

# تطور استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية عبر التاريخ

م.د. خلود علي هادي

جامعة ديالى / كلية التربية - الأسمعي

## المستخلص

استخدم الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية من خلال معالجة أساليب بحث جديدة استخدمت لحل المشاكل الجغرافية , إذ ارتبط ظهور الخرائط الإحصائية بما يسمى ب (الثورة الكمية في الجغرافية), وقد سبق العرب غيرهم في تحديد هذا المفهوم بما يسمى ب (الجغرافية الرياضية) وكمثال على ذلك (قياس خط منتصف النهار وأبعاد الكرة الأرضية وتقسيم الأقاليم) اعتماد على الأساليب الكمية التي تؤكد سبقهم وريادتهم في هذا المجال . وفي العصر الحديث دخل استخدام الأساليب الكمية في مختلف الدراسات العلمية (الخرائطية والدراسات الجيومورفولوجية وفي مجال الجغرافية الصناعية والزراعية ودراسات الطقس والمناخ ...الخ) إذ مكن استخدام هذا الأسلوب في هذه العلوم ومنها علم رسم الخرائط التي كمية من خلال تحليلها، يمكن التوصل إلى نتائج منطقية.

**مشكلة البحث:** - هل استخدم الأسلوب الكمي في الدراسات (الخرائطية) قديم أم هو حديث .

هل يمكن استخدام الأسلوب الكمي في رسم الخرائط.

**فرضية البحث:** - يفترض البحث إن الأسلوب الكمي استخدم في (رسم الخرائط العربية،

وتطور استخدامه بتطور الوسائل والأدوات العلمية الحديثة في علم الخرائط.

**هدف البحث:** - يهدف البحث إلى بيان أهمية استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية

وخاصة في مجال الخرائط الإحصائية لبيان مزايا استخدام هذا الأسلوب من حيث

توخي الدقة والوضوح والسهولة والقدرة على صياغة القوانين والنظريات التي تخدم

مجالات البحث الخرائطي ورسم الخرائط وتطور علم الخرائط الحديث.

## المقدمة

استخدم الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية شأنه في ذلك شأن الدراسات الجغرافية المختلفة من خلال إيجاد العلاقة ما بين ظاهرتين جغرافيتين ، وبين عدة ظواهر جغرافية وإجراء المقارنات بينها باستخدام طرق إحصائية ورياضية مختلفة ويؤدي استخدام هذه الطرق في الدراسات الخرائطية إلى إيجاد مقياس يمكن من خلاله الوصول إلى الاستنتاج المنطقي الذي يؤدي إلى استنباط القوانين والقواعد العلمية التي تخص تلك الظواهر .

أن استخدام الطرق الإحصائية والرياضية في مجال الدراسات الخرائطية أدت إلى إمكانية إخراج خرائط علمية يمكن من خلالها استخراج المسافات والمساحات والاتجاهات الحقيقية للظواهر الجغرافية الممثلة عليها ، وكذلك إمكانية إجراء المقارنات بين تلك الخرائط ورسم خرائط جديدة تمثل درجة العلاقة الكمية بين تلك الظواهر .

يتم استخدام الأسلوب الكمي في الخرائط من خلال تجميع البيانات عن الظواهر الجغرافية وتحليلها إحصائياً للوصول إلى القياس والتحليل إذ إن استخدام الأرقام تمكن الباحث من الوصول إلى نتائج دقيقة ومحددة . إن استخدام النماذج (mdles) والنظم (systems) هي إحدى المزايا التي تميز استخدام ها المنهج ،بقي أن نذكر هنا إن استخدام المنهج الكمي ينبغي أن يكون وسيلة وليس غاية إذ لوحظ إن الكثير من الباحثين قد تحمسوا لاستخدامه وأقحموه في أعمالهم مما أدى إلى وقوع الكثير منهم في أخطاء جسيمة نتجت عن سوء استخدامهم له .في حين استخدم القسم الآخر منهم الطرق الإحصائية في مجال دراساتهم البحثية لأن المنهج الكمي حسب اعتقادهم هو مجرد أرقام ومحاولات رياضية ، إذ لم يتمكنوا من الوصول إلى القوانين الرياضية من خلال الاستخدام الصحيح لهذا المنهج .

نلخص إلى القول إن الأسلوب الكمي أصبح يمثل أحد الأنماط الرئيسية لعلم الخرائط إذ يهدف إلى استخدام الأسلوب العلمي الهادف إلى بناء القوانين والنظريات .

### الأسلوب الكمي في التراث الجغرافي العربي

لقد كان للجغرافيين والخرائطيين العرب اسهامات وابتكارات أصلية عكست تفوقهم وانعكاس وظهرهذا التفوق العلمي في الحياة العربية بصورة عامة وعلى تقدم العلوم العربية وخاصة علم الخرائط.

أن الحضارة العربية شغلت مساحة كبيرة وأثرت على سائر الحضارات الأخرى كنتيجة لازدهار الجانب العلمي في مجالات البحث العلمي فيها وخاصة في مجال الخرائط . إذ أن براعة علماء العرب في (الرياضيات والفلك) وإطلاعهم على نتاجات الأمم الأخرى في هذا المجال جعلت

منهم مؤسسي الجانب الكمي وموسعي دائرة استخدامه في مجالات بحثهم اذ ظهر منهم علماء اشتهروا في هذا المجال وأبرزهم الخوارزمي الذي يعتبر وضع أسس علم الجبر في مصنفه المعروف (الجبر والمقابلة) أذن فالخرائطيون العرب لم يكونوا خرائطيين فقط بل كانوا رياضيين أيضاً وهذا ما أدى إلى استيعابهم مختلف المعادلات الرياضية والقدرة على استنباط القوانين التي تخص ارتباط الظواهر الجغرافية مع بعضها ومع غيرها من الظواهر الجغرافية في الأماكن الأخرى لآكنهم موسوعيين في العلم.

لقد أبدع الخرائطيون العرب بالمعرفة الخرائطية وخاصة استخدام الكم فيها من خلال مهارتهم وتقدمهم في علم الرياضيات فالخوارزمي عمل زيغ(جدول) وتمكن غيره من قياس محيط الأرض في عهد الخليفة المأمون العباسي ، كما تمكنوا من وضع الإحداثيات الجغرافية المستخدمة في الخرائط حتى الوقت الحاضر .

أن جهود الخرائطيون العرب تكلفت بالنجاح من خلال الاستخدام العلمي للأسلوب الكمي في دراساتهم وبحوثهم التي شملت مجالات العلوم المختلفة . فالخوارزمي قسم العالم إلى سبعة أقاليم شمال خط الاستواء تتطابق مع امتداد دوائر العرض وثبتت على أساس طول النهار صيفا وتمكن الخوارزمي أيضاً من إيجاد الفرق بين إقليم وآخر وقدره بنحو نصف ساعة زمن، ولا زالت تأثيرات الدراسات العربية العلمية في الخرائط تستخدم حتى وقتنا الحاضر فنقول العروض الدنيا والعروض الوسطى والعروض العليا وهي تقسيمات تستند على توقيع دوائر العرض أيضا (1) .

وبذلك فتح استخدام الأسلوب الكمي إمكانيات ايجاد حلول لعدد كبير من المعطيات الجغرافية وإمكانية تمثيلها بسهولة على الخرائط والوصول بها إلى استنتاجات دقيقة بسبب قلة الأخطاء الناجمة عن استخدام هذا الأسلوب كقياس المساحة مثلا النسب التي تستند على الإحصائيات وبذلك فان تحديد الظواهر الجغرافية على الخرائط نوعيا وكميا يعطينا توازناً وتنظيماً لطريقة بحث تلك الظواهر خرائطيا.

#### - البدايات الأولى لاستخدام الأسلوب الكمي

لم تكن الخرائط علما منفصلا عن الجغرافية بل كانت جزء من علم الجغرافية الذي ترجع بداياته الأولى إلى ظهور الإنسان على وجه المعمورة، ومع تطور الجغرافية وتطور طرق البحث

(1) صالح فليح حسن الهيتي، الخوارزمي وتطور علم الخرائط ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 21 مطبعة

في فروعها انفصلت الخرائط كعلم مستقل عن علم الجغرافية، ولكن بقي هناك ارتباطا وثيقا بينهما فمن صفات رسام الخرائط أن يكون :

1- جغرافيا 2- ذو عقلية رياضية 3- ذو موهبة فنية

إذ تعتبر الخرائط لغة الجغرافيين واختصاصهم ووسيلة إتصال مع سائر العلوم الأخرى (1). ومع دخول الأساليب (الرياضية الكمية والإحصائية) في مجال البحث الجغرافي، استخدمت هذه الأساليب كذلك في الدراسات الخرائطية وظهر ما سمي بـ (الخرائط الكمية الإحصائية) التي تعتمد على الكميات الإحصائية في تمثيل الظواهر الجغرافية عليها. فالخريطة على قول الخرائطي الألماني ماكسن اكرت (مزيج من العلم والفن) \* أي ظهر ما سمي بـ (الكارتوكرافيا الرياضية) لما لها من القدرة على المعالجة الرياضية للبيانات الجغرافية (1) .

أن استخدام الأساليب الرياضية والإحصائية في علم رسم الخرائط لم يكن ظاهرة جغرافية جديدة بل ارتباطا وثيقا بنتائج الجغرافيين والرياضيين القدماء كالبابليين ، إذ استخدموا الرياضيات استخداما واسعا حتى ظهر ما سمي بـ (الجغرافية الرياضية).

ولم تتوقف نتائج العلماء العرب عند هذا الحد بل أن علماءهم كانوا رياضيين وفلكيين قبل أن يكونوا جغرافيين وخرائطيين، فالخوارزمي كان رياضيا وفلكيا قبل أن يكون خرائطيا وكان من ابرز مؤسسي علم الخرائط وهو الذي قسم العالم إلى سبعة أقاليم تتطابق مع امتداد توقيت دوائر العرض شمال خط الاستواء وحدد الفرق بين إقليم وآخر هو بـ (نصف ساعة) زمنية (2) .

وبعد النصف الثاني من القرن السابع عشر وما تلاه استخدمت البيانات الإحصائية في تمثيل كثير من الظواهر الجغرافية على الخرائط (كالخرائط الملونة) التي تبين كثافة السكان ونسبة الأمية ، ثم رسمت الخرائط التي تعتمد أساساً على المسوحات الأرضية للمقاطعات والإشكال الأرضية المختلفة (3) كذلك لقد تطور إعداد الخرائط من حيث (المحتوى والمضمون) في النصف

\* محمد صبحي عبد الحكيم/ دراسات في الجغرافية لعام 1985 ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص 39 .

(1) Berry, Brian j. and Baker, Alanm' "Geographic sampling in Berry and marble, spatial Analysis prentice Hall, New Jersey , 1990, p91.

(2) بيار جورج، مناهج البحث في الجغرافية، ترجمة ميتشال أبي فاضل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، 1986 ، ص 50 .

(3) إبراهيم شوكت، خرائط جغرافي العرب الأول ، مجلة الأستاذ، كلية التربية، جامعة بغداد، المجلد العاشر، 1987 ، ص 95 .

الثاني من القرن التاسع عشر حيث استخدمت الأساليب الحديثة والتقنيات المتطورة في إعداد الخرائط (كالتصوير الجوي والفضائي واستخدام الحاسب الالكتروني) في إعداد الخرائط من حيث استخدام (برامجيات خرائطية متنوعة) وأمكن تحويل الخرائط إلى صيغ رقمية مخزونة في ذاكرة الحاسوب (1).

أن الدراسات الخرائطية التي استخدمت الطرق الرياضية والإحصائية توخت الوصول إلى نتائج دقيقة ورسم خرائط تمثل عليها الظواهر الجغرافية بصورة اقرب إلى الحقيقة كذلك اكتشاف العلاقات القائمة بين عناصر الظاهرة الجغرافية أو متغيراتها وأساليب قياس تلك العلاقات وطبيعة توزيعها. التي تتم من خلال استعمال الأساليب الطرق الكمية في التمثيل الخرائطي .

إن استخدام طرق التحليل الكمي تمكن الباحث من التوصل إلى درجة عالية من الدقة والوضوح لذلك يمثل استعمالها درجة متقدمة من درجات التقدم العلمي في مجال الجغرافية بصورة عامة وفي مجال الخرائط الكمية بصورة خاصة (2) .

وكذلك يمكن استخدامها في مجالات العلوم المختلفة (كالدراسات البحثية المقارنة أو استخدامها في مجال التعليم بمختلف مراحلها أو في الدراسات الهندسية كالمشاريع التي تخص البناء والطرق والجسور).

### مبررات استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية

- هناك العديد من الدوافع التي تبرر استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية وهي :
1. دقة البيانات : وتستمد هذه الصفة من حقيقة كونها خصائص رقمية تتخذ فيها المعلومات شكلا كميلا لا لفظيا إضافة إلى كونها أكثر اختصارا كما أنها أسهل فهما من المعلومات الأخرى .
  2. أن البيانات الرقمية يمكن معالجتها إحصائياً حتى وان كانت كبيرة جدا ويمكن استخدام الحاسوب الاليكتروني لهذا الغرض .
  3. ان البيانات الرقمية يمكن تخزينها بسهولة بعدة طرق كالقوائم او على شكل بطاقات أو أشرطة مثقوبة أو أقراص مدمجة.

(1) تي ديليو فريمان، قرن من التطور الجغرافي، تعريب شاكر خصباك، منشورات مطبعة العاني، بغداد، 1976، ص 102 .

(2) Burton I, " The Quantitative revolution " canadion Geographic . 2005 , p. 80

4. عند تمثيل البيانات الجغرافية الرقمية على شكل خرائط أو أشكال بيانية يمكن الوصول من خلالها إلى استنتاجات دقيقة أو يمكن الوصول إلى نتائج الدراسة بصورة أكثر دقة مما لو استخدمت البيانات الوصفية .

5. أن استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية يمكن الباحث من الوصول إلى قوانين وتعميمات تخص الظواهر الجغرافية الممثلة على تلك الخرائط بسهولة ووضوح<sup>(1)</sup>.

### استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية

أن ظهور الخرائط الإحصائية أو الكمية ارتبط ارتباطا وثيقا بما يسمى ب الثورة الكمية في الجغرافية كما أطلق عليها Burton<sup>(2)</sup> والتي من خلالها تم استخدام الأساليب الرياضية والإحصائية في مختلف أنواع الخرائط ، وبعاد استخدام الخرائط الإحصائية في مجالات البحث الجغرافي المختلفة ومنها مجال التربية والتعليم كذلك والى اكتشاف العلاقات القائمة بين عناصر الظاهرة الجغرافية أو متغيراتها وأساليب قياس تلك العلاقات وطبيعة توزيعها التي تتم من خلال استعمال الأساليب الكمية كما إن أي ظاهرة جغرافية يمكن أن تخضع للتحليل والتوزيع من خلال قيمها أو حجمها الكمية والتمثيل الخرائطي لها والذي يتم من خلال استعمال الطرق الكمية في التحليل الجغرافي ( Quantative Anlysis ) وطرق التحليل الكمي التي توصل الباحث الجغرافي إلى درجة عالية من الدقة والوضوح<sup>(3)</sup> لذلك يمثل استعمالها واستخدامها درجة متقدمة في مجال البحث الجغرافي العلمي بصورة عامة وفي الخرائط الكمية بصورة خاصة .

برزت الكثير من الدراسات الخرائطية التي ركزت على استخدام الإحصاء والكم في الخرائط ومن ابرز هذه الدراسات .

دراسة(كراينزي) سنة 1966 والتي ركزت على استخدام النماذج الرياضية والصور الجوية كأساس لرسم الخرائط ومنها الخرائط الطبوغرافية وخرائط متنوعة تستخدم في مجال التعليم ، ودراسة كونز Coons سنة 1968 حيث رسم عدة خرائط باستخدام الرموز الخرائطية الكمية وخرائط أخرى استخدم فيها الرموز التصويرية وقارن بين هذين النوعين متوصلا إلى وجود اختلافات

(1) أياد عاشور الطائي، تحديث الخرائط من الصور الفضائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis ، مجلة كلية الآداب، العدد68 ، بغداد، 1997 ، ص32.

(2) John P. and cuchlaine A.M king Quantitative Geographic , John W.letlt ,Jonsitd, London , 1998 , P. 40

(3) محمود حسن المشهداني وآخرون، الإحصاء الجغرافي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1979، ص99 .

جوهرية أدت إلى تفضيل الخرائط التي استخدم فيها الرموز الخرائطية الكمية عن تلك التي استخدم فيها الرموز الخرائطية التصويرية (1) .

كما قام (كرايتزي) بدراسة ثانية فقد أوضحت تحديد الظواهر الجغرافية الطبوغرافية بموجب فئات معينة يتم اختيارها بما يتناسب والظاهرة الجغرافية الممثلة كذلك تحديد التقسيمات الإقليمية والقدرة على تحديد درجة من العلاقة الوظيفية بينها إحصائياً، وركزت دراسة كل من (سافيج وبيكون) على المقارنة بين طريقتين مختلفتين لاستخدام الرموز الكمية في الخرائط باستخدام الطرق الإحصائية والتي تعتمد أساساً على وجود فروق ذات دلالات إحصائية، في حين ركزت دراسة (تباروف) Tabaroff سنة 1969 على رسم خرائط من الصور الجوية من خلال تحديد المسافات بين الشوارع والمساكن التي تضمنتها هذه الخرائط إحصائياً اعتماداً على أداة القياس المعيارية المستخدمة في هذه الدراسة، وهناك دراسة (ويرتز) سنة 1969 وفيها استخدام خرائط الحاسوب والتي رسمها اعتماداً على بيانات إحصائية جغرافية في تعليم طلبة جامعة (مانيوسوتا) لمادة الخرائط . كما أجرى (جودت احمد سعادة) سنة 1970 دراسة دارت حول الكشف عن الفروق وقاس مدى الارتباط في تحديد الجهات الأربع (شمال، جنوب، شرق، غرب) وظهرت له فروق ذات دلالات إحصائية من خلال استخدام طريقة توكي الرياضية للمقارنة البعدية المزدوجة. إما دراسة (بليشن Balchin وكولمان Coleman) سنة 1972 فقد استخدمت اختبار نقاط من (صفر إلى 3) لتحديد المكان المناسب لكل من مقياس الرسم وجدول الرموز في الخرائط .

وأوضحت دراسة قام بها (ارنزدورف Arnsdorf) سنة 1978 الكثافة السكانية في كل وحدة مساحية من خلال عدة قوانين رياضية أوصلته إلى العدد المناسب من السكان في كل وحدة مساحية زراعية التي على أساسها حدد ما تستطيع الأرض أعالته من السكان . أما دراسة (هاو Howe) سنة 1979 فقد ركزت على دراسة الأبعاد (المسافات) من الخرائط باستخدام أجهزة القياس والخروج بنتائج دقيقة نتيجة لاستخدام الطرق الرياضية والإحصائية في تمثيل تلك الأبعاد على الخرائط (2) .

## الاستنتاجات والتوصيات

(1) جودت أحمد سعادة، تدريس مهارات الخرائط ونماذج الكرة الأرضية ، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة، الأولى الأردن، 2001 ، ص 202.

(2) Garrison , W., 8 Marble D. Quantitative Geography part , North western university, studies in Geography . No.13. 2001. P.22

## الاستنتاجات

1. كان للعرب السبق في استخدام الأسلوب الكمي في دراستهم الجغرافية والخرائطية .
2. استخدم العرب الأساليب العلمية في دراسة الظواهر الجغرافية الكمية وتمثيلها خرائطياً.
3. يضيف استخدام الأسلوب الكمي في الدراسات الخرائطية الدقة والوضوح وإمكانية الوصول إلى الكثير من الاستنتاجات والتعميمات المنطقية التي تخص الظواهر الجغرافية المدروسة .
4. استخدام الأسلوب الكمي في مختلف أنواع الخرائط , كالخرائط الطقسية والمناخية والخرائط الزراعية والصناعية .
5. مكن استخدام أجهزة الحاسوب والبرامجيات الحديثة من تذليل الكثير من الصعوبات التي تخص دراسة الظواهر الجغرافية وقياسها كميًا .

## التوصيات

1. دراسة التراث الخرائطي وخاصة انجازات الجغرافيين العرب فيما يخص الأساليب الكمية في دراساتهم الجغرافية والخرائطية على مستوى أعداد الرسائل والأطاريح الجامعية .
2. إقامة الندوات والمؤتمرات التي تعنى بالدراسات الخرائطية المختلفة , وخاصة تلك التي يستخدم الأساليب الكمية فيها .
4. رسم خرائط كمية من قبل الطلبة في المراحل الدراسية الأولية ( الأربعة ) في قسم الجغرافية من خلال الدراسة الميدانية لمناطق مختارة واختيار ظواهر جغرافية فيها يمكن قياسها كميًا .

## المصادر بالغة العربية

- (1) جورج بيار , مناهج البحث في الجغرافية، ترجمة ميتشال أبي فاضل , المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع , 1986 .
- (2) سعادة , جودت أحمد , تدريس مهارات الخرائط ونماذج الكرة الأرضية , دار الشروق للنشر والتوزيع , الطبعة الأولى , الأردن , 2001 .
- (3) المشهداني , محمود حسن.د. عبد الرزاق البطيحي, و د.ابراهيم محمد حسون القصاب , الإحصاء الجغرافي, مطبعة جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد/بغداد , 1979 .
- (4) شوكت , إبراهيم , خرائط جغرافي العرب الأول , مجلة الأستاذ , كلية التربية , جامعة بغداد , المجلد العاشر , 1987 .
- (5) الطائي, أياد عاشور , تحديث الخرائط من الصور الفضائية , باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis , مجلة كلية الآداب , العدد 68 , جامعة بغداد , 1997 .



(6) فريمان, تي دبليو , قرن من التطور الجغرافي , تعريب شاكر خصباك , منشورات مطبعة العاني , بغداد , 1976 .

(7) الهيتي, صالح فليح حسن , الخوارزمي وتطور علم الخرائط , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , العدد 21 , مطبعة العاني , بغداد , 1987 .

#### المصادر باللغة الانكليزية

- (1) Berry , Brian : J. and Barker Alan'n " Geographic Sampling in Berry and Arable , spatial Analysis prentice , Hall , New Jersey , 1990
- (2) Burtan " The Quanitative revolution Canadian Geographer , 2005 .
- (3) John P. and cuchlaine A.M king Quanitayive Geography John W.letlt Jonsitd London , 1998.
- (4) Garrison , W.,& marble , Quanitative Geography part , North wester , university , studies in Geography , No. 13, 2001.