـ طويلا، وما زالت، وبخاصة في الجامعات العربية، من التركيز على المعلومة دون الفكرة، وعلى الوصف دون التحليل، وعلى السرد السطحي دون التفسير المنطقي السليم والعميق. وظلت ـ كذلك ـ في نظر الكثيرين تقتات على موائد الآخرين، لا تعطي بقدر ما تأخذ، الى ان برزت الجغرافيا التطبيقية بعد الحرب العالمية الثانية. وقد ظل التساؤل الجغرافي التقليدي عن «ماذا يوجد هنا أو هناك؟»، أو «أين يوجد الشيء؟»، و«كيف جاء النمط ليكون أو يوجد هكذا في مكانه أو موقعه؟»، سائداً لفترة طويلة وحتى أواخر الستينات... ثم، ومع أوائل السبعينات من هذا القرن، بدأ يتبلور سؤال أكثر وقعا وإثارة مفاده: أين يجب ان يكون الشيء؟، ومن ثم قد سُعي نحو التفكير لإيجاد الموقع الأمثل للمنشط البشري، والمنشأة الاقتصادية، والحلة العمرانية ومرفقاتها الخدمية، وأين يجب ان يكون ذلك الموقع الذي يحقق الكفاءة المكانية، من حيث سهولة الوصول لمرتادي الخدمة أو المستهلكين مثلا، وكذا العدالة أو الإنصاف المكاني للسكان، وكذلك المردود الاقتصادي الأفضل للمنتج أو البائع. ومن ثم، فقد فتح ذلك المجال للبحوث والدراسات حول إمكانية التنبؤ والتوقع، وبذا يصبح للجغرافيا دور مهم في حل مشكلات التخطيط والتطوير والتنمية. وقد وجدت الجغرافيا انها، وقد تقلدت هذا الدور الجديد، الأكثر فعالية وتأثيرا. ومع قصورها النظري، وبالرغم من بقاء أساسها المنهجي غير مكتمل لا يطلق العنان للتحليل والتفسير بل يُبطئه، ـ ولا نقول يعيقه ـ وجدت نفسها ـ ولكي تسير القافلة ـ ان عليها الاستعانة ببعض الطرق والأساليب الكمية والإحصائية ـ وحسنا إذا فعلت ذلك ـ وسعيا نحو مزيد من الدقة العلمية، والترسيخ المنهجي، والتأصيل النظري، وحفاظا على كيانها الذي تمزق غير مرة، وكينونتها التي سبق وان هُددت، بل زُلزلت الأرض من تحت أقدامها ـ من قبل مراراً ـ حين انتزع منها بعض التخصصات، وخروجا من المآزق أو المصائد والمكائد أو المؤامرات العلمية في عالم التنافس بين النظم والتخصصات العلمية. لذا، وجدت الجغرافيا أن عليها، ولكي تحقق التوازن العلمي المعقول، وحتى تؤمن حياتها، وتضمن معاشها وتعايشها ـ ولو مؤقتا ـ ان تستعير نظريا ـ ولا ضير في هذا مطلقا ـ وأن تستعين ببعض أدوات تحليلية أخرى، ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

(1) تحليل النظم Systems Analysis.

(2) النماذج Models (كنموذج الجاذبية مثلا Gravity Model).

(3) بحوث العمليات Operations Researchs والتي وظفت الجغرافيا بعض أساليبها ومنها: (أ) نظرية المباراة Game Theory. (ب) نظرية القرار Decision Theory. (ج) نماذج الموقع والتخصيص Location Allocation Models. (د) أساليب المحاكاة Simulation Techniques. (هـ) تحليل المدخلات والمخرجات Input - Output Analysis. (و) التحليل الشبكي Network Analysis.

ومن ثم، فقد تولدت ودعمت النظرية المكانية والتحليل المكاني. ونتج مؤخراً ما يسمى بنظم دعم القرارات المكانية Spatial Decision Support Systems (SDSS). ولكن، وعلى الرغم من رحلة التطور الشاقة والطويلة التي عُرضت باختصار، ـ وأشير فقط الى مجرد

منعطفاتها الرئيسية في العجالة أعلاه ـ لم يطرأ على العلوم الجغرافية حقيقة أي شيء ما يطوّر أو بالأحرى يثور منهجيتها بطريقة جذرية، مثل تأثير الميكروسكوب ـ مثلا ـ في العلوم الطبيعية، أو تأثير التلسكوب على علوم الفضاء والفلك وغيرها من العلوم، أو تأثير الحاسوب على العديد من العلوم. لذا يأمل أو يعتقد بعضهم ان يكون تأثير نظم المعلومات الجغرافية ـ على التحليل الجغرافي على الأقل ـ ما يعادل ذلك «الرتم» والأثر الذي أحدثه الميكروسكوب والتلسكوب والحاسوب في مجموعة كبيرة من العلوم والنظم العملية وذلك لأن نظم المعلومات الجغرافية تؤدي الى ما يلي:

(أ) تخفف، الى حد كبير، من حدة التناقض الثنائي (الانقسام) في هذا العلم، بدمج عمل الجغرافيين الطبيعيين والبشريين مع بعضهم من جهة، ومع الجغرافيين عموما وغيرهم من ذوي القربى معهم، من علماء التربة والنبات والهيدرولوجي والجيولوجي والاجتماع والاقتصاد وغيرهم، من جهة أخرى.

(ب) تمثل إطاراً جيداً متوافقاً للمساعدة في تحليل البيانات الجغرافية.

(ج) تحسن من مقدرتنا على فهم النمط والعمليات المكانية، وبطريقة أكثر علمية وعملية. بل، أكثر من هذا، فإنها ربما ستثير في المستقبل المنظور إمكانية تطوير لفلسفة جغرافية مكانية جديدة.

(د) تكامل أو تدمج بين كم هائل من المعلومات، أو البيانات المكانية، وأنواع أخرى من الصفات والخصائص غير المكانية، في نظام أحادي واحد. وتتداول مع ـ أو تعالج ـ ذلك بسرعة فائقة، توفر جهدا ووقتا ومالا، وهو ما يصعب تحقيقه باستخدام الطرق اليدوية أو التقليدية.

(هـ) تُعَدُّ الخريطة في يد الجغرافي كالمشرط في يد الجراح (قول شهير). الخريطة عموما مثيرة لأي شخص آخر حتى غير الجغرافي، فماذا لو قدمت أو عرضت المعلومة الجغرافية من خلال حاسوب بطريقة رقمية Digital، وعرُضت كخريطة على شاشته؟ سيضيف ذلك بلا شك مزيداً من الإثارة والإقبال (عرض للمعرفة الجغرافية بطريقة جديدة مثيرة).

(و) تضفي نظم المعلومات الجغرافية على العلوم الجغرافية لمسة التقنية الحديثة، وهذا في حد ذاته مهم في عالم المنافسة بين النظم العلمية المختلفة. فالجغرافيا والذين يعملون فيها على قدم واحدة من المساواة والمستوى مع العلوم الأخرى الأكثر رسوخاً وإنتشاراً. هذا ما يستطيع ان يدعيه أنصارها على الأقل قولا، أو ما يمكن ان يزعموه، إذا توصلوا الى ابتكار تطبيقي يسخر هذه التقنية خدمة لنظامهم العلمي.

(ز) تساعد نظم المعلومات الجغرافية على عمل (إيجاد) صلات أو علاقات بين الأنشطة الاقتصادية والعمرانية وغيرها... الخ، تأسيساً على مبدأ القرب الجغرافي، من خلال فكرة تطابق أو مطابقة الطبقات أو الشرائح Layers Overlay، لمجموعة من الظواهر الجغرافية في منطقة ما.

(ح) تعمق نظرة الجغرافيين وصلتهم بالعالم ككل من حولهم، وفي ظل متغيرات تضاريسه الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، وكذلك تغير أحوال بيئاته الطبيعية.

(ط) تحقق، وإلى حد كبير، رغبة الشخص العادي، الجماعة، المجتمع، الفرد، المسؤول، متخذ القرار وحتى الجيوش في الميدان، رجال الطوارئ، في ان يشعروا برابطة أو ارتباط بمرجعية مكانية حتى تتحقق مهامهم على أكمل وجه.

(ي) تعتبر وسيلة جيدة لفهم وحسن ادارة البيئة (التعاظم بالمصادر بكلفة دنيا وبأعظم عائد وأقل فاقد).

وعلى الجانب العلمي، فلعل في مجموعة الأمثلة التطبيقية التالية، المبسطة، على الجانب الآخر ما يلقي الضوء على إمكانات هذه التقنية اللا محدودة في مجالات عدة، كالموارد الطبيعية والحفاظ البيئي وصيانتهما، والتخطيط والتنمية وتخطيط الطرق ومناطق الاكتظاظ، وحل إشكاليات الحدود والجيوبولتيكا.

ففي مجال الموارد الطبيعية والحفاظ والصيانة البيئية ـ مثلاً ـ يمكن تلقي إجابة فورية سريعة ومباشرة، إذا ما أريد معرفة: كم هي مساحة الأرض المغطاة بنوعية غطاء نباتي محدد وتربة معينة، وتحتوي على عدد معين من فصيل حيواني ما، يوجد خلال فترة زمنية معينة خلال السنة.

يمكن ـ ايضا ـ لنظم المعلومات الجغرافية أن تساعد في تجديد المعلومات الجغرافية، من خلال مقارنة مجموعة خرائط لمنطقة غابية ما، حدث فيها رعي جائز وتقطيع لأشجارها، وذلك من خلال رصد أحوالها عبر عدة فترات زمنية لتحديد مدى القطع والاقتلاع الذي تم، ومن ثم تجديد المعلومات حولها.

وفي مجال التخطيط السكني، يمكن الإجابة بوضوح رؤية عن تساؤل: أين تقع الأراضي في حدود دائرة نصف قطرها 15 كم عن مركز المدينة والتي تعاني من مشكلات في التربة وسوء تصريف المياه ولا تصلح للامتداد السكاني (العنقري 1990)؟

وفي مجال الزراعة والصرف يمكن ـ أيضا ـ تحديد موقع المصرف الزراعي الذي يحقق أعلى درجة ممكنة من الأمان عند التعرض للطوارئ، وتحديد المناطق التي ستتعرض للخطر حال انهيار جسور المصرف، وتحديد أنسب الخطط للمواجهة.

كما يمكن تجديد خرائط استخدامات الأرض لمنطقة ما، لكي يظهر التحول، أو التغير، الذي طرأ ـ مثلا ـ على الأرض الزراعية وتحولها الى مناطق تطوير سكني، أو غيره من الاستخدامات.

وفي مجال التخطيط لمناطق الازدحام ـ مثلا ـ يمكن لنظم المعلومات الجغرافية ان تساعد في تصور المسارات المثلى لعمليات تروية الحجيج، والتصعيد الى عرفات، ونفرتهم فيما بعد، ووضع عدة سيناريوهات للأنماط المكانية لكل هذا وذاك، وتحت ظروف وأعداد معينة، واختيار الأفضل منها الذي يحقق تقليل درجة التزاحم الى حدود دنيا، تؤمن أو

تضمن قدرا أكبر من السلامة والأمن أثناء الحراك الجماعي لضيوف الرحمن، وعمليات تفويجهم.

وفي المجال نفسه يمكن تحديد المناطق التي يقطعُ أفرادها أكثر من 10 دقائق سيرا على الاقدام من خطوط الحافلات وفي المجال الصحي، يمكن، بسهولة، تحديد أين توجد المناطق التي فيها 70٪ من الأطفال الذين تلقوا تطعيمهم ضد السعال الديكي ـ مثلا ـ في مدينة من المدن، أو في منطقة ريفية ما، وحتى انه يمكن مقارنة ذلك بمستوى الدخل في هذه المناطق والمستوى الصحي العام بها ومن ثم الحاجة الى تزويدها بمراكز رعاية صحية، أو مراكز تطعيم للأطفال ـ مثلا ـ.

ويمكن ـ أيضا ـ لنظم المعلومات الجغرافية المساهمة في حل مشكلات الجغرافيا السياسية، وصراعات الحدود كالصراع ـ مثلا ـ في البوسنة والهرسك، وعمليات التقسيم الجارية هناك، ومن أي الجهات أو الأجزاء تتقطع نسبة الـ 20٪ المتنازع عليها بين أطراف النزاع هناك. ولعلنا نضيف الى ذلك انه لو كان هناك نظام معلومات جغرافي جيد، لاستردت مصر طابا من خلال التحكيم قبل موعد استردادها بسنوات. وقد طبقت حديثا تقنية نظم المعلومات الجغرافية في عمليات ترسيم الحدود في العديد من المناطق التي شهدت دولها نزاعات على الحدود، ومن أحدث الأمثلة ترسيم الحدود الذي تم مؤخراً بين سلطنة عمان والجمهورية اليمنية.

ان المختلف هنا، والجديد، ان يتم كل هذا وذاك بسرعة وبدقة ووضوح رؤى لحظي، ومن خلال أتمتة إلكترونية «سهلة ممتنعة»، تجذب البصر ولا تسمح فقط لعمليات التحليل وإمكانات التفسير أن تجرى بسهولة ويسر ، بل وتطلق لهما العنان، ولكي يتم القياس الدقيق لتطور الظاهرة الجغرافية، وتوزيعاتها، وأنماطها، وتفتح ـ أيضا ـ لعمليات التنبؤ والتوقع آفاقاً رحبة وواسعة، وبدرجة من الدقة العلمية والمعقولة.

إذن، نظم المعلومات الجغرافية تقنية ذات قيمة منهجية عظيمة بالنسبة للعلوم الجغرافية. كما أنها مهمة ومتداخلة بشدة في العديد من أوجه الحياة، ويحتاجها المخططون ومتخذو القرار والمسؤولون عن إدارة الموارد الأرضية. وهناك طلب متزايد عليها. وهذا العرض التحليلي لأهميتها وقيمتها يقودنا، إذن، الى قبول الفرضية الأولى حول جدواها المنهجية ومنفعتها التطبيقية. فهل يوجد أفراد مؤهلون في هذه التقنية، بدرجة كافية، تقابل الطلب المتزايد عليها؟ هذا ما سنلقي عليه الضوء في الفقرة التالية.

ثانيا: تقدير النقص في المؤهلين في نظم المعلومات الجغرافية وتزايد الطلب عليها:

هناك تعاريف ومفاهيم عدة لنظم المعلومات الجغرافية، بعضها تقني فني، وبعضها الآخر مفاهيمي. ويتضح من تعدد هذه التعاريف وتنوعها تعدد الأنشطة التي تغطيها تلك التقنية وتنوعها. ومن ثم ـ ومبدئيا ـ يتضح تنوع المؤهلين وتعدد المصادر البشرية التي تغطيها أو تتطلبها هذه التقنية، وكذا تداخل التخصصات التي تساهم في إعدادهم، وصعوبة عملية التأهيل ذاتها. وإذا ما استعرضنا عينة، فقط، من هذه التعريفات، نجد ان نظم المعلومات الجغرافية تُعرف في أحد تعريفاتها بأنها نظام معلومات صُمم لكي يعمل مع

بيانات مشار إليها ـ أو تكون مرجعيتها ـ معرفّة بمحاور جغرافية أو مكانية. ويذكر تعريف آخر أنه ذلك النظام الذي يستطيع ان يخزن ويعالج ويتداول مع بيانات مكانية وغير مكانية في آن واحد، أو انه نوع معين من نظم المعلومات يطبق علي البيانات الجغرافية. ويذكر تعريف ثالث انه مجموعة من العمليات تجري على البيانات الخام لكي تنتج معلومات سوف تكون ذات فائدة لمتخذي القرار. أما في تعريف أكثر تقنية، فنظم المعلومات الجغرافية عبارة عن مجموعة نظم من العتاد الحاسوبي والبرمجيات والاجراءات، تصمم لكي تدعم التحصل على بيانات ذات مرجعية مكانية، ومعالجتها وتحليلها ونمذجتها وإدارتها، ولكي تعد لاستخدامها في حل مشكلات تخطيط وإدارة قواعد بيانات مركبة، واتخاذ قرارات حاسمة بشأنها.

كما أن هناك العديد من الأنشطة والأشغال التي تتضمنها نظم المعلومات الجغرافية، ومن هذه ـ مثلا ـ التحصل على البيانات، تخزين البيانات، إدارة البيانات ومعالجتها، تحليل البيانات، نمذجة البيانات، استخدام النتائج والمستخرجات بواسطة متخذي القرارات.

وتتطلب كل هذه الأنشطة، والإلمام بها وتعلمها إضافات من نظم علمية متنوعة، ومشاركة من تخصصات أكاديمية مختلفة، لكل منها شرعته ومنهاجه وأسسه ومبادئه التي يعتمد عليها، وكذا تاريخ ومراحل تطوره وإضافاته العلمية المختلفة، ومن ثم علاقاته ونظرته ومدخلاته الى تقنية نظم المعلومات الجغرافية ذاتها، وطريقته المعينة في استخدامه لهذه التقنية في تطبيقات ما، تخدم أغراض هذه النظم والتخصصات، كل بطريقته ومفهومه، ما يجعل، في الجملة، من عملية إعداد متخصص في نظم المعلومات الجغرافية عملية مركبة ومعقدة.

وإذا ما ألقينا نظرة على التطور الحادث في هذه التقنية ذاتها، ومستقبلها، فإن التوقع هو ان القرن القادم (الحادي والعشرين) الميلادي. سيشهد انتشارا متسارعا لاستخداماتها وتطبيقاتها. وعلى الرغم من أنها ما زالت، وبكل المقاييس، في مرحلة أولية يستخدمها حاليا بضعة آلاف، فإن التقديرات تشير الى انه وخلال العقد القادم، وفي الشمال الاميركي وحده، سيستخدمها الملايين (Dangermond 1990). وان كانت هذه التقنية تستخدم حاليا في العديد من المدن والقرى والبلديات المحلية، في العديد من دول العالم، وفي كثير من مدن وقرى الوطن العربي، فمن المتوقع ان يأتي اليوم الذي تكون فيه منتشرة في كل بلدية وقرية ومدينة... في الجملة، فإن الطلب على منتجات وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية ازداد بمعدلات متسارعة، وبخاصة في مراحل صنع القرارات واتخاذها مؤخرا، لأنها تجيب عن تساؤلات معقدة حول الحيز الفضائي المعقد المتشابك.

محصلة ما سبق ان تأهيل المصادر البشرية اللازمة لتيسير أمور هذه التقنية عملية مركبة متعددة الأبعاد. لذا، فلا عجب ان هناك نقصا حادا في الأفراد المؤهلين والمدربين على هذه التقنية. ويمثل هذا العجز عنق زجاجة، أو اختناقاً رئيسياً يعوق انطلاق هذه التقنية. ومن بين مسببات هذا النقص في المؤهلين في هذه التقنية، ان التعامل معها ليس بالسهولة ذاتها التي يروج لها منتجو البرمجيات وبائعوها، لأغراض تجارية محضة، إذ يصفون

البرمجيات عادة بالسهولة واليسر وإمكانية تقديم تدريب عليها. كما أن تعلم هذه التقنية، عن طريق الخطأ والممارسة، عملية مكلفة ومحبطة وتستغرق وقتا، وهذا ما أثبته الواقع والتجربة. وإذا ما أخذنا في الاعتبار الواقع الجغرافي، نجده أكثر تعقيداً نظرا لطبيعة مشكلات التخطيط والتنمية المتشابكة والأخرى البيئية، المتعددة الأبعاد، التي تتشكل على مسرحه، ما يتطلب متخصصين على درجة عالية من التدريب، ومن قبل أكاديميين متخصصين، ليقوموا بمهام تعليم وتدريب من يرغب أو يود التخصص في هذه التقنية.

من ناحية أخرى، لا بد من توافر الوعي بنظم المعلومات الجغرافية، والإدراك لضرورة تقديمها عبر برنامج جامعي، وكذلك توافر وعي تحسيبي ما زال مفتقدا، أو غائبا، الى حد قليل في الدول المتقدمة، والى حد كبير في دول العالم النامي.

وهناك العديد من الأقسام العلمية المرشحة لتقديم هذه التقنية، أو التي قدمتها بالفعل، ومن بينها: الجغرافيا، التخطيط، الهندسة المدنية، العلوم البيئية والزراعية، والجيولوجيا، إدارة الغابات. ويتزايد عدد الأقسام العلمية التي تقدم برامج نظم المعلومات الجغرافية في جامعات الدول المتقدمة ونوعها، على الرغم من التقلص أو النقص في ميزانيات ومخصصات برامج التعليم بصفة عامة، وهذا في حد ذاته من الظواهر التي تدعو الى التساؤل والتفاؤل في آن واحد، ولعل مرجعها هو ان احتمالات التوظيف (سوق العمل)، بالنسبة للمؤهلين والمتخصصين في نظم المعلومات الجغرافية، جيدة وواعدة تدعو الى تقديم هذه التقنية دون مخاطر أو تخوف من فائض قد لا يجد أي عمل. ففي تقدير لـ (Tomlinson 1989) يفيد ان الاحتياج السنوي لفنيي نظم المعلومات الجغرافية يقدر بحوالي 1000 فني سنوياً (وفي الشمال الاميركي فقط). وفي تقدير آخر، من واقع قسم الوظائف في نشرة اتحاد أو رابطة الجغرافيين الأميركيين(Jobs Section AAG Newsletter)، يشير الى انه من 65 ـ 75% من الوظائف الاكاديمية (أعضاء هيئة التدريس) المعلن عنها مؤخرا (1992 ـ حتى الآن) ـ بأقسام الجغرافيا بالجامعات الأميركية والكندية وبعض الجامعات الأخرى (بكل من استراليا ـ نيوزيلندة ـ سنغافورة ـ هونج كونج) هي في مجال نظم المعلومات الجغرافية. أما عن الوضع في العالم العربي وجامعات الدول العربية، فالصورة تبدو مهتزة ويشوبها عدم وضوح، ولم يقابل الطلب المتزايد والمتسارع على هذه التقنية بعرض، ولو حتى محدد، على الإطلاق، من المؤهلين في هذه التقنية.

إن تعليم نظم المعلومات الجغرافية يتطلب مقررات وبرامج جديدة، وأعضاء هيئة تدريس مؤهلين، وكذلك فنيين و ـ أيضا ـ توفير عتاد حاسوبي وبرمجيات... والتساؤل مرة أخرى هو: كيف يقُدم ذلك في ظل قيود تمويل وميزانيات متناقصة؟!

الخلاصة، إذن، أن هناك نقصاً وعدم توازن بين العرض (البرامج التعليمية، المؤهلين... الخ)، والطلب على هذه التقنية (المتزايد ـ المتسارع) وبخاصة في الوطن العربي. وهذه الخلاصة تتطابق تماما مع ما ذهبنا إليه في فرضيتنا الثانية حول هذا الخلل بين العرض والطلب. وحتى يكون الأمر أكثر إيضاحا، فسيفرد الجزء التالي تصنيفا يشرح نوعية الوظائف المطلوبة، وكذلك الأشغال والأعمال ذات الصلة بنظم المعلومات الجغرافية،

حتى يتسنى التعرف الى معالم البرنامج الجامعي التعليمي المقترح وطبيعته، ومن ثم تصميم منهجه ومقرراته واحتياجاته.

ثالثا: تصنيف لنوعية الوظائف والأشغال المطلوبة في مجال نظم المعلومات الجغرافية:

هناك تصنيفات عدة للأفراد الذين يحصلون على تعليم أو تدريب في نظم المعلومات الجغرافية، ولطبيعة الأشغال والأعمال ذات الصلة بهذه التقنية. ومن هذه التصنيفات:

(1) (Marble 1979) وله تصنيف مبسط ينقسم الى فئتين فقط: (أ) مستخدم/محلل، (ب) مطور/مبرمج.

(2) (McGrath 1986) يصنف أعمال نظم المعلومات الجغرافية الى: (أ) ادارة، (ب) تشغيل، (ج) دعم فني.

كل واحد من هذه المستويات يتطلب من يتصف بمهارات، وخلفية مهنية، وطول فترة تعليم وتدريب مختلفة.

(3) (Parent 1988) ويفرد أربع فئات: (أ) مستخدم عادي، (ب) مستخدم متخصص، (ج) مطور، (د) مدير نظام.

(4) (Wightman 1990) فيزيد التصنيف تفصيلا إلى: (أ) فني، (ب) تقني، (ج) مدير نظام ومدير تطبيقات، (د) عالم بحوث ومسؤول أو ضابط سياسات، (هـ) مسؤول على مستوى وزاري ومسؤول وضع سياسات.

(5) المركز الوطني الأميركي لتحليل المعلومات الجغرافية (1990) Nationl Center for Geographical Information and Analysis (NCGIA)، فله تصنيف محدد يتضمن: (أ) مشغل/محلل، (ب) مدير، (ج) مخطط/محلل (يستخدم نظم المعلومات).

(6) (Keller 1990) فيوضح تصنيفه من خلال أربع فئات: (أ) فني/مشغل، (ب) مطور نظام/مبرمج، (ج) مخطط/محلل، (د) منسق برامج/مدير.

(7) (Toppen 1991) وصف كل فئة، وحدد درجة الخبرة والمعرفة المطلوبة في كل منهم، والعناصر الداخلة في تكوينهم وتدريبهم، ويقسمهم الى الفئات التالية: (أ) مدير (على ثلاثة أنواع): (1) مدير عام: لا يعمل مباشرة مع نظم المعلومات الجغرافية ـ ليس لديه تدريب أو تعليم في نظم المعلومات الجغرافية ـ يتداول مع المشكلات المعلوماتية بصفة عامة. (2) مدير معلومات: ذو خلفية في عدة أنظمة أو موضوعات مختلفة وخبرة عميقة في الحواسب. (3) مدير نظم معلومات جغرافية: صاحب خبرة عريضة في مجال علم الحاسوب ـ بكالوريوس + مرحلة ما بعد البكالوريوس ـ ويكون مسؤولاً عن تنفيذ نظم المعلومات الجغرافية. يعمل بصفة يومية على صيانة النظام والحفاظ عليه.

(ب) مستخدم User: (1) مستخدم اتصالي Ad hoc User: ليس لديه معرفة عريضة بهذه التقنية. يطبق نظم معلومات جغرافية مألوفة ومعروفة وسهلة الاستخدام بطريقة

متقطعة (أحيانا) كوسلية لحل مشكلة معينة. (2) مستخدم متخصص Specialized GIS User: يستخدم النظام كل يوم، مستوعب ومتفهم جيدا للعديد من عمليات نظم المعلومات، ولديه مقدرة على استخدام وسائل التحليل المكاني.

(ج) مطور نظم معلومات جغرافية وهو على ثلاث نوعيات: (1) محلل نظم معلومات جغرافية، (2) مصمم نظم معلومات جغرافية، (3) مبرمج نظم معلومات جغرافية.

الفئات الثلاث أعلاه تتعامل جميعها مع نماذج المعلومات وإن كان المبرمج يهتم أكثر بالتواجه مع الحاسوب (User Interface) وكذا الخوارزميات Algorithms.

يتضح مما سبق تعقد تشكيلة الأفراد المتخصصين المطلوبين لعمليات نظم المعلومات الجغرافية، مايملي تنوعا وتداخلا في برامج التعليم، وتعددا في مستويات التدريب، واختلافا في كم ونوع جرعة التدريب اللازمة لكل منهم، والتي يمكن ان تقدم داخل النظام التعليمي، وهو ما يتوافق مع ما ذكرناه في الفرضية الثالثة التي نقبلها بلا تحفظ في ضوء هذا التحليل. ولكن يبقى التساؤل المهم: هل تستطيع أقسام الجغرافيا قبول هذا التحدي وتحمل هذه المسؤولية، وتخريج مثل هذه النوعيات المذكورة أعلاه أو بعضا منها؟

سيتعرض الجزء التالي لبعض تجارب برامج التعليم والتدريب في نظم المعلومات الجغرافية في الدول المتقدمة، ثم يتبع ذلك بعرض لبعض التجارب في نظم المعلومات الجغرافية في الوطن العربي، مع التركيز على تجارب منطقة الخليج، حتى نستشف من واقع الساحة ما تقدمه هذه البرامج من إمكانات مقارنة بما هو مطلوب أو مأمول.

رابعا: استعراض لبعض التجارب التعليمية والتدريبية في هذه التقنية بالدول المتقدمة:

بدئ في تقديم هذه التقنية كبرنامج تعليمي أو تدريبي، وبعد ان اتضح بجلاء أهميته وجدواه، منذ منتصف الثمانينات، فأسست عدة برامج تعليمية/تدريبية في العديد من دول العالم المتقدم. ومن تفحص «دليل الكليات والجامعات التي تقدم مقررات في نظم المعلومات الجغرافية لعام 1990» (حاليا أو محتملا) (لورجان وبينيت 1990)*.

وُجد انه يحوي 1447 موضوعا (مقرر مدرج) في نظم المعلومات الجغرافية (معظمها تقدم في الولايات المتحدة الاميركية وكندا)، تقدم 40% منها من خلال أقسام الجغرافيا، 7% من علوم بيئية، 6% من عمارة «ولاند سكيب»، 12% من تخطيط حضري، 8% من علوم أرض. وقد لوحظ وجود 34 قسما جامعيا وثلاث كليات تقدم مقررات في نظم المعلومات الجغرافية في كندا. وقد زاد عدد الأقسام التي تقدم تخصصا في نظم المعلومات الجغرافية بنسبة 43% في الولايات المتحدة الاميركية و50% في كندا، وذلك خلال عامين من الفترة من 1988 ـ 1990. ومن بين الجامعات الرائدة في تقديم نظم المعلومات الجغرافية جامعة هارفارد الاميركية التي طورت نظما عدة Symap, Symviw، من خلال معمل جامعة هارفارد للتحليل المكاني والرسوم الحاسوبية Harvard Laboratory for Spatial Analysis and Computer Graphics الذي كان متصدرا الساحة العالمية، خلال

* Directory of Colleges and Universities Offering GIS Courses, 1990 (Morgan and Bennett 1990)

السبعينات وأوائل الثمانينات، ببرامجه التدريبية ومنتجاته المتعددة في هذا الصدد. ومن الجامعات البريطانية جامعات ادنبرة ولندن، التي طورت برمجية مابيكس Mapics والتي لفتت الأنظار لفترة. ويأتي قسم الجغرافيا في جامعة وسترن أونتاريو ـ بلندن ـ أونتاربو بكندا، والذي ينتمي إليه الاستاذ Micheal Goodchild أحد المنظرين لهذه التقنية، كأحد معاقل هذه التقنية الأولى، وفيه أُنجز العديد من رسائل الماجستير والدكتوراه حولها، وطُورت برمجيات بسيطة عدة في نظم المعلومات الجغرافية، وأجريت فيه محاولات أولية عدة لربط نظم المعلومات الجغرافية بنماذج الموقع والتخصيص. ومن هذا القسم ـ أيضا ـ انطلق غودشيلد ليترأس المركز الوطني الاميركي لتحليل المعلومات الجغرافية NCGIA في مقره الرئيسي بجامعة كاليفورنيا ـ سانتا بربرا ـ الذي أسس في بداية التسعينات، ويعد حاليا المؤسسة الأم التي تسير أمور هذه التقنية على المستوى العالمي، أكاديميا وتطبيقيا. ومن المدارس الكندية الأخرى كل من مدرسة الجغرافيا التطبيقية في معهد ريرسون المتعدد التقنيات في تورنتو Ryerson Polytech، وقسم المساحة الهندسية المدنية في جامعة نيوبر ونزويك، في فريد ريك تاون بمقاطعة نيوبرونزويك. كما قُدمت مقررات عدة في نظم المعلومات الجغرافية في كلية سيرسان فورد فليمنج في لندساي ـ أونتاريو، وكلية العلوم الجغرافية في لورانس تاون ـ نوفاسكوتشيا. أما في التسعينات، فقد تزايد التداخل العلمي بين النظم والتخصصات التعليمية وعبر الأنظمة العلمية Interdisciplinary، وأُسس في الولايات المتحدة الأميركية المركز الوطني الاميركي لتحليل المعلومات الجغرافية Nationl Center for Geographical Information and Analysis (NCGIA) المذكور أعلاه، والذي يدار من ثلاثة مواقع هي: أقسام الجغرافيا في جامعات كاليفورنيا ـ سانتا بربر (المركز الرئيسي) وجامعة ولاية نيويورك بفلو، وجامعة مين. ويعتبر المركز الرئيسي في العالم الذي يمكن ان يدعي ريادته وتوجيهه لدفة هذه التقنية أكاديميا ونظريا، وله إصدارات تعليمية ممتازة تخدم العملية التعليمية وترجمت الى لغات عدة، منها محاولة للترجمة الى العربية تنفذ حاليا. ومن المراكز الأخرى مركز تابع لجامعة اوهايو يقدم برنامجا في علم معلومات الارض التي يشارك فيه سبعة أقسام، ومعهد جورجيا للتكنولوجيا Georgia In-stitute of Technology يضم مركزا لتعليم نظم المعلومات الجغرافية، يعتمد على مدخلات من 20 قسما. وفي المملكة المتحدة، نشطت خلال التسعينات معامل الأبحاث الاقليمية Re-gional Research Laboratories. أما هولندا فقد تميزت بخبرة متخصصة في هذا المجال من خلال مركز او بيت الخبرة الهولندي لتحليل البيانات المكانية Expertise Center for Spatial Data Analysis - NEXPRI. كذلك من خلال المعهد الدولي الشهير للمسح الجوي الفضائي وعلوم الأرض في انيشخيد ITC، الذي يقدم العديد من البرامج وحتى مرحلة الدكتوراه في هذه التقنية وتوابعها. International Institute for Aerospace Survey and Earth Science in, Enschede وتوجد مراكز أوروبية أخرى في كل من السويد وفرنسا.

ويتضح، على وجه الخصوص، الاهتمام المتعاظم في كندا بنظم المعلومات الجغرافية من خلال العديد من المراكز ومعاهد التدريب، ومنها:

1 ـ المركز الكندي لنظم المعلومات الجغرافية في التعليم في اوتاوا ـ اونتاريو.

.Canadin Center GIS in Education, Ottawa, Ontario

2 ـ مركز الخبرة في نظم المعلومات الجغرافية في جامعة كالجاري ـ البرتا.

Center for Expertise in Land Information at the University of Calgary, Galgary, Alberta.

3 ـ مركز المعلومات الجغرافية في جامعة لافال ـ كوبيك.

.Center for Geomatics at the University To Laval, Quebec City

4 ـ معهد إدارة معلومات الأرض في جامعة تورنتو ـ اونتاريو.

.Institute Of Land Informathion Management, University,Of Toronto, Ontari

5 ـ المعمل الكندي لبحوث المعلومات المكانية المتكاملة أو المندمجة في جامعة نيوبرونزويك بفردريك تاون ـ نيوبرونزويك.

Canadian Laboratory for Inregrated Spatil Information Research, University of New Brunswick, in Fredevickstown.

6 ـ مركز التطبيقات المتقدمة للتمثيل الخرائطي العددي.

.Center for Advanced Numerical Mapping Application (CANMAP)

7 ـ معهد الأبحاث الكندي للتدريب على مراقبة أو ملاحظة الارض في كلية العلوم الجغرافية في لورانس تاون نوفا سكوتشيا.

.Canadian Institute for Earth Observation Training, Lawrencetown,NS

وتجدر الإشارة هنا ـ وبعد العرض أعلاه ـ الى انه قد ساد ولفترة طويلة، بخصوص التعليم في برامج الكارتوغرافيا (علوم الخرائط) في الشمال الأميركي، ما يُطلق عليه نموذج الفطيرة البان كيك Pan Cake Model ذات الفقاعات (Dahlberg 1983)، إذ يمثل إجمالي الفطيرة العديد من المقررات المدخلية التي تقدم عادة في معظم الجامعات والبرامج، أما الفقاعات على سطح هذه الفطيرة ـ وهي عادة قليلة ـ فتمثل الأماكن (الجامعات) ذات البرامج المتميزة فقط، والتي تقدم مجموعة مقررات متوازنة، ومتدرجة، ومتميزة، يمكن ان تخرّج متخصصين من ذوي الكفاءات في الكرتوغرافيا. النموذج نفسه ينطبق هنا على البرامج العديدة في نظم المعلومات الجغرافية. فليست كل المراكز والبرامج أو الأقسام العلمية المذكورة أعلاه تقدم برامج على المستوى نفسه من الجودة والتخصصية العالية. والقليل منها، فقط، هو المتكامل الجيد الجاد، بل إن التجارب أسفرت عن ظهور بعض التساؤلات حول جدوى إدخال هذه التقنية على المستوى الجامعي والتبعية الأكاديمية، ولمن تكون من الأقسام والنظم العلمية. وأبرزت التجارب، ايضا، بعض الصعوبات المتعلقة بالتأسيس والتوطين، أو الاستنبات، لهذه التقنية، وما نجم عن إدخال هذه التقنية من بعض إشكاليات في التنفيذ والتطبيق.

وسنعرض لكل هذا وذاك لاحقا وبعد أن نعرض أيضا للتجربة العربية وعلى محدوديتها ومن ثم نقترح نموذجا لبرنامج أكاديمي متكامل في تقنية نظم المعلومات الجغرافية وسيكون ذلك في الجزء الثاني من البحث في عدد قادم إن شاء الله.

المصادر العربية

العنقري خالد

1990 «تطبيق نظم المعلومات الجغرافية: دراسة تحليلية»، رسائل جامعية جغرافية، العدد (134)، إصدارات الجمعية الجغرافية الكويتية وقسم الجغرافيا بجامعة الكويت.

حمدان جمال

1981 شخصية مصر، ج 1، عالم الكتب، القاهرة.

عبدالجواد محمد علي

1995 «نظم المعلومات الجغرافية: أهميتها وعلاقتها بالتخطيط الاقليمي والعمراني في دول العالم الثالث». مجلة الدارة العدد (الثالث) السنة الحادية والعشرون. 97ـ141.

1993 «عودة الى الماضي وإحياء المدرسة الاقليمية وتطلع نحو المستقبل من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية» تقرير حول المؤتمر السنوي لرابطة الجغرافيين الاميركيين الثامن والثمانون، مجلة العلوم الاجتماعية، المجلد الحادي والعشرون، العدد (الأول/الثاني)، ربيع/صيف، ص 209 ـ 226، جامعة الكويت.

1991 «تقرير حول إمكانية إنشاء شعبة للخرائط مدعمة بوحدة نظم معلومات جغرافية بقسم الجغرافيا بكلية الآداب للبنات بالرياض، تقرير غير منشور ومقدم الى وكالة الكليات للبنات بالرياض.

1990 «الحاجة الماسة الى نظم المعلومات الجغرافية في بيئة نامية من العالم الثالث: تجربة سلطنة عُمان»، ملخصات المؤتمر السنوي السادس والثمانون لاتحاد الجغرافيين الأميركيين والذي انعقد بمدينة تورنتو ـ كندا. يوجد ـ أيضا ـ ملخص واف بالعربية لها. (انظر: Ali, 1990 بالمراجع الانجليزية ـ ايضا ـ).

1989 تقرير حول إنشاء محطة لنظم المعلومات الجغرافية وإنتاج الخرائط بالحاسوب، قسم الجغرافيا، جامعة السلطان قابوس، تقرير غير منشور مقدم إلى كلية الآداب، جامعة السلطان قابوس، مسقط، عُمان.

المصادر الأجنبية

Ali, M.,

1990 The Urgent Need for Geographic Information Systems in a Third World Developing Enviroment: "Sultanate Of Oman's Experience". Abstracts of 86th Annual Meeting of Association of American Geographers held in Toronto, Canada, 1990.

Dahlberg, R.

1983 "Structure and Context of Cartographic Education in the Mapping Sciences in the United States." International Yearbook of Cartography 20: 151-159.

Dangermond, J.

1990 "The Future of GIS Technology", in the 1990 GIS Sourcebook. Fort Collins, Colorado : GIS World Inc., pp. 7-11.

Keller, C.,

1991 "Issue To Consider When Developing or Selecting a GIS Curriculum" pp. 53-50. in M.Heit & A. Shotreid (eds.) GIS Applications in Natural Resources. Fort Collins, Colorado : GIS World Inc.,

Marble, D.

1979 "Integrating Cartographic and Geographic Information Systems Education"; Technical Papers 39th Annual Meeting of the American Congress on Surveying and Mapping, Washington.

McGrath, G.

1986 "The Challenge to Educational Establishments : Preparing Students for a Future in LIS/GIS", pp. 296-305. in M. Blakemore (ed.) Proceedings AutoCarto London : Auto-Carto London Ltd., Vol. 20.

Morgan, J. and Bennett, G.

1990 Directory of Colleges and Universities offering Geographical Information Systems Courses. Bethesda : American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.

NCGIA,

1990 NCGIA Core Curriculum. Santa Barbara, California : National Center of Geographic Information and Analysis, (Vol. 1: Introduction to GIS, Vol. 2: Technical Issues in GIS, Vol. 3 : Application Issues in GIS.)

Parent, P.

1988 "Universities and Geographic Information Systems : Background, Constraints and Prospects" Proceedings of URISA '88, Los Angeles. Los Angeles : Urban and Regional Information Systems Association.

Star, J. and Estes, J.

1990 Geographical Information Systems : An Introduction, Prentice Hall: Englewood Cliff, NJ.

Tomlinson, R.

1989 "Presidential Address : Geographic Information Systems and Geographers in the 1990s" Candian Geographer 33: 34-38.

Toppen, F.

1991 "GIS Education in the Netherlands : A Bit of Everything and Everything About a Bit ?" Cartographica 28, No. (3) 1-9.

Wightman, J.

1990 "Canadian Training Capabilities in Geomatics - A Consortium" In GIS for the 1990s-Conference Proceedings, Ottawa : The Canadian Institute of Surveying and Mapping, 850-862.

Geography

Geographic Information System In Arabian Universities

*Mohamed Abdel - Gawad Ali**

The full use of GIS is hampered by a critical shortage of qualified personnel and a scarcity of professionals who recognize its potential, especially in decision making processes regarding spatial planning and development. The study aims to deal with the lack of adequately trained personnel in this field by designing an integrated GIS program that will prepare professionals to apply it to various fields.

The study is concerned with identifying the scientific preparation needed to work in the field of GIS by reviewing educational experiments and training models. It also points out the enormous need for GIS in many fields and puts the current and future course of the technology into perspective, moreover, it demonstrates its importance regarding the efficiency of the applied and technological role of Geography departments in Arabian universities.

* Associate Professor, General Presidency for women's Education, Al Riyadh (S. A.)
Journal of the social sciences.
Vol. 25 - No. 3 - Autumn 1997 - P.P.85 - 103.