# التقويم العلمى لمنتج الآلية فى البحث الجغرافي

أ.د. صلاح عبد الجابر عيسي*

**مقدمة:**

شهد علم الجغرافيا، وما زال يشهد – كغيرة من العلوم – تجديداً وتطويراً في وسائل وأساليب دراسة موضوعاته وتمحيصها، واستخلاص النتائج الشارحة والمفسرة للواقع في ضوء تطورات الماضي من ناحية، وتقديم تصورات محددة لهذا الواقع في المستقبل من ناحية أخرى.

وتتنوع وسائل وأساليب البحث الجغرافي، والبحث العلمي عموماً، بين طرفي نقيض من حيث أداة الإنجاز: أساليب يدوية تعتمد كلياً على خبرة ومهارة الباحث الممارس وإبداعاته في كل حالة بحثية، وأساليب آلية تعتمد بالكامل على الآلات والأجهزة الذكية عوضاً عن المهارات اليدوية للباحثين، وقد تجمع الوسائل والأساليب البحثية بين اليدوية والآلية بنسب متباينة، وفي كل حالة تختلف فيها أداة الإنجاز يتوقع تغير في درجة دقة وانضباط منتج الدراسة، ومن ثم برزت أهمية تقويم منتج الآلية في البحث الجغرافي.

ومن الدوافع التي حدت بالباحث للكتابة في هذا الموضوع ما يلي :

- مع تزايد استخدام برمجيات الحاسوب وتطبيقاته في إخراج وإنتاج البحوث الجغرافية، ولجوء كثير من الطلاب والباحثين إلى متمرسين في تشغيل الحاسوب من غير الجغرافيين، تظهر أخطاء متكررة في منتجات بحثية ورسائل علمية، مردها في الغالب عدم التمكن والوعي النظري والتطبيقي بأساليب ووسائل البحث الجغرافي التقليدية والمتطورة.
- حدوث انبهار لدى الكثيرين بمنتج الآلية والإفراط في تشعيب عناصر الموضوعات المعالجة بالأساليب الآلية، إلى حد الافتتان بالوسيلة البحثية على حساب جوهر الموضوع المدروس، بمعنى تحول الوسيلة إلى بؤرة الاهتمام، ومن ثم لا تتحقق الأهداف المرجوة من البحث الموضوعي. وتجدر الإشارة إلى التنبيه المبكر الذي أورده ابن خلدون حول هذه المسألة، حينما قسم العلوم إلى نوعين: علوم مقصودة لذاتها يجب التوسع والتعمق فيها بوصفها مقاصد للعلم، وعلوم آلية ووسيلة لتحصيل غيرها، فلا ينبغي أن ينظر إليها إلا من حيث هي آلة، ولا يوسع فيها الكلام، فربما يكون ذلك عائقاً عن تحصيل العلوم المقصودة لذاتها، لأن المشتغلين بالعلم إذا قطعوا العمر في تحصيل الوسائل، فمتي يظفرون بالمقاصد؟ (ابن خلدون، المقدمة، طبعة دار الشعب : ص 505).

---

* أستاذ الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة المنوفية.

- ظهور معضلة جدلية حول من ينسب إليه فضل الإتقان والإجادة في منتج الآلية، هل هو مخترع الآلة ومصمم إمكانات تشغيلها ؟ أم هو مستخدمها ومشغل إمكاناتها؟ فالحاسوب آلة مؤلفة من عتاد (أجهزة) وبرمجيات تشغيل وتطبيقات متنوعة، من بينها مثلاً برنامج للكتابة بأنماط متعددة من الخطوط، فهل يعزى جمال الخطوط وإتقانها إلى مصمم الآلة وبرامجها

التشغيلية والتطبيقية المتصلة بالكتابة، أم يعزي إلى الراقم الذي قام بالضغط على أزره لوحة المفاتيح فأخرج خطوطاً وكتابة متأنقة، وهو لا يحسن الكتابة اليدوية ؟ أم أن لكل منهما نسبة من الفضل؟ وربما تكمن في إجابة مثل هذه التساؤلات الطريقة المنصفة في إثابة المتقدمين ببحوث منتجة آلياً للحصول على درجات علمية في تخصصات محددة.

**وتأتي المعالجة المتكاملة لموضوع البحث الحالي من خلال مناقشة العناصر التالية :**

- حدود الآلية وتطورها في البحث الجغرافي.
- جدليات الآلية ومشكلاتها في البحث الجغرافي.
- علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية.
- منتج الآلية وتقويمه.
- نظرة مستقبلية.

## أولاً: حدود الآلية وتطورها في البحث الجغرافي :

يتردد في أعمال جغرافية خلال "Automated Geography" أخذ مصطلح الجغرافيا الآلية العقد الأخير من القرن العشرين للدلالة على انتشار استخدام تقنيات الحاسوب في إجراء وإخراج البحوث الجغرافية، على حين كان استخدام مصطلح " الكرتوجرافيا الآلية Automated أكثر انتشاراً ليقصر الآلية على وسائل البحث الخرائطي بأنواعه المتعددة والتي Cartography ارتبطت أكثر بمنجزات الحاسوب وبرمجياته التطبيقية.

وتعني الآلية الجغرافية بمعناها الواسع – استخدام الآلة، بديلاً عن اليد أو مكملة لها، في أي من مراحل البحث الجغرافي، التي تبدأ بمرحلة جمع المادة العلمية، تليها مرحلة تنظيم وتصنيف تلك المادة، ثم مرحلة التحليل، ومرحلة التفسير، وأخيراً مرحلة عرض وإخراج النتائج سواء في منتج نصي مكتوب، أو خطي مرسوم، أو شكلي مجسم.

وقد يدخل – جزئياً – ضمن حدود الآلية الجغرافية، استخدام العدادات في قياس المسافات ورصد تدفق المتحركات، واستخدام البلانيميتر في قياس المساحات والمسافات من الخرائط، وتكبير أو تصغير الخرائط باستخدام البانتوجراف، أو استخدام تقنيات التصوير في نسخ الخرائط وتكبيرها أو تصغيرها، إلا أن الموجه العاتية لآلية البحث الجغرافي صحبت تقنيات الحاسوب المطبقة لبرمجيات ، واستخدام تلك البرمجيات في Geographic Information systems نظم المعلومات الجغرافية إدخال البيانات الجغرافية المجمعة، أو الحصول عليها من مصادر يمكن معالجتها حاسوبياً مثل مرئيات الاستشعار عن بعد، وبعد ذلك يتم تصنيف البيانات المجمعة وإجراء بعض التحليلات عليها ، وإخراج نتائج تلك التحليلات المعالجة حاسوبياً.

، فليست هي المقابل الدقيق لمصطلح Automated Cartography أما الكرتوجرافيا الآلية ، إذ أن الكرتوجرافيا أو علم الخرائط، لا يقتصر مخرجه على Automated maps الخرائط الآلية الخرائط فقط وإن كانت هي أهم المخرجات، بل يشتمل أيضاً على اللوحات والأشكال البيانية والنماذج والمجسمات000 إلخ.

ومن جانب آخر، ليست الكرتوجرافيا الآلية مرادفاً للجغرافيا الآلية، فالأولى أضيق مجالاً من الثانية، حيث تعني الكرتوجرافيا الآلية استخدام الآلة في إعداد وتصميم وإخراج وإنتاج الخرائط وأشباهها، وكذلك في قراءة تلك الخرائط واستخراج بياناتها بوصفها أحد مصادر المعلومات .ولهذا فإن العلاقة أصبحت وثيقة جداً بين الكرتوجرافيا الآلية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد.

وباعتبار الخريطة لب الكرتوجرافيا، وأهم وسائل البحث في الجغرافيا، فإن متابعة صناعتها وتطورها تعطي تأريخاً حقيقياً لآلية البحث الجغرافي. ومن الثابت أن صناعة أقدم الخرائط تعزي إلى حضارات مصر القديمة وبلاد الرافدين حيث عثر عندهما على خرائط محفورة على ألواح الصلصال منذ نحو 2500 عام قبل الميلاد. إلا أن إنتاج خرائط أساسية ذات مقياس موحد في تسلسل يغطي موضوعات مترابطة يعود إلى عام 1838، حيث ظهرت خرائط الأطلس المصاحب للتقرير الثاني الذي أعده خبراء السكك الحديدية الأيرلندية في سلسلة موحدة المقياس، شملت خرائط عن السكان والتدفقات النقلية، والظروف الجيولوجية والطبوغرافية، وقد اعتبر كل من Church, Parent أن كل خريطة من تلك الخرائط هي بمثابة طبقة معلوماتية Information Layer ، وبالتالي اعتبرا أن ظهور هذا الأطلس هو البداية النظرية لنظم المعلومات الجغرافية (Star & Estes, 1990, 17 ). سنة 1986، فإن عالم الإحصاء الأمريكي هيرمان هوليريث Herman Streich ووفقاً لما أورده Automated Geoprocessing ، (1860 – 1929) هو مؤسس المعالجة الجغرافية الآلية Hollerith حيث تبني تقنية البطاقات المثقوبة في تبويب وتصنيف بيانات التعداد السكاني على أساس جغرافي توزيعي.

وفي خطابه الافتتاحي أمام رابطة الجغرافيين الأمريكيين سنة 1936 نوه تشارلز كولبي Colby بالاهتمام المتزايد بالأساليب الكمية في إنشاء الخرائط، وكان ذلك التنويه بمثابة إعلان عن فترة جديدة عرفت فيها نظم المعلومات الجغرافية. (Star & Estes, 1990: 19)

وخلال النصف الثاني من القرن العشرين وقعت تحولات مشهودة نتج عنها تعاظم دور الأساليب الآلية في البحث الجغرافي، ومن بين تلك التحولات :

- استخدام الصور الجوية ومرئيات الاستشعار من بعد في معظم الفروع الجغرافية ابتداء من 1950 (عيسى، 1986: 117– 120).
- الثورة الكمية المتمثلة في استخدام الأساليب الرياضية والإحصائية بكثرة في التحليلات الجغرافية بدءاً من 1960 (Burton, 1963: 151-162) .
- إعادة النظر في الأساليب الكرتوجرافية التقليدية والاتجاه بها نحو العلمية والتقنية على حساب الجانب المهاري الفني (Taylor, 1990: 2-4) .
- التطور السريع في النظم الحاسوبية الرقمية Digital Computer Systems وتزايد كفاءة الحاسوبات الشخصية المستخدمة في البحث العلمي (Star & Estes, 1990: 19). ولقد ظهر أول نظام للمعلومات الجغرافية في كندا سنة 1964 ، وعرف بالنظام الكندي The Canada Geographic information system وكان مصمماً للتعامل في مجال مشروعات وبرامج وكالة إعادة التعمير والتنمية الزراعية الكندية ، وكان يستهدف تحليل بيانات تحسين الأراضي

وتحديد الأراضي الهامشية. بمعنى آخر، كان هذا أول نظام للمعلومات الجغرافية موجه لخدمة المشكلات البيئية (Star & Estes, 1990: 21) . وخلال الثمانينيات من القرن العشرين وما بعدها عقدت مؤتمرات عالمية عن الكرتوجرافيا المدعمة بتقنيات الحاسوب لدراسة واقعها ومشكلاتها وسبل التغلب على تلك المشكلات مما يؤكد استمرار مسيرة التطور في مجال آلية البحث الجغرافي .

## ثانياً: جدلية الآلية في البحث الجغرافي :

من المألوف في حالة إدخال أسلوب بحثي جديد في أحد العلوم ظهور ثلاثة مواقف على الأقل بين المشتغلين بهذا العلم .

- متحمس لإدخال الأسلوب الجديد سواء بتبريرات مقنعة أو غير مقنعة .
- معارض لإدخال الأسلوب الجديد ، بدعوى صلاحية القائم وعدم الرغبة في التغيير .
- متحفظ ، يريد التثبت من جدوى الأسلوب الجديد قبل الإنحراط فيه .

وقد لاحظ الجمال سنة 1969 هذه المواقف المتباينة حول إدخال الأساليب الرياضية الإحصائية في البحث الجغرافي فيما أطلق عليه الثورة الكمية، فذكر أن لكل جديد بريق جاذب، وأن الأسلوب الكمي قد أخذ الجغرافيين على غرة، فقد تحمس له البعض، وعارضه البعض، في حين رأي فريق ثالث أنه لا مانع من الاستفادة بالأسلوب الكمي بشرطين: **أولهما** أن تكون النتائج التي يمكن التوصل إليها باستخدام هذا الأسلوب معززة للنتائج التي يمكن الوصول إليها بالأساليب التقليدية، **وثانيهما** أنه يجب أن تكون الأساليب الجديدة (ملازمة) وليست (بديلة) للأساليب التقليدية، ومع كلٍ فلابد من الإعداد لاستخدام الأسلوب الجديد استخداماً فعالاً0 ومن ناحية أخرى لاحظ الجمال أيضاً أن بعض الدراسات أخذت تركز على "طريق البحث" دون التركيز على "الموضوع أو المشكلة المبحوثة" أي أن (الوسيلة) أخذت تتغلب على (الغاية) (الجمال، 1969: 101).

ومن الجدل العام الذي يثار حول إدخال الآلية في أدوات البحث الجغرافي، أن الخبرة الجغرافية الحقيقية تتولد من التعامل المباشر مع الواقع، وأن الاستخدام المفرط للآلية قد يؤثر سلباً على تلك الخبرة الواقعية، إلا أنه يؤدي إلى اكتساب خبرات جديدة. فالذي يمارس أسلوب الملاحظة المباشرة وجمع المادة العلمية عن إحدى الظاهرات سيراً على الأقدام يكتسب خبرات معرفية وسلوكية تعتمد على التحقق والدقة والتأني، بالإضافة إلي تحصيل فوائد جسمانية وعضلية من المشي لا يحصل عليها الذي يمارس الملاحظة وجمع المادة العلمية هو يقود سيارة، فهذا الأخير متمكن من خبرة قيادة السيارة، وتتسم خبرته المعرفية والسلوكية بسرعة الملاحظة والتسجيل وتركيز الإنجاز في الزمن المتاح.

ومن الجدل الخاص، ما أثير عن جدوى استخدام الحاسوب في الكرتوجرافيا، خاصة في أوائل سنة Morrison & Rhind سنة 1974و Woltar السبعينيات من القرن العشرين، فقد ذهب كل من 1980، إلا أن الكرتوجرافيا علم ذو نشأة طبيعية مستقلة بذاتها، وأن إدخال الحاسوب من قبيل

النهوض بهذا العلم . وإذا كان مسار الكرتوجرافيا أوائل الثمانينيات قد تحول إلى المفهوم الإتصالي بمعنى التركيز على قنوات الاتصال الكرتوجرافية التي تنقل بها Communication Paradigm المعلومات إلى المتلقى، فإن هذا المفهوم لم يصادف قبولاً لدي جمهرة الكرتوجرافيين، بل لقد شهدت أواخر الثمانينيات تراجعاً في المفهوم الاتصالي لصالح تزايد استخدام الحاسوب في الكرتوجرافيا (Taylor, 1990: 2).

كان على صواب حينما ذهب إلى أنه من غير المجدي J.P. Grelot والحقيقة أن جريلوت الاستغراق في جدل فلسفي حول صحة أو فساد التحولات الآلية الحديثة في الكرتوجرافيا، إذ أنها باتت واقعاً فعلياً ، كما أنِ التطور التقني من طبائع الأمور، ومن ثم يكون السؤال المطروح، ما دور الكرتوجرافيين وإضافاتهم في عمليات معالجة البيانات ؟ ( Grelot , 1990 : 243 ) ، وهذا هو ما نسعى للإجابة عنه في العنصر التالي.

## ثالثاً: علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية :

طرح خلال ثمانينيات القرن العشرين تساؤل مهم: أيهما ينتمي إلى الآخر، علم الخرائط، ونظم المعلومات الجغرافية؟ بصيغة أخرى هل تشتمل الكرتوجرافيا على نظم المعلومات الجغرافية؟ أم أن الكرتوجرافيا جزء من نظم المعلومات الجغرافية؟ (Taylor, 1990: 4).

وتكمن الإجابة عن هذا التساؤل في استعراض مضمون كل من الكرتوجرافيا ونظم المعلومات ، بقرينة الصيغ التعريفية التي قدمت لهذين الاهتمامين العلميين .

سنة 1964 تعريفها B.C.C وبالنسبة للكرتوجرافيا، فقد صاغت الجمعية الكرتوجرافية البريطانية بأنها " فن، وعلم، وتقنية صناعة الخريطة ودراستها كوثيقة وعمل فني"0 ويشتمل مفهوم الخريطة هنا على كل أشكال الخرائط واللوحات والقطاعات ونماذج ومجسمات الظاهرات الأرضية، كما يتضمن التعريف السابق للكرتوجرافيا اهتمامها بمراحل الإعداد والتصميم والرسم المتصل بإنتاج الخرائط أو مراجعتها كوثيقة معلوماتية، كذلك تطور الخرائط وأساليب التمثيل الخرائطي واستخدام الخريطة (Taylor, 1990: 2) .

الكرتوجرافيا بأنها علم وفن Robinson & Sale وفي عام 1969 وصف روبنسون وسيل يتوجه أساساً لتوصيل المعلومات للمستخدم من خلال تمثيل الواقع بالتصغير أو اختزاله باختيار الظاهرات المهمة (Star & Estes, 1990: 15) .

خلال Automated ومع إدخال تقنية الحاسوب في الكرتوجرافيا ووصفها نتيجة ذلك بالآلية سنة Guptill & Starr سبعينيات القرن العشرين، ظهرت تعريفات جديدة للكرتوجرافيا، منهـا ما قدمه 1984، بأنها "عملية تحويل المعلومات المتصلة بالمكان أو الواقع الجغرافي، باعتبار تلك المعلومات مدخلات تتناولها العمليات الكرتوجرافية لتخرجها في منتج معلوماتي"0 كما قدم الاتحاد الكرتوجرافي الدولي ICA سنة 1989 تعريفاً للكرتوجرافيا بأنها "تنظيم وتوصيل المعلومات الجغرافية إما في شكل رسوم خطية أو رقمية – بما يشمله ذلك من مراحل جمع البيانات وانتهاء بتمثيلها".

وإذا كان التعريفان السابقان لم يشيرا إلى مصطلح الخريطة ضمن التعريف، فإن بورد Board قدم تعريفاً للكرتوجرافيا عام 1989 ذاته أبرز موقع الخريطة في صلب الكرتوجرافيا، حيث جاء تعريفه هكذا " الكرتوجرافيا تنظيم وتمثيل وتوصيل وتوظيف المعلومات المتصلة بالأرض، في شكل رسوم أو أرقام أو مجسمات وهي تشتمل على جميع المراحل من إعداد البيانات حتى إنتاج الخرائط وغيرها من منتجات البيانات المكانية" (Taylor, 1990: 4) .

أما نظم المعلومات الجغرافية فلها مفهوم منطقي يدركه الجغرافيون أكثر من غيرهم، لأن منهجية البحث الجغرافي هي ذاتها نظام معلوماتي أصيل يبدأ من ملاحظة وجمع البيانات من مصادرها الأصلية، ثم تصنيفها وترتيبها وتحليلها وتفسيرها والخروج منها بنتائج محددة.
ونظام المعلومات الجغرافي كما يعرفه غير الجغرافيين هو ذلك النظام المعتمد على تقنيات الحاسوب من خلال برمجيات تتعامل مع المعلومات المسندة مكانياً (أي معلومات جغرافية)، ويترجم تشغيل نظم المعلومات في سلسلة من العمليات تبدأ بتنظيم ملاحظة وجمع البيانات ومن ثم تخزينها وتحليلها وانتهاءاً باستخدام البيانات المستخلصة في عمليات اتخاذ القرار .

ويتضح مما سبق أن نظام المعلومات الجغرافي يمكن أن يكون يدوياً أو آلياً، ونشير إليهما بإيجاز فيما يلي:

- **النظم اليدوية** Manual ، أو ما يطلق عليها النظم التناظرية Analog ، وفيها يقوم الدارس بتوفير قاعدة بيانات عن كل عناصر المكان محل الدراسة، وقد تكون تلك البيانات متمثلة في خريطة أو لوحة، أو صورة قضائية أو بيان إحصائي وملاحظة ميدانية وتجيز المعلومات المتصلة بكل عنصر في لوحة بيانات أو طبقة معلومات عن المنطقة تصمم بمقياس واحد، وباستخدام لوحات أساس، ولوحات شفافة لكل متغير أو طبقة يمكن إعداد قاعدة بيانات مركبة، يمكن الحصول على بيانات صحيحة عن الترابط المكاني في Overlaying ومن مطابقاتها توزيع خصائص الطبقات، وبالتالي محاولة تفسيرها بالتغيرات أو التوافقات .
- **النظم الآلية** Automated ، وتعتمد على الحاسوب الرقمي في إجراء عمليات إدخال المعلومات ومعالجتها تصنيفاً وتحليلاً وارتباطاً، وإخراجها في منتج معلوماتي رقمي أو خطي. أكثرها شيوعاً (Taylor, 1990: 5) ولقد استخدمت عدة تعبيرات للدلالة على هذه النظم الآلية هو:
  - نظم المعلومات الجغرافية ( GIS ) Geographic Information Systems

ومن التغيرات الأخرى المستخدمة :

- نظم المعلومات الأرضية ( L I S ) Land Information Systems
- نظم معلومات الأرض والموارد LRIS . Land & Resource Information
- نظم المعلومات الحضرية ( UIS ) Urban Information Sys
- نظم المعلومات البيئية ( ERIS ) Environmented Information Sys
- نظم المعلومات الخرائطية ( CAIS ) Gadastral Information systems
- معالجة البيانات الجغرافية ( GIP ) Geographic Information processing

- القياسات الأرضية Geomatics وهو مستخدم في كندا على وجه الخصوص .

أما العمليات التنفيذية لنظم المعلومات الآلية ، فقد حددها ستارواستس في أربعة يبدأ كل منها بحرف M (Star & Estes 1990: 12-13) :

1- Measuring أي القياس، وتعني ملاحظة وجمع البيانات البيئية بعد قياسها، ويمكن أن يكون المصطلح المقابل هو: التجميع.

2- Mapping أي رسم الخريطة، بمعني توزيع الخصائص الأرضية، ويكون المصطلح المقابل هو: التوزيع.

3- Monitoring وتعني بيان التغيرات المحيطة في جانب المكان والزمان، ويكون المصطلح المقابل هو: التنويع.

4- Modeling وهو باستخلاص نماذج بدائل العمليات المتفاعلة في البيئة ، ويكون المصطلح المقابل هو: التنفيع.

أشارا عام 1977 إلى أن الأساليب اليدوية Calkins & Tomlinson والجدير بالذكر أن لمعالجة المعلومات الجغرافية تستطيع تقديم النتائج التي تقدمها الأساليب المعتمدة على الحاسوب، بل أكثر من هذا أن هناك بعض الأساليب اليدوية ما زالت تحتفظ بأهميتها الكاملة .

ونخلص مما سبق إلى أن علم الخرائط أو الكرتوجرافيا بنشأته القديمة وتطوره الطبيعي في الاستفادة من تقنيات الحاسوب قد التقى من حيث الهدف والأسلوب المحقق للهدف مع الاهتمام المستحدث في مجال نظم المعلومات المعتمدة أيضاً على تقنيات الحاسوب لمعالجة المعلومات المسندة فيما أطلق عليه نظم المعلومات الجغرافية .

ومن المتفق عليه أن الكرتوجرافيا شكلت ولا تزال – واحداً من أهم أساليب وأدوات البحث الجغرافي، بل وصل الأمر إلى حد الاقتران والتوحد بين الجغرافيا والكرتوجرافيا، ومن المتفق عليه أيضاً أن نظم المعلومات الجغرافية إنجاز يحسب للعلوم الحاسوبية والمعلوماتية، وإن كان الأساس المنطقي لبرمجياته جغرافي بالدرجة الأولي، وكثير من منتجات نظم المعلومات الجغرافية إن هي إلا بديل حاسوبي لمنتج كرتوجرافي تقليدي .

وإذا كان هناك تشابه والتقاء في نوعية منتج الكرتوجرافيا الآلية، ومنتج نظم المعلومات الجغرافية خاصة المنتج الخرائطي والبياني، فإن هذا لا يعني تطور أحد الاهتمامين عن الآخر، أو أنه فرع أو أصل له، إنما هو إلتقاء في الهدف والوسيلة، وتبادل في إمكانات الانتفاع والتطور، ولابد من الإشارة إلى ما أورده جريلوت عام 1990 عن أن الكرتوجرافيين يدركون الخطر الذي يتهدد تخصصهم حينما يتآكل تفرده ويصبح مجرد جزء ملحق أو تابع لعلم آخر، ويقرر جريلوت أن حسم قضية التفرد أو التبعية رهن بالتقدير الجيد لحدود التخصص وإمكانية تطوير الخرائط ووسائل العرض الأحدث للمعلومات وتقديم ما يلبي حاجات المجتمع المعاصر (Grelot, 1990: 237) .

## رابعاً: مخرج الآلية وتقويمه :

### أ) تصنيف مخرج الآلية في البحث الجغرافي :

أشرنا من قبل إلى حدود الآلية في البحث الجغرافي بجميع مراحله من أجهزة بسيطة إلى أنظمة مركبة ومن أهم تلك الأنظمة المركبة، شبكات المعلومات وتقنية الاستشعار من بعد، ويعتمد عليهما في مرحلة جمع المادة وتفسيرها، وكذلك نظم المعلومات الجغرافية التي يعتمد عليها في مرحلة تحليل وعرض النتائج .

ويمكن تصنيف مخرجات البحث الجغرافي المعتمد على التقنيات الآلية الحديثة إلى عدة أشكال :

- مخرج أو منتج نصي، يتمثل أساساً في الفئات والمجموعات المصنفة بتطبيق أسس ومعايير من خلال المعالجة الحاسوبية.
- مخرج أو منتج رقمي إحصائي في جداول للبيانات الرقمية المبوبة عن الظاهرات المدروسة، والقيم الكمية لمعاملات الاختلاف والانحدار والارتباط، وما ينتج عنها من مصفوفات للترابط بين عناصر الظاهرات والعوامل المؤثرة فيها، ومؤشرات العلاقة بين تلك المتغيرات.
- مخرج أو منتج خطي بياني، يعبر عن قيم كمية أو كيفية، تتعدد أشكاله بين الرسم البياني لظاهرة متفردة أو مركبة، وأشكال رموز الموضع والمسافة والمساحة والحجوم ... إلخ.
- مخرج خرائطي، باعتبار الخريطة تمثيل مصغر للواقع بمقياس رسم وإبراز انتقائي لبعض عناصر ذلك الواقع، وتكون الخريطة على لوحة مسطحة، وقد تكون في نموذج مجسم.

**ب) مشكلات استخدام التقنيات الآلية في البحث الجغرافي :**

رصد بعض الباحثين مشكلات تطبيق الآلية في البحث الجغرافي، ويمكن تمييزها على النحو التالي:

**1. مشكلات تتصل بالتحليل المكاني باستخدام تقنيات الحاسوب:**

أشار فوزرنجهام وروجرسون (Fotheringham & Rogerson 1992, 3) إلى ثمان مشكلات نوعية تعترض التحليل المكاني حاسوبياً هي :

- إمكانية تحوير الوحدة المساحية Areal Unit .
- مشكلات الحدود الفاصلة بين الوحدات والتوزيعات Boundary .
- التداخل والاختلاط المكاني Interpolation .
- إجراء العينة المكانية.
- الترابط الذاتي داخل المكان Spatial auto collaboration .
- درجة مناسبة النمذجة المكانية.
- اعتماد نتائج التحليل على السياق والقرائن غير الثابتة.
- تأرجح النماذج التحليلية بين الكلية والجزئية (التجميع والتفريق).

**2. مشكلات تتصل بالخرائط والأشكال المنتجة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية**

سنة 1986 العيوب التي تؤثر في الخرائط والأشكال المعتمدة على Burrough صنف بورغ (Star & Estes, 1990: 16)تقنية نظم المعلومات الجغرافية في ثلاث مجموعات:

**عيوب تتصل بمصادر المعلومات وأهمها :**

- قدم مصدر المعلومات وتناقص قيمته.
- عدم اكتمال البيانات عن جميع المساحة أو الفترة محل الدراسة.
- تحكم مقياس الرسم في نوع وحجم البيانات الممثلة على الخريطة.
- عدم سماح الوقت والتمويل والخبرة بإنتاج خرائط بالمواصفات المرغوبة.

**عيوب تتصل بالقياسات الأرضية الميدانية وأهمها :**

- عدم دقة ضبط أجهزة القياس الميداني في مرحلة جمع البيانات.
- تعدد مصادر ووسائل جمع المعلومات.

**عيوب تتصل بالعمليات وأهمها :**

- يترتب على الأخطاء العددية أخطاء في عمليات الحساب.
- يترتب على الأخطاء المنطقية أخطاء في النتائج والتصنيفات والتعميمات.

مشكلات أخري تتصل بنقص الوعي الخرائطي لدى (Holder, 1994: 409)وقد لاحظ هولدر الجغرافيين، لأن كثيرين منهم نسوا – أو لا يعرفون– المبادئ الأساسية في تصميم الخرائط، وخاصة ما تستخدم البرامج الحاسوبية في إنتاجها، وأشار تحديداً إلى بعض الأمثلة الدالة على ذلك منها :

- مفاهيم مقاييس الرسم والتصغير، فإن تصغير خريطة تستخدم النقط Dots في تمثيل المواقع، والخطوط السميكة في تمثيل الشوارع والطرق، والرموز الصغيرة على الخريطة الأصلية، يؤدي التصغير إلى اختفاء النقط وتحول الرموز إلى مجرد نقط ولا تبقى سوى الخطوط الدالة على الشوارع والطرق0 كما أن قدر تصغير الخريطة يتحدد بمسافة الجانب الأطول للإطار، ويتفق تصغير سمك الخطوط مع مقدار نسبة التصغير المستخدمة، على حين يتفق تصغير مساحة رمز الموضع أو رمز المساحة مع مربع نسبة التصغير، ومن ثم فإن التصغير بنسبة 50% سوف ينتج عنه تصغير في الرمز بنسبة 25% من حجمه الأصلي.
- قد تنتج بعض الخرائط حاسوبياً ويستخدم فيها نمط وحجم واحد لحروف الكتابة داخل الخريطة، مع العلم بأن الخط وسيلة أساسية في تمييز وتراتب أهمية الظاهرات، فالحروف المائلة مخصصة للمسطحات المائية، وسمك الخط يجب أن يتناسب مع قدر وأهمية الظاهرة التي يعبر عنها ذلك الخط.
- كثيراً ما تمثل البدائل المتاحة في برمجيات الحاسوب قيداً على تصميم وإخراج الخرائط والأشكال، وتحد من القدرة على تحديد الحجم النهائي للمنتج، وخاصة إذا كانت تلك البرمجيات مختلسة أو مستعارة من الآخرين غير المتصلين بموضوع البحث أو التخصص.
- في حالة إنشاء أنماط متدرجة من التظليل في الخرائط المنتجة حاسوبياً، تختار نسب التظليل بدلالة كثافة النقط، أي عددها في المساحة، ومع ثبات هذا العدد المختار لكل فئة، إلا أن تغير كمية الحبر المستخدمة في الرسم يغير المدلول الكثافي للنقط وإن كان عددها لم يتغير.

من أمثلة، تتكرر أخطاء طلاب البحث الجغرافي في Holder وبالإضافة إلى ما أشار إليه التمثيل البياني بالحاسوب لبعض المتغيرات باستخدام أساليب لا تناسب تلك المتغيرات، ومن أوضح أمثلة تلك الأخطاء، تمثيل المتغيرات غير المتجاورة في المكان أو المتتابعة في الزمان، بخطوط بيانية متصلة، منحنية أو مضلعة، توهم بغير الحق بوجود نمط توزيعي أو علاقات سببية.

**ج) جوانب ومفردات التقويم العلمي لمنتج الآلية :**

يمكن تمييز ثمانية جوانب يقارن فيها منتج البحث الجغرافي المعتمد على الآلية مع ذلك المنتج المعتمد على اليدوية، وذلك على النحو التالي :

1. **درجة الموضوعية وعدم التحيز في تطبيق أسس ومعايير الدراسة :**

يتفوق منتج الآلية كثيراً في هذا الجانب إذا قورن بمنتج اليدوية الذي يتأثر بالعوامل الذاتية والشخصية للباحث .

2. **الواقعية، وقابلية النتائج للتطبيق :**

كثيراً ما تخرج الدراسات التصنيفية من أجل التنميط والأقلمة الآلية بتعريفات وتشعبات كثيرة وفقاً للمنطق، لكنها بعيدة عن الواقع، بخلاف منتج البحث اليدوي في هذا المجال، حيث يعبر عن الواقع المعاش، وبالتالي تتحقق إمكانية تطبيق النتائج .

3. **الإبداع المهاري :**

يتمثل هذا الإبداع أكثر في منتج اليدوية لمن كان يملك مهارات وخبرات البحث الجغرافي الصحيحة، وإن كانت الآلية لا تخلو من إبداع مهاري للمتمكن منها، يتمثل في تطويع وتطوير الإمكانات الآلية في تجويد المنتج البحثي. ولكن الآلية قد فتحت المجال لغير المحترفين ، بمعنى تحول Democratization والمتخصصين فيما أطلق عليه جريلوت مصطلح الدقرطة الاهتمام بالأساليب الكرتوجرافية لتصبح جماهيرية وليست حكراً على المحترفين، ومن هنا تزايد الوقوع في أخطاء تطبيقية نتيجة هذه الآلية غير المتخصصة (Grelot, 1990: 239) . ومن جانب آخر هناك من يرى أن الآلية قد أثرت على علاقة الإنسان بالخريطة، فالنظر إلى شاشة الحاسوب تختزل كثيراً من الجهد الذهني للقارئ، حيث أصحبت السمة السائدة هي "صورة أكثر وخريطة اقل في الاتصال الكرتوجرافي" (Grelot . Ibid) .

4. **مراعاة التفرد والخصوصية في الموضوعات المبحوثة :**

والنماذج المتكررة التي قد تتغاضى Standarization يعيب منتج الآلية خضوعه للقوالب الثابتة عن خصوصيات مهمة لا تستوعبها قوالب الآلية، في الوقت الذي يمكن استيعابها بالأساليب غير الآلية .

5. **سرعة الإنجاز :**

يتفوق فيها منتج الآلية بجدارة، فالكرتوجرافي كان يقضى وقتاً طويلاً في الرسم اليدوي لشبكة الإحداثيات الفلكية آخذاً في الاعتبار التشوه الناجم عن كروية الأرض، إلا أن هذه العملية أصبحت ميسورة وسريعة الإنجاز باستخدام الحاسوبات المحملة ببرمجيات أنظمة المساقط،

ومن خلال تلك البرمجيات يتم استخلاص البيانات وحسابها من خلال إحداثيات الخرائط والصور الجوية في زمن وجيز ( Grelot : 1990 : 242 ) .

6. **الدقة :**

يوفر استخدام النظم الذكية للمعلومات الجغرافية نتائج أكثر دقة بشرط أن يتم إدخال البيانات الصحيحة لتلك النظم بطريقة صحيحة ودقيقة أيضاً، كما أن إخراج وإنتاج الإشكال والخرائط الآلية يتميز بدقة واضحة في الخطوط والألوان والأطر الخارجية تفوق كثيراً مما يتحقق في المنتج اليدوي.

7. **اقتصاديات التكلفة :**

لابد أن ينظر إلى التكلفة في ضوء حجم العمل وهدفه وأهمية النتائج المترتبة عليه، وفي البحوث الآلية تكون كلفة إعداد وتجهيز وإدخال البيانات أكبر بكثير من كلفة معالجتها وإخراجها، ولهذا يكون منتج الآلية ذا تكلفة منخفضة في العمل البحثي الضخم، بينما تكون التكلفة مرتفعة نسبياً في البحوث المحدودة التي يمكن إنجازها يدوياً بقدر أقل من التكاليف.

8. **تعميم النتائج والوصول إلى نظريات وقوانين علمية :**

تتفوق الآلية في هذا الصدد لما يتوافر فيها من إمكانات التصنيف والمقارنة على مستوي المسح الشامل، ولما تستخدمه من نماذج المحاكاة واختبار صحة الفروض وغيرها.

## خامساً : نظرة مستقبلية :

من المنطقي أن ينتهي تقويم منتج الآلية في البحث الجغرافي إلى دعوة صريحة لإجادة اليدوية وعدم هجرها كلياً، وإتقان الآلية وتطويرها والإضافة إليها من واقع الوعي التخصصي، بعد أن أصبح ذلك من متطلبات الإعداد الصحيح للجغرافي المناسب للعصر الحالي والمستقبلي.

ففي دراسة أجراها ولفورد سنة 1991 عن المجالات المهنية للجغرافيين خلال تسعينيات القرن العشرين أشار إلى أن التركيبة المتوازنة لمواصفات التعليم الجغرافي (Wolford: 1991: 204) وإمكانية Durable المناسب للعصر الحالي هي تلك التي تجمع بين إمكانية التحمل بالمعلومات ، بمعنى أنها تركيبة تجمع بين المعلومات الجغرافية من جانب، وبين أنماط Salable تسويق العلم من التفكير ومزيد من المهارات من جانب آخر. ولهذا ففي عالم تتزايد فيه آلية المعرفة والدراسة، بما يعنيه ذلك من معرفة الكثير عن أقل القليل، فإن التعليم متعدد الاتجاهات يجب أن يكون له الصدارة في المستقبل.

ومن المرجو في المستقبل أن يتحقق تكامل أفضل وسليم بين أساليب التحليل المكاني ونظم المعلومات الجغرافية، ويلزم لتحقيق هذا الهدف ثلاثة أمور حددها فوزرنجهام وروجرسون على النحو التالي: (Fotheringham & Reogerson, 1993: 3)

- أن يدرك مستخدمو نظم المعلومات حدود وعوائق التحليل المكاني.
- أن يواصل الباحثون جهدهم في كشف وإزالة العوائق والمشكلات المتصلة بالتحليل المكاني.

- أن يتعرف القائمون على تطوير نظم المعلومات على إمكانات وعوائق التحليل المكاني.

فإنه من الضروري إدخال ثقافة جديدة عن (Grelot, 1990: 242-247) وكما يرى جريلوت الجغرافيا الآلية والكرتوجرافيا الآلية يكون من معالمها ما يلي :

- إعمال مبدأ "اعرف كيف تستخدم Know How to use" بدلاً من مبدأ "اعرف Know " فقط.
- تركيز الاهتمام على دراسة الموضوعات الجغرافية الكرتوجرافية أكثر من تركيزه على الصورة.
- التحول من صورة الخريطة إلى قاعدة بيانات الخريطة .

ومع التطورات المستمرة في تقنيات الحاسوب وبرمجياتها، سوف تختفي أو تتناقص العقبات التقنية، ويتزايد الطلب على تلك الحاسوبات، ومن هنا يلزم الجغرافيين والكرتوجرافيين توجيه اهتمام مناسب لمجال نظم المعلومات الجغرافية والجغرافيا الآلية، بإجادة وصف أساليبهم ونماذجهم للموضوعات الجغرافية، وتقديم مساهمات لتطوير برمجيات التطبيق في مجال المعالجات الجغرافية.

## المراجـع


1. ابن خلدون، عبد الرحمن، المقدمة، طبعة دار الشعب، القاهرة د.ت0
2. صلاح عبد الجابر عيسي، 1986 "استخدام الصور الجوية والاستشعارية في جغرافية العمران الريفي"، الكتاب الجغرافي السنوي، جامعة الإمام محمد بن سعود – الرياض، العدد 2 السنة الأولى 1986 .
3. فاروق محمد الجمال، 1969 "المنهج الرياضي الإحصائي في البحث الجغرافي" المجلة الجغرافية العربية، العدد الثاني، السنة الثانية 1969، القاهرة ص ص 75 – 108.
4. Burton, Jan., 1963: "Quantitative Revolution and Theoretical Geography", The Canadian Geography, Vol. 7, 1963, pp. 151-162.
5. Fotheringham, A.S. & Rogerson P.A., 1993: "GIS & Spatial analytical problems" International Journal of GIS Vol. 7, Jan. 1993, pp. 3-19.
6. Grelot, Jean Phillipe, 1990: "Cartographers & Microcomputer" in Taylor Fraser, D.R. editors 1990, Geographic Information Systems Ottawa, pp. 237-247.
7. Holder, T.W., 1994: "Do Geographers Really Need to Know Cartography?" Urban Geography, 1994, Vol. 15, July, pp. 409-410.
8. Star, J. & Estes, J. 1990: Geographic Information Systems An Introduction, New Jersey.
9. Taylor, 1990: "The Microcomputer & Modern Cartography, pp. 2-4. in, Taylor, Fraser, D.R. editor, 1990, Geographic Information Systems. Ottawa.
10. Wolford Rex, 1991: "Careers for Geographers, What Prospects for the 1990s?" The Geographical Journal, Vol. 157, Part 2, July 1991, pp. 199-206.


*  *  *

# التوزيع الجغرافي للمدن في إقليم الدلتا التخطيطي

## *" دراسة تحليلية "*


**د. عبد الله عبد السلام احمد أبو العينين***


**مقدمه :**

لقد ورثت منطقة الدراسة موقعا متميزا انعكست مقوماته الجغرافية والبشرية علي نمط العمران زمانا ومكانا سلبا وايجابا، وتجلت هذه المقومات في الفروع العديدة لنهر النيل، فضلا عن معرفة الانسان المصري القديم التي ظهرت بوضوح في كيفية استغلاله لبيئته (محمد مدحت جابر، 1984، 19)، ولما كان النيل هو مصدر الحياة والمعلم الاول لتطور النواحي الفنية لدي المصريين، فقد