دور مناهج البحث العلمي العامة المعاصرة في تطوير نظرية الجغرافية البشرية

الدكتور علي محمد دياب*

الملخص

عادة ما يترافق تطوير العلوم بإعادة تقويم لمناهج البحث القديمة، وإعداد مداخل ومناهج جديدة تفضي إلى تطورها.

وخلال عملية تطوير الجغرافية البشرية تتوسع الأسس النظرية والمنهجية لهذا العلم وتتعمق بشكل جوهري. كذلك فإن تعقيد الدراسات الجغرافية البشرية وطابعها التطبيقي يقتضي استخداماً فعالاً لمناهج العلوم القريبة موضوعاً، وإغناء المخزون المنهجي نوعياً بأساليب جديدة.

بدأت تتشكل مع مطلع هذا القرن منظومة متكاملة من المناهج التقليدية والمعاصرة تسمح بتعميق الدراسات النظرية والتطبيقية. وبدخول فعال للجغرافية البشرية في القرن الجديد.

تتفاعل النظرية والمنهج فيما بينهما كشكل ومضمون، ويبرزان كوجهين لكل متكامل ندعوه العملية المعرفية.هذا وتصنف مناهج البحث إلى مناهج فلسفية، وعلمية

* قسم الجغرافية – كلية الآداب والعلوم الإنسانية - جامعة دمشق

عامة، ومتخصصة. أما أبرز المناهج العلمية العامة فنذكر منها: مدخل النظم، والتحليل والتركيب البنيوي، والنمذجة... وغيرها.

كما أن فعالية البحث العلمي في الجغرافية البشرية ترتبط بفاعلية المناهج المستخدمة وبقدرة الباحث على الاستخدام الصحيح لها.

مقدمة:

لابد لأي علم من العلوم من موضوع يختص به دون سواه، ومنهج (أو مناهج) يعالج بها مشكلاته متفرداً أو مشتركاً مع غيره، وهدفاً يسعى إلى تحقيقه. تظهر هذه العناصر التي توحد العلم من خلال وحدة الموضوع والمناهج والأهداف على مستوى التوجهات العلمية والأفكار والفرضيات،وعلى مستوى فرع معين من فروع المعرفة العلمية على السواء.

إن قضايا المنهج والنظرية من القضايا الإشكالية في العلوم عامة و الجغرافية خاصة، ويشغلان موقعاً مفصلياً في أي علم من العلوم. فما المنهج العلمي؟ وما النظرية؟

يمثل المنهج العلمي مجموع العمليات والإجراءات الفكرية والعملية المنظمة المعتمدة لمعالجة قضايا معرفية محددة. أما النظرية فهي تمثل الجزء الرئيسي من المعرفة العلمية، الذي يتضمن منظومة من المفاهيم والتصورات عن الواقع تشكلت خلال عملية النشاط المعرفي للإنسان. وهي شكل من أشكال تنظيم المعرفة العلمية ووسيلة لشرح الواقع وتفسيره من خلال معرفة القوانين المعنية. إن إشكالية مناهج البحث وعلاقتها بالنظرية لم تعالج معالجة كافية، وما زالت مثار جدل واختلاف بين الباحثين.لذلك نهدف من دراستنا هذه إلى إبراز خصائص كلٍّ من النظرية والمنهج وتحديد العلاقة بينهما، والإمكانات التي يتميز بها كل منهج من هذه المناهج في عملية البحث، هذه المناهج التي تتكامل مع بعضها مشكلة منظومة متكاملة.

تُعَدَّ الدراسات التي تناولت مثل هذه المسائل محدودة في مكتبتنا العربية، ولعل من أبرزها ما تناوله كل من عبد الرحمن البدوي، ومحمد علي الفرا، وصفوح خير، ورجاء دويدري في مؤلفاتهم، كذلك محمد زهرة الذي تناول بالبحث بعض قضايا المنهج في الجغرافية، ومعتز خورشيد الذي استخدم النماذج الرياضية في بحوثه،

وإبراهيم رزوق الذي تناول الدور الذي تؤديه النظرية في بناء المعرفة العلمية... وغيرهم.

أما الدراسات الأجنبية التي تناولت هذا الموضوع في بعض من جوانبه فهي كثيرة، ومن أبرز الباحثين في هذا المجال: برتالانفي Bertalanffy، شورلي Chorley، بونجBunge، هاجيت Hagget، هارفيHarvy، ويلسونWilson. وكذلك ساوشكين Saushkin، شابلي Shabley، ترافيموف Trafemov، بستونBestoon،.. وغيرهم.

وعلى الرغم من أن هذه الدراسات قد شكلت أساساً غنياً ومهماً لهذه الدراسة إلا أنها لم تتناول الموضوع بجوانبه المختلفة، وهو ما نسعى إليه في دراستنا من خلال إبراز الدور التكاملي للمناهج، والعلاقة المتبادلة بين النظرية والمنهج، والخصائص التي تتمتع بها مجموعة المناهج العامة المعاصرة التي تستخدم بشكل واسع في العلوم، ولاسيما في الجغرافية، وكذلك العوامل المؤثرة في تطوير نظرية الجغرافية البشرية(الاقتصادية والاجتماعية) وغيرها.

المنهج:

إن إحدى خصائص المعارف النظرية المنهجية تتمثل في إمكانية الحصول عليها بواسطة مناهج البحث العلمي، ولاسيما العامة منها، التي تسمح بالولوج إلى ماهية العمليات والظواهر والموضوعات ككل متكامل.

وفي هذا الإطار يؤكد بعض دارسي فلسفة العلوم أن المنهج هو العنصر الثابت والملازم للعلم على الدوام. ودونه لا يوجد علم (زكريا، 1988).

فالمنهج لغة: هو الطريق البين إلى الحق في أيسر سبله[1]. ويقدم المعجم الفلسفي تعريفاً له بأنه وسيلة محددة توصل إلى غاية معينة[1]. وجاء في لسان العرب: طريقٌ

[1] - المعجم الوسيط 966/2، مادة نهج.

نهج: بَيِّنٌ واضحٌ ومنهج الطريق:وضحه [2]0 تشتق كلمة "منهج" من نهج أي سلك طريقاً معيناً، ومن ثمَّ فإن كلمة المنهج تعني الطريق أو السبيل، ويعرف كذلك بأنه الطريقة المتبعة.

أما في اللغات الأوروبية فإن هذه الكلمة يقابلها كلمة (Method)، وهي مأخوذة من كلمة (Methodus) اللاتينية التي تعود في جذورها إلى كلمة (μετοδος) الإغريقية- أي طريق البحث أو الدراسة.

وقد استعملها أفلاطون بمعنى البحث أو النظرية أو المعرفة، أما أرسطو فاستعملها بمعنى البحث.

تكونت فكرة المنهج بمعناها الحالي ابتداءً من القرن السادس عشر على يد كل من ف. بيكون. و ب. ديكارت. و ي. كانط وغيرهم، وقد اعتاد بعض الباحثين الغربيين أن ينعتوا فكرنا العربي والإسلامي بالغيبي وأنه ينقصه الالتزام بالمنهج العلمي (البدوي، 1963) ونسبوا المنهج العلمي إلى ف. بيكون، و ب. ديكارت، وي. كانط. (القرن السادس عشر). في حين خلصت الدراسات المنصفة إلى نتيجة مفادها أن تفكير العرب العلمي يعتمد أساساً لهذا المنهج ولا يختلف كثيراً عن المنهج العلمي الحديث (دويدري، 2000).

ولكلمة (Method)- منهج عدة معانٍ اصطلاحية، واستخدمت هذه اللفظة بمعانٍ مختلفة بمرور الزمن. منذ القرن السادس عشر حتى الآن. فهي تعني إجراء أو عملية لإحراز شيء أو لتحقيق هدف، كما استخدمت عند الأوروبيين بمعنى طريقة البحث وبمعنى وسيلة أيضاً.

---

[1] - المعجم الفلسفي، مادة: نهج ص 195.

3- ابن منظور لسان العرب.مادة:(ن هـ ج).

أما الكلمة في معناها الأصلي فتعني الطريق الذي يؤدي إلى الهدف المقصود بعد التغلب على عقبات ومصاعب (روزنتال، 1976).

فالمنهج هو: مجموعة قواعد وأساليب دراسة ظواهر وقوانين الطبيعة والمجتمع والفكر(Топчиев,2005)، ومنهج أي علم يعدُّ محصلة لمعرفة قوانين تطور مادة هذا العلم. يضم المنهج عناصر النظرية، ومنهجية البحث وأساليبه. والمنهج العلمي هو مجوعة الأفعال البحثية التي تستخدم للحصول على معارف جديدة. وكلما كان العلم على قدر كبير من التطور كان مخزونه المنهجي أوسع وأغنى، والمقياس المعتاد لمدى مصداقية أي من المناهج هو مصداقية النتائج، فإذا ما كررنا إجراء البحث بالمنهج ذاته فإن النتائج ستكون ذاتها أيضاً. ولا يعدُّ المنهج دقيقاً إذا تأثرت نتائجه بشكل ضعيف نتيجة تغير البيانات الأولية، أو ليس ثابتاً إن أعطى التبدل الطفيف في البيانات الأولية تذبذباً كبيراً وجوهرياً في النتائج.

فمنهج البحث هو: مجموعة الأفعال العقلية المنطقية العملية (العمليات، والإجراءات) التي تهدف إلى معالجة مسألة معرفية علمية معينة، فهو أداة تكتيكية لمعالجة المسألة العلمية الموضوعة أمام الباحث.و يتم بمساعدة المناهج العلمية الحصول على معطيات جديدة عن الموضوعات والعمليات المدروسة، وتحليل قوانين توظيفها وتطورها، كما يتم الحصول على تعاميم ونتائج غنية تتيح إمكانية تعميق النظرية والاستخدام العملي للمعارف المكتسبة.هذه هي الوظيفة المعرفية للمناهج العلمية.

وقد شبه الفيلسوف الانكليزي فرانسيس بيكون Francis Bacon(1561-1626) الذي يعدُّ فاتحة عصر جديد في البحث العلمي المنهج في المعرفة العلمية بالمصباح الذي ينير الطريق في الظلمة لعابري السبيل.

لذلك من المهم جداً دراسة مناهج البحث العلمي وأساليبه، إذْ إنها تجنب الباحث الوقوع في الخطأ وتجعل عملية البحث العلمي أكثر جدوى وفاعلية.

إن النشاط العلمي (بدءاً من جمع البيانات حتى إعداد الأسس النظرية) يجب أن تتوافر له المناهج والأساليب المناسبة. عندئذٍ تظهر مسألة مدى موافقة المناهج المستخدمة لأهداف الظواهر والعمليات موضع الدراسة. تُحَلُّ هذه المشكلة على أساس تعميق المخزون المنهجي وإغناء المناهج التقليدية وتطويرها، وإعداد مناهج جديدة، ورفع مستوى تأهيل الباحثين (Sharygin, 2003). إن القدرة على الاختيار الصحيح لمنهج (أو مناهج) البحث يعدُّ معياراً لمستوى التأهيل الرفيع للباحث ومهارته.

تتفاعل الجغرافية البشرية بشكل وثيق مع فروع العلم الأخرى، وهو ما يقتضي استخدام الجغرافية البشرية لمناهج العلوم القريبة Relative Sciences- الاقتصاد، وعلم الاجتماع، والإحصاء، والرياضيات، والبيئة وغيرها، وبدورها فإن العديد من المناهج الجغرافية (المقارنة، الكارتوغرافي وغيرها) أصبحت مناهج علمية عامة وتستخدم بشكل واسع في العلوم الأخرى.

ويمكن أن نجمل أبرز خصائص المنهج في الآتي:

1- لا يوجد في النهاية منهج لا يفقد خصوبته الأولى، وإن الروح العلمية لا يمكن أن تتقدم إلا بإيجاد مناهج جديدة، والمنهج التالي لا بد أن يُعدل على الدوام، والنتيجة إذاً إنَّ المناهج العامة تتغير.

2- لا بد للمناهج أن تُعدَّل من جيل إلى جيل، بل وتُرفَضَ إذا ما ثبت عدم صلاحيتها، فالتطبيق العلمي في تبدل مستمر.

3- يتعين تغير المناهج بتغير المحتوى العلمي وتقدمه واحتياجاته..... (زهرة، 1998).

هذا وترتبط فعالية عملية البحث العلمي في الجغرافية البشرية -إلى درجة كبيرة- بفعالية المناهج المستخدمة، وبقدرة الباحث على الاستخدام الصحيح لها في

معالجته للمسائل التي يتناولها بالبحث. كذلك تحتل مناهج البحث موقعاً مفصلياً في النشاط المعرفي فيما يتعلّق بالانتقال من الحقائق أو الوقائع إلى القوانين ومن ثم إلى النظرية. في هذا الجانب قام دينيسDzenes بوضع مخطط منهجي يبين فيه موقع مناهج البحث في البنية العامة للمعرفة العلمية، انظر الشكل (1)

الشكل(1) موقع مناهج البحث في البنية العامة للمعرفة العلمية:

(Dzenes,1980)

المصدر: (Dzenes,1980،p.22)

في أي علم من العلوم تتفاعل النظرية والمنهج فيما بينهما كشكل ومضمون يبرزان كوجهين لكل متكامل-نسميه العملية المعرفية (Wilson, 1979).

وتشكل النظريات العلمية المحتوى الأساسي لمناهج العلوم، كذلك يمكن للنظرية العلمية أن تظهر كمنهج للبحث. فالنظرية تظهر في وظيفة المنهج، أما المنهج كنظام للبحث فإنه يسمح بالحصول على معارف جديدة معممة في نظرية.

لهذا كان طبيعياً أن يتجلى تطور العلوم الجغرافية والتغير في مفاهيمها النظرية من خلال منظومة مناهج البحث السائدة في أي مرحلة من المراحل.

ففي المرحلة الراهنة التي يتعزز فيها التكامل العلمي، فإن تعميق الروابط المتبادلة بين العلوم يغير من طبيعة التفكير العلمي وأسس استخدام المناهج ذاتها. وبدلاً من المناهج الخاصة التي تُستخدَمُ لمعالجة قضايا جزئية حَـدَثَتْ نقلة نوعية نحو استخدام مداخل نظرية جديدة تتيح إمكانية إيجاد الحلول لمسائل علمية عامة، كما تسمح باستخدامٍ أفضلَ لمنظومة المناهج الخاصة.

يميز الباحثون بين (مناهج-مداخل) أي التي تبين الطريقة العامة لمعالجة المشكلة العلمية، و(مناهج_أساليب) التي تدل على قواعد وإجراءات وعمليات بحثية محددة

بناءً على ما سبق فإن الجغرافية البشرية تستخدم مناهج مميزة لمجمل منظومة العلوم الجغرافية، والعلوم الاجتماعية والاقتصادية على السواء، ويعدُّ الاختيار الصحيح لمناهج البحث مسألة مهمة من أجل زيادة فعاليتها،وهذا مرتبط بالطبع بالتدفقات المتزايدة للبيانات المتنوعة المستخدمة في الجغرافية البشرية.إن القدرة على الاستخدام الصحيح لمناهج البحث يتيح إمكانية التنظيم الأفضل لجمع البيانات المتنوعة ومعالجتها وتقويمها، وعلى هذا الأساس إيجاد بيانات نوعية جديدة تلبي الاحتياجات العملية للمجتمع.

يرتبط اختيار المنهج واستخدامه قبل كل شيء بطبيعة موضوعات البحث، كما أن الاختيار الصحيح للمناهج مرتبط بحدس الباحث ذاته ومهارته. وأهم ما في عملية

البحث العلمي هو الاستخدام الخلاق للمناهج وفقاً لموضوع البحث والهدف المرسوم ومرحلة الدراسة ومستواها.

ينبغي ألا ننسى أنه يجب على المنهج أن يلائم طبيعة مادة هذا العلم، وأسسه النظرية والمنهجية، وأن يحقق الشروط الآتية (Топчиев ., 2005):

- التوجه الهادف نحو حل المسائل البحثية من نوع معين.
- المصداقية التي تؤكدها تكرار نتائجها: فالمنهج الصحيح لدى تكرار استخدامه يجب أن يعطي النتائج ذاتها.
- الدقة والوضوح: فالنتائج التي تم التوصل إليها بهذا المنهج يجب أن تتمتع بتفسير منطقي ودقيق.
- الثقة والثبات في التغيرات البسيطة (الثانوية) وتغير الظروف أو البيانات الأولية.
- التوفير في إنفاق الوقت والوسائل.

تستخدم الجغرافية البشرية منظومة من مناهج البحث تُشكِّل أساسها المنهجي، كما أن الحدود بين المناهج اصطلاحية، وهي أكثر ما تكون فاعلة وتؤدي دورها على الوجه الأكمل عندما تكون ضمن منظومة متكاملة من المناهج، كذلك فهي تخضع للتطور والتغيير.

إن تصنيف المناهج لم يعالج معالجة كافية وما زال مثار جدلٍ،إذ يعتمد تصنيفها على معيار ما كي يتفادى الخلط والتشويش. وتختلف التصنيفات بين المصنفين لأي موضوع فضلاً عن أنها تتنوع في الموضوع الواحد، وينطبق ذلك على مناهج البحث التي نجد لها في المراجع تصانيف مختلفة، حيث تصنف إلى:

- مناهج استقرائية واستنتاجيه.

- تحليلية وتركيبية .

- كمية ونوعية.

- تقليدية ومعاصرة...وغيرها*

وكما أشرنا، تستخدم الجغرافية البشرية منظومة من مناهج البحث تشكل مخزونها المنهجي، لذا يمكن تقسيم المناهج تبعاً لمستويات البحث إلى ثلاث مجموعات:

أ- **المناهج الفلسفية**: تهدف إلى استخدام مقولات، وقواعد، و أسس وقوانين منظومة فلسفية معينة في البحث.

إن المناهج الفلسفية هي مناهج معرفية عامة، تحدد موقع الباحث وموقفه، وهي الأساس لتفسير موضوع البحث ومادته، وتفسير العملية المعرفية ونتائجها، لذلك فهي تنشط في مجالات العلم جميعها وفي مراحل البحث كلّها.

ب- **المناهج العلمية العامة**: وتشمل المناهج التي تستخدم في معظم العلوم أو تستخدم كحد أدنى في اثنين من العلوم قليلي الارتباط فيما بينهما من حيث موضوع البحث.

تدخل هنا مجموعة من المناهج التقليدية، الاستقراء والاستنتاج، والتحليل، والتركيب، والمقارنة...الخ، وكذلك مجموعة من المناهج المعاصرة كالمدخل المنظومي والتحليل والتركيب البنيوي، والنمذجة... وغيرها.

هذه المجموعة من المناهج العلمية العامة مترابطة، وأحياناً لا تظهر بشكل صرف خالص مثال ذلك: (مدخل النظم) فهو متنوع لدرجة كبيرة حيث يشتمل على التحليل والتركيب، والاستقراء والاستنتاج.... وغيرها.

* للاستزادة انظر رجاء د ويدري،ص 148-149

جـ- **المناهج العلمية المتخصصة**: وهي المناهج التي تستخدم في علم معين أو في مجموعة من العلوم المتقاربة، (مثال في الجغرافية الاقتصادية والاقتصاد،والجغرافية الاجتماعية وعلم الاجتماع).

النظرية:

تعدُّ النظرية مركز العلم ومحوره ونواته، ولابد للنظرية أن تقوم بمهمة الشرح والتفسير والتنبؤ لهذا العلم حتى يؤدي دوره كاملاً.

فالنظرية بنيان من المفاهيم المترابطة والتعريفات والمقولات التي تقدم نظرة نظامية إلى الحوادث عن طريق تحديد العلاقات بين المتحولات بهدف تفسير الحوادث والتنبؤ بها(عاقل- 1979). كما تعدُّ النظرية الهدف الغائي للعلوم، وكل ما عدا ذلك ينبع من النظرية وينتسب إليها، وهذا هو السبب في قول نيمتشينوف Nemchinov: "ما من شيء أكثر تطبيقية من نظرية جيدة"(1962. Немчинов).

كذلك تعدُّ النظرية التتويج النهائي للمنهج العلمي وحصاد خطواته الأخيرة، فكل ما يهدف إليه المنهج العلمي موجود في النظرية العلمية دائماً، فهي تحشد الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين في سياق واحدٍ ملتئم. ويتوقف صدق النظريات على ما فيها من تطابق مع الواقع، إِذْ إن ما يستخلص منها من النتائج ينبغي أن يكون قابلاً للتحقيق.

تتألف النظرية من عدد من القوانين المترابطة، أي من أعداد كبيرة من المتغيرات، ومن ثمَّ فهي تصور عام للمشكلة بكاملها (الفرا، 1990).

وما يميز النظرية العلمية من غيرها من الأشكال المعرفية الأخرى التي تعكس مجموعة من الخواص أو العلاقات الواقعية، هو قدرتها على تقديم نظام موحَّدٍ من المعارف عن مجموعة من الظواهر المدروسة.وهي أعلى شكل منظم للمعرفة العلمية

يضم منظومة من القوانين أو القضايا المترابطة والمتماسكة منطقياً التي تعكس الترابطات الجوهرية العامة في مجال من المجالات. وما دامت النظرية هي مطلب المنهج العلمي الأخير فلا بد أن تستوعب مهامه كلّها.

ليس الهدف من النظرية العلمية التي تُبنى وصف الوقائع والحوادث الطبيعية الموجودة فقط، بل إن الهدف الأسمى هو تنظيم الوقائع العلمية وتفسيرها بأسبابها، ومن ثم التنبؤ بالأحداث قبل وقوعها. وفي هذا الإطار تمثل النظرية الهدف الأساسي للبحث العلمي ووظيفتها شرح الظاهرة أو تفسيرها والتنبؤ بسلوكها (أبو عياش، 1978).

فالهدف الأساسي للعلم هو التوصل إلى النظرية، وبعبارة أدق: إن هدف العلم الأساسي هو تفسير الحوادث الطبيعية، ومثل هذه التفسيرات تسمى النظريات .

أما المنهج، وخلافاً للنظرية، فهو يمثل جملة الأساليب "الإجراءات والعمليات "، بهذا المعنى فإن أي منظومة من المعارف الموضوعية" "نظرية" يمكن أن تصبح منهجاً (Спиркин., 1964).

فإذا كانت النظرية تؤدي وظيفة تفسيرية مُقيِّمةً خواصّ الموضوع وجوانبه وروابطه فإن المنهج يؤدي وظيفة تنظيمية مبيناً أكثر العمليات ضرورة الإنجاز من أجل التعميق المستمر للمعرفة عن الموضوع.

العلاقة بين النظرية والمنهج:

من القضايا المهمة في عملية البحث العلمي توضيح العلاقة والارتباط المتبادل بين النظرية والمنهج. إذْ إن لهذه العلاقة جوانب عدة :

* **الجانب الأول**: علاقة نظرية مجال علمي ما بالنظرية ذاتها كمنهج مستخدم في هذا المجال العلمي.(مثال ذلك نظرية دورات إنتاج الطاقة) إذْ تمَّ إعداد النظرية في

البداية ومن ثم بيان استخدام دورات إنتاج الطاقة كمنهج لإبراز البنية الإنتاجية للمنظومات المكانية الإنتاجية من أجل تنميطها أو تصنيفها.

* **الجانب الثاني**: عندما تصبح نظرية علم ما منهجاً في علم آخر، فإن هذا الجانب ذو أهمية بالغة، ولاسيما في الوقت الراهن الذي هو زمن التداخل الكلي لعلم ما في مجالات العلوم الأخرى، وظهور علوم أخرى وتطورها على حدود العلوم القريبة أو البعيدة. فقد أشار كلٌ من غوريفيتش Gorevich وساو شكين Saushkin إلى ضرورة تطوير الجغرافية الرياضية كعلم جغرافي من حيث مادته ورياضي من حيث منهجه (Гуревич и Саушкин ,.1966).

* **الجانب الثالث**: العلاقة بين النظرية والمنهج هو: توافق المنهج مع الموضوع المدروس، وهو ما يمكن أن ينظر إليه كحالة مستقلة من الجانب الثاني:إلى أي مدىً تستخدم هذه النظرية في دور المنهج في مجال ما؟ من المعلوم بأن نقل قوانين الفيزياء أو علم الإحياء لا يمت بصلة إلى البحث العلمي الأصيل "فالفيزياء الاجتماعية "هي الفوضى،ولكن التكنولوجية الاجتماعية في تأويلها هي "استخدام عملي للمنجزات النظرية للعلوم الاجتماعية الأخرى" وهي تركيب مستقبلي بين مناهج السيبرنيطيقا Cybernetics ونظرية المعلومات والإدارة وبين علم الاجتماع. إن الوحدة الموضوعية للعالم،ووجود التماثل في المجالات المادية والأشكال الحركية المختلفة تتيح إمكانية استخدام الأسس النظرية لعلم ما كمناهج بحث في العلوم الأخرى (Шаблий и др., 1980).

نظرية الجغرافية البشرية:

تمتلك الجغرافية البشرية بوصفها واحدة من العلوم الأساسية نظريتها الخاصة التي تتضمن نظريات الفروع الجزئية التي تضمها. وتمثل منظومة المعارف التي تشرح خصائص التنظيم المكاني- الزماني وقوانينه للمجتمع والأشكال المكانية لنشاطه

الحيوي، وهي تتمتع ببنية متعددة المستويات، تضم المسائل النظرية لتطور ظواهر وعمليات جغرافية بشرية معينة، والنظرية العامة للتنظيم المكاني- الزماني للمجتمع (Sharygin, 2003).

ظهرت النظرية في الوقت ذاته مع ظهور الدراسات الجغرافية البشرية الأولى وامتلكت جذوراً تاريخية تعود إلى أمد بعيد، كما تعد أساساً لكل العلوم سواء أكان ذلك للأصول أم للفروع..

إن نظرية الجغرافية البشرية موجهة نحو دراسة الجوانب المكانية لتوظيف المجتمع ونشاطاته المتنوعة بترابط وثيق مع الوسط المحيط. وهي مدعوة إلى إعداد استراتيجية علمية معللة للاستثمار الاقتصادي للوسط الجغرافي (Мукитанов., 1985)

ولعل من أبرز العوامل المؤثرة في تطوير نظرية الجغرافية البشرية نذكر ما يأتي:

1- الطلب المتميز للدولة والمجتمع من أجل استخدام نتائج الدراسات الجغرافية البشرية "لحاجة الإنتاج أو العلم ذاته".

2- المنطق الداخلي لتطور العلوم وتطورها النظري، والإغناء المتبادل مع العلوم القريبة الأخرى، الذي يستدعي صياغة مجموعة من المسائل النظرية المنهجية، وإيجاد الحلول لها، التي غالباً ما تسبق زمن التطبيق العلمي لها.

3- الإعداد والاستخدام الناجح لمنظومة مناهج البحث العلمي العامة والمتخصصة كأداة متميزة في المعرفة النظرية.

4- ظهور علماء موهوبين ومُجدِّين، يدركون أهمية هذه المسائل النظرية المنهجية، ويرغبون في معالجتها والتوصل إلى معارف جديدة.

5- توفر قدر كبير من المعطيات التجريبية المتنوعة، التي تمثل مادة تجريبية متميزة لتطوير الفهم النظري.

إن توظيف العلوم عادة ما يترافق بإعادة التقويم لمناهج البحث القديمة وإعداد مناهج حديثة، إذْ تتطلب الدراسات الجغرافية البشرية المعقدة وطابعها التطبيقي استخداماً أكثر فعالية لمناهج العلوم القريبة وإغناء القدرات (المخزون) المنهجية بأساليب نوعية حديثة.

تتشكل على أبواب القرن الحادي والعشرين منظومة متكاملة من المناهج التقليدية والمعاصرة التي تسمح بتعميق الدراسات الأساسية والتطبيقية وبإدخال فعال للجغرافية البشرية في القرن الجديد. ومن أجل التطوير الناجح للجغرافية البشرية لا بد من استخدام المناهج المعاصرة مقترنة بالمناهج التقليدية (Воронин. и др., 2001).

ترتبط عملية تطور المعرفة العلمية بالبحث الدائم عن مناهج وطرائق جديدة لمعالجة المسائل النظرية والتطبيقية وإيجاد الحلول لها.وتبعاً لذلك فإننا نشهد في المرحلة المعاصرة تطور كثيرٍ من الاتجاهات العلمية التي تميز عملية التنظيم والتصنيف والتعميم النظري والتوجه نحو تركيب المعارف المكتسبة،وليست المناهج التقليدية في حالة تؤهلها لمعالجة هذه المسائل، لذلك ظهرت ضرورة إيجاد أسس منهجية واحدة تسمح بالتوحد العضوي لمختلف المداخل العلمية في توجه عام.

من بين المناهج العلمية العامة المعاصرة التي تتمتع بقيمة كبيرة في تطوير الأساس النظري للجغرافية البشرية مدخل النظم، والتحليل والتركيب البنيوي، والنمذجة... وغيرها، تسهم هذه المناهج في إغناء النظرية، ويمكن أيضاً لمنظومة المعارف النظرية المتطورة أن تصبح منهجاً للبحث. بهذا المعنى فإن المنهج هو نظرية موثقة بالتجربة (Пистун., 1996).

مدخل (منهج) النظم*: Systematic Approach

هو مجموعة الأسس والقواعد المنهجية التي تسمح بمعالجة موضوع الدراسة كمنظومة (وحدة متكاملة) ونشاط يوافق كل منظوماته الفرعية(Пистун.,1988). ينظر في مدخل النظم إلى البارادايم (النموذج) المنظومي للموضوعات الجغرافية،كمنظومات معقدة، وقد أملى ظهور المدخل المنظومي تطور العلوم مجتمعة كلّها، فظهر كمدخل علمي عام يلبي بدرجة ما تعقيد المشكلات المعاصرة. كما يتيح مدخل النظم إمكانات كبيرة لمعالجة هذه المسائل والذي يوجه نحو كشف ماهية الموضوعات كمنظومات متكاملة، ودراسة ارتباطاتها الداخلية والخارجية المتنوعة، وآليات تشكل بنيتها الثابتة.

تَشَكَّلَ مدخل النظم كاتجاه في منهجية المعرفة العلمية في خمسينيات القرن العشرين. وتعدُّ الجغرافية التي تدرس المنظومات المتكاملة المعقدة هي الأكثر تهيؤاً لتقبل مدخل النظم والاستخدام الفعال له (.Гохман، 1971)

يتمتع استخدام مدخل النظم بإمكانات كبيرة في الجغرافية وفروعها، وقد أشار ماركوف (Markov) إلى طول انتظار الجغرافية للنظم.كذلك يؤكد الجغرافي الفرنسي الشهير غارنييه أهمية مدخل النظم بوصفه أحد مناهج البحث المعاصرة التي تتمتع بقيمة كبيرة في الدراسات الجغرافية.

صيغت أول نظرية عامة للمنظومات على يد عالم الأحياء لودفيج فان برتالانفي (Bertalanffy) في عشرينيات القرن الماضي، وتشكل هذه النظرية الأساس العلمي لمنهج النظم المعاصر بوصفه منهجاً علمياً عاماً، واستخدمت بدايةً ضمن علم الأحياء وعلوم الإدارة. أما نشأة مفهوم المنظومة فتعود إلى بداية حياة الإنسان وقيام العلاقة بينه وبين بيئته، وشعوره بترابط الأشياء من حوله. وعلى الرغم من طرح تعريفات متعددة للمنظومة إلا أنه ليس هناك تعريفٌ دقيقٌ جامعٌ للمنظومات بعد. إن أساس مدخل النظم كمنهج علمي عام هو النظرية العامة للنظم (المنظومات) التي برزت

*هناك نوع من عدم الثقة عند استخدام مصطلحي منهج (method) ومدخل (approach)، وليس نادراً أن تسمى بعض المداخل مناهج، مثال ذلك المدخل التاريخي والمنهج التاريخي فهي قريبة فعلاً من حيث المعنى، لكن المداخل أوسع وأشمل تقوم على أسس معينة تسمح ببناء المناهج الخاصة وتوجيهها.

ضمن إطار علـــوم الإدارة (الـــسيبرنيطيقا، المعلوماتيـــة، الرياضـــيات والفيزيـــاء). وبالاعتماد على هذه النظرية طُرِحَتْ بعض التعريفات لمفهوم المنظومة نقـــف عنـــد بعضها:

- المنظومة أو النظام: مجموعة من الموضوعات المدروسة معاً مع ما تتميز به من روابط متبادلة وخصائص (Buck, 1956)

- المنظومة مجموعة من العناصر تربط بينها علاقات محددة، الواحد مع الآخر ومع الوسط المحيط(Bertalanfly., 1962).

- المنظومة مجموعة من المكونات أو أجزاؤها المتفاعلة فيما بينها بواسطة مجموعة من الارتباطات المنظمة(Hagget.,1967).

- تمتلك المنظومة بنية محددة تشكلت من عناصر وعلاقات بينها وارتبـــاط بالوســـط الخارجي (Harvey.,1974)

يمكن من خلال التعريفات السابقة وغيرها تعريف المنظومة بأنها مجموعة مـــن المكونات أو العناصر الأولية ذات علاقات وارتباطات فيما بينها وتشكل كـــلاً محـــدداً يهدف إلى أداء وظيفة معينة .وكل منظومة تتألف من :

* مجموعة عناصر أولية (ذات خصائص متغيرة).

* مجموعة علاقات وارتباطات بين هذه العناصر، تسمى العلاقات الرئيـــسة منهـــا مشكلة للمنظومة.

* مجموعة علاقات بين عناصر المنظومة وبيئتها.

وفي الواقع إن كل منظومة في أبسط معانيها تشير إلـــى قيـــام وحـــدة متفاعلـــة متكاملة، تتألف من عدد من العناصر والمكونات المتفاعلة، وكل عنصر فيها يـــؤدي وظيفة معينة تسهم في ترابط هذا الكل.

بلغت الدراسات التي تتناول المنظومات في الوقت الراهن مستوى عالياً من التطور، وكانت المقدمات إلى ذلك التطور الكبير الذي شهدته النظرية العامة للنظم، والمدخل المنظومي المرتبط بها تبادلياً، الذي يطور باستمرار مفاهيمها ومبادئها، كذلك هناك عامل آخر لا يقل أهمية في هذا التطور هو الاستخدام الواسع لها في الدراسات القطاعية(الزراعية، الصناعية...)، وهو ما أدى إلى نهضة كبيرة في تطور علم المنهجية لكثير من فروع العلوم.

يميز الباحثون عادة بين منظومات صغيرة وكبيرة، بسيطة ومعقدة، مفتوحة- مغلقة، ساكنة- ديناميكية، حتمية- احتمالية، مادية- مثالية. ويتعامل الجغرافيون عادة مع نوع خاص من المنظومات الديناميكية المفتوحة،الكبيرة والمعقدة تسمى المنظومات الجغرافية(Geosystem).

فالمنظومات الجغرافية عند ساو شكين Saushkin هي: تشكيل مكاني متكامل، متشكل نتيجة الارتباطات المتبادلة والتفاعل بين الطبيعة والسكان والاقتصاد، الذي تتحدد كُلِّيَّته من خلال الروابط المباشرة والراجعة المُعادُ تشكيلها، والمتطورة بين المنظومات الثانوية للمنظومة الجغرافية (Саушкин и др.,1968)

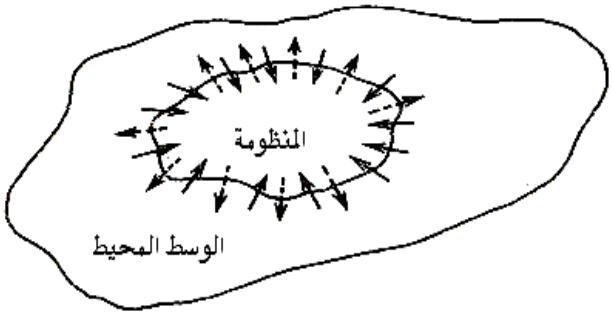
يهتم الجغرافيون عادة بالمنظومات من جانبها النظري المعرفي والمنهجي، إذْ ينظر الأول إلى المنظومة كطريقة للتفكير والثاني كمجموعة من مناهج المعرفة. أي أن مدخل النظم هو مدخل متكامل إلى موضوع البحث وهو طريقة للتفكير تكمن أهميته في الخلو من التعقيد والبحث عن البساطة والوضوح،لذلك لا تمثل المنظومة مجرد مجموع ميكانيكي للعناصر المكونة لها بل هي كلٌ واحدٌ متكامل يتمتع بنوعية جديدة.هذه الخاصة هي نشوء وارتقائية المنظومة (Emergence) مثال ذلك :(اللوحة ليست مجرد مجموعة ألوان)

مخطط المنظومة:

يحدد هدف البحث وظيفة أي منظومة، ولتحقيق هذا الهدف يتم إعداد مخطط المنظومة (جملة مكونات المنظومة المشاركة في تحقيق وظيفة هذه المنظومة: المدخلات، والمكونات، والعناصر، والبنية، والوظيفة، العلاقات، والتنظيم، ومخرجات المنظومة).

- مدخلات المنظومة هي: مجموع تلك الظروف والموارد والعوامل المؤثرة في تشكيل المنظومة. انظر الشكل(2)

الشكل (2) المنظومة والوسط الجغرافي المحيط



أما **مكونات** المنظومة فهي أجزاء الموضوع- الظواهر والعمليات المشكلة بمجملها لبعض الخواص الجديدة (البنية)، وعدا المكونات فلكل منظومة **عناصرها** التي تشكل الوحدة الأساسية للمنظومة، ويمكن النظر إلى العناصر على أنها وحدة لا تقبل التجزئة.

يتم تقويم المنظومة من وجهة نظر تحقيقها للهدف المرسوم ضمن وسط معين، أما **بنية** المنظومة فتمثل مجمل الارتباطات الداخلية الثابتة بين مكوناتها وعناصرها، كما تمثل الشكل الداخلي لتنظيم المنظومة.

كل منظومة تؤدي الوظيفة الخاصة بها في وسطها المحيط، وأما منظوماتها الفرعية فتمتلك وظيفتها الداخلية (وأحياناً الخارجية).

أما **الوظيفة** فهي طريقة عمل مكونات المنظومة الموجهة للمحافظة عليها وتطويرها، كذلك تحدد دورها وموقعها في الارتباطات والتفاعلات مع المنظومات الأخرى.في حين أن التنظيم هو عملية تدريجية لتحسين بنيتها الذي يتم على أساس إبراز الارتباطات الراجعة.

وتمثل **العلاقات** الروابط التي تصل بين الأشياء والخصائص في المنظومة، وتوجد بين مختلف عناصر المنظومة الواحدة، وكذلك بين المنظومة الرئيسة والمنظومات الفرعية، وبين المنظومات الفرعية نفسها .أما **مخرجات** المنظومة فهي الهدف الذي تَحقَّقَ من خلال عملية توظيفها. بكلام آخر تسمح مخرجات المنظومة بتقويم درجة فعالية التنظيم المكاني لموضوع الدراسة (Польян. и др, 1980).

يمثل مدخل النظم وحدة للتحليل والتركيب المنظومي، فيظهر التحليل المنظومي كمجموعة من الإجراءات والأساليب والطرائق الخاصة التي تسمح بتحقيق مدخل النظم لدى دراسة المشكلات العملية في مختلف جوانب النشاط الإنساني و كذلك معالجتها. ويكمن جوهر التحليل المنظومي في إبراز روابط المنظومة ومدى تأثيرها في مسار كل المنظومات بشكل عام. يمكن العثور على بعض عناصر التحليل المنظومي في الجغرافية عند استرا بون وفارينيوس وهامبولت وريتر وتيونن وغيرهم.ونجد المحاولات الأولى لاستخدام التحليل المنظومي في الجغرافية في دراسة المنظومات المكانية نجدها –كما قلنا- في دراسات بري (Berry) شورلي (Chorley) هاجيت (Hagget) هارتسهورن (Hartshorne) هارفي (Harvey) وغيرهم.

يهدف التحليل إلى تجزئة المنظومات المعقدة إلى أجزائها الأكثر بساطة، وبناءً على ذلك يتم إبراز جوانب هذه الأجزاء وخصائصها وارتباطاتها. فهو يسمح بمعرفة ما هو جوهري في الموضوع محل الدراسة. أيضاً يوجَّه التحليل المنظومي نحو

دراسة البنية الداخلية للمنظومة وتنظيمها، كما يهدف إلى دراسة خواص المنظومة ككل واحد، ولاسيما وظيفتها (Топчиев., 2005).

يمكن تحقيق أفضل النتائج بالاستخدام المتكامل للتحليل والتركيب المنظومي، لكن الاستخدام المستقل لهذه المداخل ممكن تماماً أيضاً، ويمثل التركيب طريقة للبحث يكمن دورها في تكوين ارتباطات الأجزاء (العناصر، الجوانب) والظواهر والموضوعات المعقدة وفي معرفة جوهر الكل ووحدته. ويؤدي التركيب دائماً إلى تكامل الظواهر والعمليات المدروسة في جانب ما من جوانب النشاط العلمي. إذاً، يتمثل دور التركيب في إيجاد مداخل تصورية، ومناهج جديدة تسمح بفهم أكثر عمقاً للموضوع أو العملية موضع الدراسة (Пистун., 1988).

بهذا الشكل يتمثل جوهر التحليل المنظومي في إظهار بنية الموضوع، و تقويم الأهداف وإمكانية تحقيقها كذلك اتخاذ القرارات المناسبة.

لكن العملية المعرفية النظرية العلمية تختتم بإيجاد قوانين وأسس توظيف الموضوع والإدراج قيد التطبيق لاحتمالات جديدة لتشكيل العملية أو الظاهرة وتطورها. هذا هو التركيب المنظومي.

يعدُّ التحليل والتركيب المنظومي ذا فعالية كبيرة في دراسة التنبؤ والتخطيط للعمليات والظواهر الجغرافية، فيساعد مدخل النظم في تعزيز صلات الدراسات الجغرافية البشرية بالسيبرنيطيقية وبنظرية التنبؤ طويل الأجل وتطبيقاتها، وكذلك بالتخطيط والإدارة.

ترتبط فعالية استخدام مدخل النظم بمعالجة المسائل الآتية:

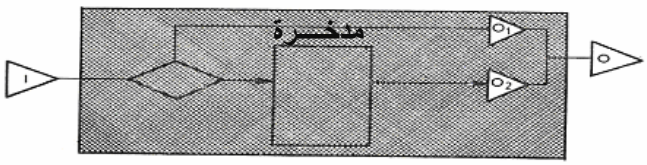
- البدء بإظهار المنظومات المدروسة وتحديدها، ومن ثم تثبيت حدود موضوع البحث، يليها تحديد طبيعة المنظومة(مغلقة أم مفتوحة) وتحليل درجة شمولية المنظومة (من حيث هي كل واحد) تظهر هذه الكلية في المنظومة في وظيفتها وارتقائها واستقلاليتها وتكاملها وثباتها.

هنا تعالج الموضوعات الجغرافية كموضوع متكامل يمثل منظومة جغرافية ديناميكية مفتوحة معقدة مع حدودها، فمن غير الممكن دراسة المنظومات دون تحديد حدودها.

لدى دراسة هذه المنظومات يتم تركيز الاهتمام على العلاقات المتبادلة بين بيانات المدخلات والمخرجات. لذلك فإنه من المفيد تركيز الاهتمام على طرائق التحليل الثلاث للمنظومات التسلسلية الشكل(3)

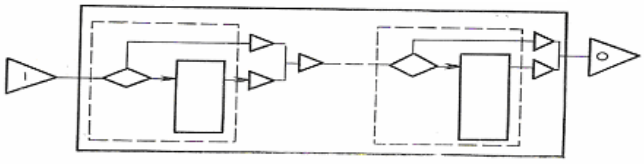
الشكل(3) طرائق تناول المنظومات التسلسلية

صندوق أسود



صندوق رمادي

منظومة فرعية ن **منظومة فرعية1 1**



صندوق أبيض

- الصندوق الأسود: تدرس المنظومة ككل متكامل دون أن تؤخذ بالحسبان بنيتها الداخلية،إذ يتركز اهتمام الباحث بشكل كامل على خصائص معطيات المخرجات التي تعدُّ نتيجة لمعطيات المدخلات.

- الصندوق الرمادي: أي الدراسة الجزئية للمنظومة، يتركز فيها اهتمام الباحث على عدد محدود من المنظومات الفرعية، دون التعرض لدراسة العمليات التي تتم داخلها.

- الصندوق الأبيض: جرت محاولة تحديد أعداد المدخرات القصوى المحتملة وتحليلها، والتدفقات وغيرها من أجل الحصول على معارف تفصيلية عن الطرائق التي تشغل فيها هذه المخرجات مكانها عند الإجابة عن هذه المدخلات، وفي هذه البنية الداخلية للمنظومة .

تبرز المنظومة اصطلاحياً في هذه المرحلة من الدراسة (كصندوق أسود) ويتمثل جوهر المرحلة التالية في إضاءة هذا الصندوق الأسود والكشف عنه.

تقسم هذه المرحلة إلى عدة مراحل فرعية:

1- تحديد بنية المنظومة Structuralization: أي الفهم النوعي للمنظومة كوحدة منظمة تقسم إلى مكونات (منظومات ثانوية) تقوم بينها ارتباطات وظيفية .

2- تحديد المعايير Parametrezation: يقصد بها الوصف الكمي للبنية على أساس التحديد النوعي الأولي مثال ذلك (التركز وأشكال ظهوره : نقطي، مساحي، خطي، شبكي...الخ).

3- الصياغة Formulaization: هي عملية تمثيل الحالات الأساسية للعمليات والظواهر على شكل معادلات ورموز خاصة.

4- الأمثلةOptimaization: (إيجاد الحلول المثلى)، إدراج نتائج البحث وتمثيلها على شكل علاقات، وفرضيات، وقوانين، وتوصيات وتجارب (جداول بيانية، أشكال، خرائط، مخططات وغيرها).

بهذا الشكل فإن مدخل النظم يمثل وحدة جدلية للتحليل والتركيب المنظومي ووسيلة للصراع مع التعقيد من أجل فهم الواقع الموضوعي وتعقيداته.

من بين المناهج المهمة من حيث قيمتها المعرفية هناك منهج التحليل البنيوي أيضاً:

منهج التحليل البنيوي: Structural Analysis method

ويكمن دوره في فرز الموضوع أو تفكيكه إلى البنى الثانوية البسيطة، ودراسة الموضوعات الجغرافية البشرية المعقدة بجوانبها المختلفة، أي بنيتها الوظيفية.

فالبنية الوظيفية مقولة تكاملية، تتضمن مجمل الارتباطات التي تنسج خيوطها بين مكونات الموضوع من حيث هو كل متكامل، كما تبين البنية الوظيفية طريقة عمل مكونات الموضوع الموجهة من أجل المحافظة عليه وتطويره.

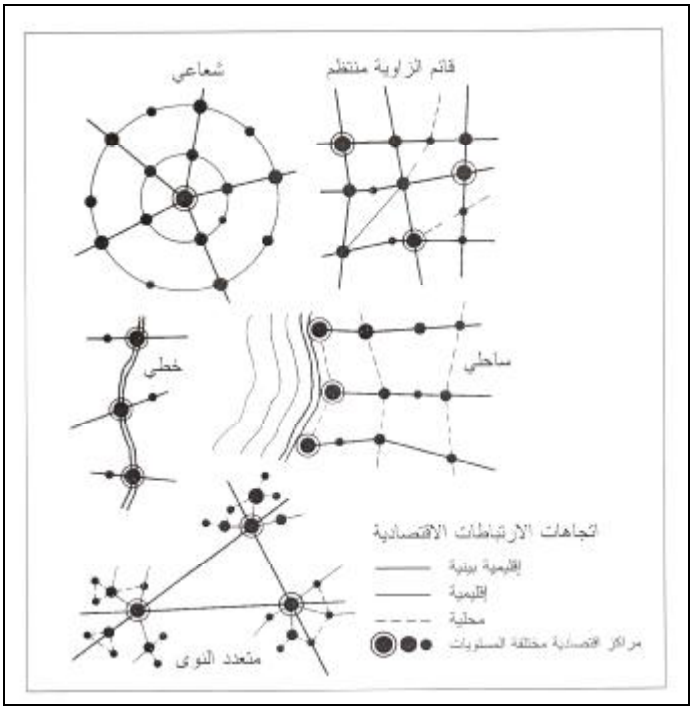
إن البنية والوظيفة تعبران عن وجهين لشيء واحد، فالبناء يستخدم لوصف الثابت نسبياً في النظام أما الوجه الحركي الدينامي، فهو الذي يسمى الوظيفة (خير، 2000)

من أجل الدراسة التفصيلية المعمقة للموضوعات الجغرافية البشرية لا بد من تحليل بنيتها الوظيفية إلى بناها الفرعية الثلاث القطاعية، المكانية، الإدارية.

أ- البنية الوظيفية القطاعية: هي مجموعة المكونات الوظيفية (الفروع وأنواع النشاطات الإنتاجية وغير الإنتاجية وتكاملها) التي تظهر دورها في عملية التخصص وتشكل المجمعات، أي الجانب الداخلي والخارجي للوظيفة.

ب- البنية الوظيفية المكانية: هي العلاقات والتوزيع المتبادل لمختلف أشكال التركيز المكاني للنشاط الإنساني، وتسمى أيضاً عناصر البنية المكانية (نطاق، إقليم،عقدة، مركز، نقطة) من حيث المضمون. عناصر البيئة المكانية هذه يمكن أن تكون تكاملية، قطاعية بينية، قطاعية. وتشكل هذه العناصر على مستوى الإقليم نمط البنية المكانية الموافق (شعاعي- نصف قطري، قائم الزاوية منتظم، خطي عقدي، ساحلي، متعدد النوى، الشكل(3)

الشكل (3) أنماط البنية المكانية



المصدر:(Лаппо,1987)

- شعاعي نصف قطري: يلاحظ فيه توزع متساوٍ للمراكز الاقتصادية مع سيطرة حادة للمركز الرئيس والمركزية الواضحة لموقعه.
- قائم الزاوية منتظم: تتوزع فيه المراكز الاقتصادية وعقد شبكة النقل بشكل منتظم تقريباً، كما يلاحظ فيه تباينٌ أقل في مستوى تطور المراكز الاقتصادية (النويات)، التي تتمتع بإمكانات متماثلة تقريباً.
- النمط الخطي العقدي مع محور اقتصادي داخلي متميز، يتمثل هذا المحور في طريق دولية، أو نهر كبير....
- النمط الساحلي: عندما تتوزع عناصره على طول الشاطئ البحري مُشَكِّلَةً الواجهة البحرية للإقليم أو الدولة. وهي سمة مميزة للتنظيم المكاني للقوى المنتجة في المدن الساحلية الموانئ. يتميز هذا الشكل بوجود مراكز اقتصادية كبيرة على طول الساحل. تتجه الروابط الاقتصادية الرئيسة فيه نحو عمق المنطقة عادةً بشكل متعامد مع خط الساحل.
- بؤري- متعدد النوى- مع تركز القوى المنتجة يميز أقاليم الفحم الكبيرة ذات المستويات الاستثمارية العالية وسيطرة للصناعات الثقيلة المتطورة.

وقد تكون منطقة الدراسة ذات أنماط مختلفة من البنية المكانية يلاحظ فيها اقتران مؤشرات وعناصر الأنماط الأساسية الخمسة المذكورة.

جـ- البنية الوظيفية الإدارية:هي منظومة مضبوطة هيراركياً (تراتبياً) من الهيئات الإدارية المرتبطة بالنشاطات الحيوية للإنسان في مكان معين. وهي مكانياً تنفذ آلية اتخاذ القرار الذي ترتبط به إستراتيجية وتكتيك نشاطات الإنسان،وبلوغ أهداف جغرافية بشرية معينة.

ويمكن تمييز مجموعة من البنى الثانوية الأخرى: اقتصادية، اجتماعية، بيئية، التي تتمتع بقيمة معرفية تحليلية.

كما يسمح التركيب البنيوي بصياغة أسس ومعايير تصنيف العمليات الإنتاجية والتوصل إلى مختلف أنواع النماذج الكارتوغرافية الرياضية، والكارتوغرافية، والجغرافية الرياضية، والإحصائية الرياضية بهدف ترشيد البنية الوظيفية للموضوع محل الدراسة.

المنهج التشكيلي (الصيغي) :Formulaization method

يمثل هذا المنهج مجموعة الطرائق والأساليب المرتبطة بتمثيل العمليات والموضوعات والظواهر الجغرافية الأساسية على شكل معادلات ورموز خاصة بهدف تفسيرها.

وتُعَدُّ صياغة الموضوعات والظواهر الجغرافية شرطاً ضرورياً لاستخدام المناهج والنماذج الرياضية في الدراسات الجغرافية، حيث تمثل الصياغة تبسيطاً للحالة الواقعية،وإبراز جزءٍ معين من بين خصائصها الكثيرة والمتنوعة،والاستبدال المتتالي للخصائص والعلاقات التي تم إظهارها برموز وإشارات منطقية رياضية. إن معظم العلوم تستخدم عملياً بطريقة أو بأخرى المنهج الصيغي لدراسة موضوعات بحثها.

ويهدف هذا المنهج إلى دراسة الموضوعات والعمليات بتمثيل (تصوير) مضمونها وأشكالها وبنيتها، وتوظيفها على شكل رموز وصيغ بواسطة ظروف صنعية (الرياضيات والمنطق) .

يستخدم الجغرافيون استخداماً كبيراً الصياغة الرياضية والمنطقية الرياضية، وهذه الصيغ تقابل بدرجة كبيرة تحليل البنية المنطقية للمفاهيم والتعريفات. كذلك

يستخدمون تشكيلات كارتوغرافية متميزة للموضوعات المدروسة. حيث تُقدم الطرائق الكارتوغرافية التقليدية تمثيلاً مبسطاً ومعمماً لسطح الأرض، يتم تمثيله على شكل رموز جغرافية هي المصطلحات.

من المهم أن نذكر أن الخارطة تبقى الإمكانية الوحيدة والفريدة في تشكيل الخصائص الطبولوجية للموضوعات الجغرافيّة.

يعتمد المنهج التشكيلي على استعمال رموز خاصة (الأعداد، العلامات، العمليات والمخططات والرسوم التخطيطية المنطقية، المعادلات والصيغ الرياضية والأشكال). بالمفهوم العام إن أي تسجيل بالرمز للمعارف يمثل تشكيلاً معيناً، مثل كتابة نص توصيفي أو إعداد مخطط، أو تحديد خطوط الارتفاعات المتساوية للأرض.

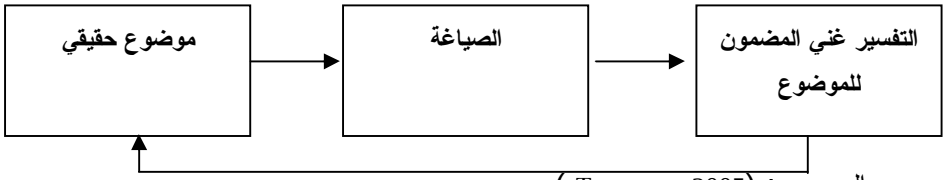
أما بالمفهوم الدقيق للتشكيل فإنه ينظر إليه كاستخدام للعلامات والرموز والعمليات الرياضية والمنطق الرياضي.

يتمتع المنهج التشكيلي بالميزات الآتية مقارنة بالمناهج الأخرى:

- يؤمن تسجيلاً دقيقاً واضحاً للمعطيات، محولاً المفاهيم كبيرة الحجم والتعاريف والتوصيف النصي، إلى رموز وأعداد، ورموز للعمليات والمخططات المنطقية، وأنماط شكلية.
- يتيح إمكانية تجنب تعددية المدلول أو المعاني للمفاهيم والمصطلحات، التي تميز اللغة العادية، ويُنَقلُ كل رمز شكلي بمعنى محدد و دقيق.
- يصلح كأساس جيد من أجل تشكيل النماذج الرمزية للموضوعات المدروسة ذات المستويات العالية من التعميم والتجريد.

يمكن بمساعدة الموضوعات الشكلية والعمليات المنطقية عرض دينامكية تطور الموضوعات، وتوصيف العمليات الجغرافية البشرية. كذلك يمكن تحديد موقع الصياغة في الدراسة وفق المخطط الآتي: انظر الشكل (4)

الشكل(4) موقع الصياغة في الدراسة.



المصدر : (Топчиев., 2005)

إذاً، تشكل الصياغة حلقة انتقالية تربط بين بدايةٍ غنيةِ المضمون وبين نهايةٍ غنيةِ المضمون أيضاً في أي دراسة. نشير هنا إلى أن التفسير غني المضمون للصياغة يقدم معارف جديدة، يمكنها إغناء وتدقيق التوصيف الأولي غني المضمون للموضوع الذي ندرسه (يظهر هذا الاتجاه على الشكل في الخط الراجع). يمكن أن تستخدم المنظومة الشكلية (النموذج) من قبل علوم مختلفة، وتكتسب من ثمَّ تفسيرات مختلفة المعاني.

استخدم ستيوارت (Stewart) صيغة الجاذبية لنيوتن من أجل محاكاة تفاعل المراكز السكانية و تقويمها. يمكن أحياناً وبواسطة الصياغة دراسة بعض عمليات التشكل: منظومة المراكز السكانية، نمو مساحة المدن، تطور شبكة النقل.. وغيرها.

ومن هذا الجانب فقد اقتبس ستيوارت (، 1974 Stewart) نموذج الجاذبية لنيوتن من أجل محاكاة تفاعل النقاط السكانية

$$Lij = \frac{Pi\ Pj}{d^b ij}$$

حيث P_i، Pj هما سكان نقطتين سكانيتين

d - المسافة بينهما

b – مؤشر الدرجة الذي يتراوح بين 0.5 إلى 3.5

يمكن استخدام هذا النموذج للدخول في دراسة تفاعل المراكز السكانية في مراحل التحليل الأولى، لكنه و بمقدار تعقيد الظاهرة فإنه يفقد أهميته العملية. إن اقتباس ستيوارت لهذا النموذج وضع بداية للاستخدام الواسع له في الدراسات الجغرافية .

كذلك اقتبس الجغرافيون من الفيزيائيين نموذج المجالات أو الحقول الفيزيائية، ووسعوها بدرجة ما، وأدخلوا مفهوم "الحقل العددي" الذي يستخدم استخداماً واسعاً لتحليل التضاريس، وتوزع درجات الحرارة والضغط والهطولات والسكان، وغيرها من المؤشرات الجغرافية الاقتصادية والاجتماعية.

ينتشر في الجغرافية البشرية مفهوم المجال كمنطقة تأثير وجذب لموضوع معين هو المدينة الكبيرة، ومراكز انتشار الابتكار (تكنولوجيا جديدة)، والمؤسسات والمشاريع الصناعية وهكذا.

أطلق بعض الباحثين الأمريكيين تسمية مجال المدينة على المنطقة الممتدة بنصف قطر ساعتين من السفر بطرق برية حديثة من المدينة الكبيرة. يتركز في مجال المدن في الولايات المتحدة ما نسبته 85- 90% من مجموع السكان.

يتطلب مدخل النظم شروطاً خاصة تجاه الصياغة . إِذْ كانت الصياغة في السابق (بالمفرد) أي يتم صياغة بعض الموضوعات و الظواهر من خلال رموز المنطق الرياضي، أما فكرة الصياغة الآن فتكمن في الوصف الرياضي لبعض مجموعات الموضوعات (العناصر التي توحدها العلاقات المشكلة للمنظومات) التي تتمتع بخصائص نوعية جديدة من حيث هي كلٌّ واحد.

تتطلب الصياغة النظامية تقسيم أي مجمع جغرافي وتجزئته إلى عناصر، وخصائص وعلاقات. وكل فئة من هذه الفئات لها طيفها الخاص من التصورات التشكيلية.

يُصاغُ الشكل الرياضي بموجب قوانين التطابق (الانعكاس) بين نماذج الأشكال الأصلية الواقعية والشكلية. هناك أربعة أنواع من التمثيل الرياضي للانعكاسات:

1- تطبيقي على شكل ارتباط تابعي.

2- سهمي على شكل رسم بياني.

3- مصفوفي مع العناصر على شكل أصفار وواحدات.

4- جدولي.

المناهج الرياضية: Mathematical methods

هي مجموعة الأساليب والطرائق الخاصة بالمعالجة الرياضية للمعلومات التي تُمكِّنُ بدرجة عالية من الدقة القيام بدراسة الظواهر والعمليات الجغرافية المختلفة، ومعرفتها وبنائها لمصلحة العلم والتطبيق.

تسمى الرياضيات باللغة العلمية العامة الأكثر تجريداً، إِذْ إنَّها تتيح إمكانية دراسة أي ظاهرة أو عملية بغض النظر عن معناها (Топчиев ., 2005). بدأ تبني المناهج الرياضية من قبل الجغرافيين بشكل عام في خمسينيات القرن العشرين، فيما بعد وبفضل "الثورة الكمية" أُسِّسَ النظام الرياضي للجغرافية الذي ساعد على التطور اللاحق لنظرية العلم وإمكانات التوظيف العملي لها من أجل معالجة كثير من القضايا الاقتصادية والاجتماعية(Burton, 1963). ولم يقتصر الأمر على التعزيز الكبير لجانبها المنهجي فحسب، بل مَكَّنَ أيضاً من إيجاد التعميمات العلمية المبرهنة رياضياً، وتعميق مجموعة من الأحكام والقواعد المنهجية (Gregory, 1978).

كانت النجاحات ملموسة بشكل خاص في إدخال الرياضيات إلى الجغرافية البشرية، التي تقبل أكثر من غيرها صياغة شكل الكثير من مقولاتها ومفاهيمها.

(Johnston, 1983). ومن ثمَّ صارت أكثر ملاءمة من أجل استخدام المناهج الدقيقة في عملياتها البحثية.

إلا أن الصياغة الرياضية للجغرافية البشرية تُفهَمُ بشكل ضيقٍ وأحاديٍّ الجانب أحياناً. إذْ غالباً ما تتّم مطابقة استخدام المناهج الرياضية مع أي من الأساليب الكمية الأخرى المشبعة بالدلائل الرقمية.

ينبغي فهم مضمون الصياغة الرياضية للجغرافية البشرية بشكل أوسع وأعمق، ولاسيما في التعبير الرياضي، وفي إثبات مختلف أنواع الفرضيات والمقترحات العلمية، التي تكشف عن ماهية الظواهر الجغرافية البشرية المدروسة، والروابط والأسباب والنتائج المرهونة بها.

إن لاستخدام المناهج الرياضية في الجغرافية البشرية أهدافاً متعددة، فهي تستخدم بشكل واسع من أجل معالجة المعلومات المأخوذة بالتجربة. ووضع نموذج الموضوعات التي تدرسها الجغرافية البشرية وهي المنظومات المكانية البشرية (الاقتصادية الاجتماعية) الديناميكية المعقدة، وأقسامها، ومعرفتها وتفسيرها بواسطة النظريات الرياضية لقانونيات الظواهر والعمليات ذات الطابع الجغرافي البشري وما شابهها. وفي جميع الحالات تزداد دقة البحوث باستخدام الرياضيات مما يساعد على استخدام نتائجها في أغراض تطبيقية وتعميق الأسس المنهجية للعلم.

إن استخدام المناهج الرياضية في الجغرافية البشرية يُمَكِّن من تعميق المعارف عن قوانين توزع المنظومات المكانية البشرية (الاقتصادية الاجتماعية) من مختلف المرتبات، والروابط بينها، وكذلك قوانين تشكل الأقاليم الاقتصادية بشكل معمق، مضيفة إليها بذلك مضامين جديدة لنظرية التقسيم الإقليمي، وتطوير منهجية اختيار المعلومات الجغرافية وتعميمها، وكمرحلة مهمة من مراحل التحليل والتركيب الجغرافي اللذين لا يمكن دونهما كشف وتحديد الروابط السببية، والقانونيات وغيرها.

حاول الجغرافي الأمريكي بونج (Bunge) شرح بعض القانونيات(Regularities) الجغرافية بواسطة الرياضيات، وقام في مؤلفه "الجغرافية النظرية" بتحليل الروابط المكانية للظواهر وشرحها، وبرهن على قوانين أفعالها وتوقع ديناميكية الظواهر والعمليات الجغرافية (Bunge.، 1962).

وعمم بونج خبرات العلماء الآخرين وكشف بواسطة المناهج الرياضية جوهر نظرية الإزاحة، وحاول أن يضع بشكل رياضي القاعدة المثبتة والمؤكدة لنظرية المواقع المركزية، وإثبات مفهوم الروابط المكانية. وتوسع هارفي وباحثون آخرون في استخدام النمذجة الرياضية من أجل تطوير الأسس النظرية لهذا العلم .

كما قام الجغرافيون السوفييت في حينه (فاسيليفكي وميدفيدكوف وهوفمان وبلاجكو وتوبتشيف وغيرهم) باستخدام إمكانات المناهج الرياضية، وأسهمت دراساتهم في تعميق الأسس النظرية لدراسة المنظومات المكانية الإنتاجية، وقوانين التوزع المكاني وتفاعل الطبيعة والمجتمع.

من بين أهم المنجزات المنهجية لعلم الجغرافية هي البرهان الرياضي لنظرية المجال الجغرافي، التي كشف عن مضمونها في دراسات تشيرفياكوف وأسلان كاشفيلي وغيرهما من الباحثين.

وتفترض نظرية المجال هذه وجود مكان يقع في هذا المجال، ويحتم دائرة المسائل المرتبطة بالمكان الناتج، من حيث: الموقع، والمسافة، والاتجاه، والكثافة الخ.

يُمَكِّن استعمال نظرية المجال في الجغرافية من التطلع من جديد إلى ديناميكية الظواهر وترابطها وإعطائها تقويماً كمياً آخذين بالحسبان التباين المكاني لأهميتها.

وعلى هذا الأساس فقد ظهر اتجاه جديد في الكارتوغرافيا يتجلى في إعداد واستخدام المجالات الجغرافية التي تعكس الاختلافات المكانية في ديناميكية الظواهر

والعمليات الجغرافية وسكونها. وهذا بدوره أعطى دفعاً لظهور مناهج بحث دقيقة وجديدة وإعدادها باستخدام معلومات علم الخرائط التي تعتمد على استخدام النظام الرياضي (الإحصائي الكارتوغرافي والرياضي الكارتوغرافي).

فتحت هذه المسألة فرصاً إضافية لمواصلة التعمق في مجال معرفة ماهية موضوعات علم الجغرافية، وساعدت على تطوير نظريته.

ولمَّا كان النظام الرياضي يتمتع بإمكانات كبيرة فإنه يعدُّ بذلك أداة علمية يمكن أن تُلحِقَ أذى كبيرًا بالعلم إذا لم يحسن استخدامها، وللأسف فإن هناك العديد من حالات الاستخدام الفاشل للمناهج الرياضية في الدراسات الجغرافية.

شكلت هذه الإخفاقات عند بعض الجغرافيين، ولاسيما البشريين منهم، مواقف تشاؤمية شككت في إمكانات النظام الرياضي في تناول الموضوعات الجغرافية. وظهرت على صفحات المطبوعات مقالات حول خصائص علم الجغرافية غير القابلة لاستخدام الرياضيات وما شابه ذلك.

لابد من التنويه هنا إلى أنه لا يجوز الاعتماد على الباحث الذي لا يمتلك تصوراً واضحاً أو فهماً دقيقاً لموضوع من الموضوعات، إذْ لم ينضج بعد نتاجه الفكري بحيث يمكنه من أن يعالج بالأداة الدقيقة للرياضيات. ولا ينبغي له أن يلوم الرياضيات في كونها لا تستطيع في هذه الحالة مساعدته (Klayc., 1963)

يمكن تفسير أسباب بعض الإخفاقات بعدم وجود "الفلسفة المناسبة" لاستخدام المناهج الكمية في البحث (Harvey, 1974).

يرى ساوشكين في الجغرافية الرياضية "العلم الذي يدرس بمنهج رياضي المنظومات الديناميكية" (أي التي تتغير حالتها مع الزمن) المتوضعة مكانياً (أرضاً وماءً)، التي توحدت فيها معاً بروابط مباشرة وراجعة كل من الطبيعة، والإنتاج، والسكان (بما في ذلك احتياجاتهم)، (Саушкин., 1966)، قدم ميريست Merest

وزميله تعريفاً أصيلاً للجغرافية الرياضية وبحسب هذا التعريف الذي طرحه، هي فرع من فروع علم الجغرافية، الذي يطلب منه دراسة إمكانات المدخل الرياضي التشكيلي وخصائصه فيما يتعلّق بالظواهر التي تدرسها الجغرافية بغية تطوير منهجية البحث الجغرافي (Мересте., Яласто., 1978).

إن تشكل الجغرافية الرياضية وتطورها سيفتح الباب واسعاً أمام إمكانات استخدام الرياضيات في البحوث الجغرافية ذات الطابع التطبيقي والنظري، وسيمكِنُ أيضاً بشكل جديد من التوجه نحو دراسة التقسيم الجغرافي للعمل وإيجاد معايير تقويم شدته وفعاليته، وسيساعد في الكشف عن اتجاهات تطوير البنية المكانية للاقتصاد على مستوى الدول والأقاليم.

ويتم على هذا الأساس إقرار أو وضع القوانين الكمية المبرهنة رياضياً عن تطورها والتنبؤات الناجمة عنها، واتخاذ القرارات والحلول المثلى في مجال التنظيم المكاني للنشاط الاقتصادي.

إن تطور الجغرافية الرياضية يمكن أن يؤثر بشكل إيجابي في معالجة المسائل النظرية البحتة، مثال ذلك تحديد جوهر الشكل الجغرافي ومضمونه في حركة المادة، ومسألة المكان والزمان، وإعداد التصورات عن الأنماط المختلفة للمنظومات التي تدرسها الجغرافية، وإثبات مدى موضوعية تشكل الأقاليم، وكذلك مقاييس تصنيفها وغيرها من القضايا.

إن تطور المدخل المنظومي في الجغرافية والتعمق في دراسة النظم الجغرافية سارا جنباً إلى جنب مع تطور النمذجة وبدت النماذج كأداة عامة وقادرة جداً.

منهج النمذجة: Modelling method

تعود كلمة نموذج (Model) في أصولها إلى الفرنسية، وهي مأخوذة عن كلمة(Modolus) اللاتينية، وتعني (نموذج، مقياس، معيار). يعتمد مفهوم النموذج على مبدأ المحاكاة. وهو كواحد من مناهج البحث العامة في الجغرافية يظهر كمنهج نظري

تجريبي، يعتمد على استبدال الموضوع الفعلي بآخر مماثل لـــه، إذاً، فهـــو منظومـــة صنعية تعكس الخصائص الرئيسة للموضوع المدروس، ويقع معه في تطابق أو توافق معين، بحيث يسمح باستبداله عند إجراء البحث بغرض الحصول على بيانات جديـــدة عن الموضوع.

النموذج: تصميم مبسط للواقع، يحافظ على بنية الموضوع ويسمح بـــالولوج إلى ماهيته. إن مايميز النموذج عن النظرية، أن النموذج يمثل عرضاً مبسطاً يحتـــوي على عدد قليل من الحالات الخاصة، فـــي حـــين تمثـــل النظريـــة وصـــفاً منطقيـــاً شاملاً،وتحتوي الحالات الخاصة جميعها. ويؤكد (بري) Berry أنَّ النماذج -وبغـــض النظر عن تبسيطها وتجريدها- يمكن أن تشكل دافعاً نحو فهم العـــالم الموضـــوعي. والنظرية والنموذج المجربان المثبتان يمثلان مرآة الواقع ويمكنهما أن يقدما المفتـــاح لتفسير متعدد الجوانب له.

كانت فكرة النموذج موجودة في تاريخ العلوم منذ القرن الثامن عشر، حتى الآن والنموذج ليس الأصل إنما يشبه الأصل. وتستعمل كلمة نموذج عندما تكـــون هنـــاك حاجة للتبسيط، فهو مصطلح واسع الاستخدام ويعطـــي معـــاني مختلفـــة (Chorley, 1964).

يُعَّرفُ النموذج الجغرافي البشري بأنه تمثيل مبـــسط لعمليـــة تفاعـــل الإنـــسان والطبيعة، يظهر في توظيف وتطور الموضوعات الجغرافية البـــشرية التـــي تـــضبط وتراقب وتوجه النشاط الإنساني.

تستخدم النمذجة غالباً في تلك الحالات التي يكون فيها هدف البحوث إما إيضاح الأسس العامة (الجانب النظري) أو الدراسة التفصيلية لظاهرة أو عملية معينة (الجانب التجريبي) تجري في منظومة ذات خصائص زمانية ومكانية محددة و ظروف نظامية محددة.

يمكن أن يظهر النموذج كتسجيل من نوع خاص للفرضيات في بناء موضوع الدراسة وتوظيفه وديناميته (Приображенский., 1982)

ويحدد أرماند Armand الخصائص الآتية للنموذج:

1- يعيد النموذج تشكيل الموضوع محل الدراسة بوساطة المقياس.

2- يغير النموذج مقياس الزمن، أي يمكننا من إبطاء العمليات التي تجري بسرعة وبالعكس يمكننا تسريع العمليات التي تجري ببطء.

3- يبسط النموذج العملية الواقعية، أي في الموضوع لا يعاد إنتاج التفاصيل الجارية في طبيعة العملية كلّها، ومما يسمح لنا بتركيز الاهتمام على ما هو جوهري وأساسي في الموضوع، ودراسته وفهمه بشكل أفضل، (Арманд). 1975.

والنماذج ليست إلا تجريداً للواقع وهي تقوم أساساً على عزل الظواهر ودراستها. ويؤدي ذلك بالطبع إلى درجة من التقريب يجب أخذها بالحسبان عند تحليل النتائج، ويجب النظر إلى النموذج على أساس أنه يمثل جزءاً كبيراً من العملية البحثية الكلية، ومن ثمَّ فإنه يجب توظيفه وتطويعه لتحقيق الهدف الرئيسي للبحث. أي أن اختيار النموذج يعتمد في الدرجة الأولى على القضايا الرئيسة التي تناقشها الدراسة والأهداف المراد تحقيقها. ومن ثم فإن جودة فعالية النموذج أو درجته إنما تقاس بدرجة تمثيله للمشكلة محل الدراسة، وليس على أساس جودة صيغته الرياضية ودرجته تعقيدها (خورشيد، 1988).

النمذجة (Modeling) -دراسة الموضوع أو الظاهرة، أو العملية بمساعدة النموذج الذي يمثل بديله، الطبيعي، الفيزيائي، الرياضي، الكارتوغرافي، ...الخ

يؤدي النموذج وظيفتين أساسيتين:

الأولى: يشكل تمثيلاً دقيقاً للعالم الموضوعي (مثال ذلك: الخرائط، سلسلة معادلات... وغيرها) (Morgan, 1967).

والثانية: (ما تسمى بالنماذج المثالية) تستخدم لتمثيل العالم الموضوعي في ظروف معينة. إن نوعي النماذج يستخدمان لدى تشكيل النظرية بغرض توثيق الفرضية (Johnston, 1983)

يستخدم في الدراسات الجغرافية أنواع مختلفة من النماذج:

1- الطبيعية (العينية).

2- نماذج الأشكال (المخططات، الخرائط، الصور الجوية والفضائية).

3- الرياضية (معادلات، علاقات، منظومة معادلات)

4- المخططات (تابع، ديناميكية، تطور) والمصورات (مكونات، مراحل، مستويات).

5- الرسوم البيانية (التوزيع، والتطابق، تبعية اثنين من الخصائص أو أكثر).

6- نموذج نظم المعلومات الجغرافية (ملفات المعلومات، قاعدة بيانات، خرائط الكترونية، الجداول والرسوم البيانية). (Топчиев., 2005)

تبعاً لموضوع البحث والهدف والوظيفة يستخدم الباحثون أنواعاً مختلفة من النماذج- الفيزيائية، والرياضية، والوظيفية، والإحصائية، والكارتوغرافية....

وغالباً ما تستخدم في الجغرافية البشرية النماذج الرياضية، والوظيفية، والإحصائية والكارتوغرافية. لابد من التنويه إلى أن النماذج مهما تعددت أنواعها فإنها لا تخرج عن كونها أداة تجريبية صُممت لتحقيق هدفٍ بحثيٍ محددٍ. وإن مدى

الاستفادة منها يعتمد اعتماداً كبيراً على وعي الباحث بإمكاناتها و حدود استخدامها و مدى تمثيلها للواقع .

يَستخدَمُ النموذج الجغرافي الرياضي بهدف إبراز الجوانب الجوهرية للعمليات والظواهر الجغرافية في شكل رياضي. وتمثل النمذجة الرياضية Mathematical modeling: عملية بحثية متعددة المراحل. وقد عالجها العديد من الباحثين الذين تشكَّلَ بالنتيجة لديهم مخطط عام لهذه العملية يتكون من عشر مراحل.

تسبق عملية النمذجة الجغرافية الرياضية تحديداً الوصف الدقيق للظاهرة أو العملية المدروسة بالمناهج التقليدية المألوفة انطلاقاً من الهدف العام للدراسة (المرحلة الأولى).

بينما تتمثل المرحلة الثانية في جمع البيانات، الأمر الذي يتيح لنا إعداد تصور شكلي عام عن موضوع البحث يسمى النموذج الجغرافي.

بالنتيجة، يمكن الانتقال إلى مهمة البحث التي صيغت بوضوح (المرحلة الثالثة). يحدد الوضع الرياضي الجغرافي للمهمة اتجاه الدراسة. لذلك عدا تلك المعلومات التي جمعت أولياً فإنه لا بد من جمع إضافي موجه للمعلومات وتنظيمها، التي تلبي الوضع المحدد لهذه المهمة (المرحلة الرابعة).

إن وضعَ هدف محدد للدراسة يعدُّ اللحظة الأكثر مسؤولية عند استخدام النمذجة (المرحلة الخامسة) إذا كان الهدف يعدُّ الأمثلةOptimization فإنه يتم إعداد مقاييس للأمثلة. في الحالات الأخرى توضع مؤشرات (يتغير عددها تبعاً للزمن، والهدف وظروف البحث والموضوع) التي يتم من خلالها تقويم نوعية العملية التي تتطلب التحسين.

من ثَمَّ (المرحلة السادسة) توضع كل المحددات أو العقبات الموضوعية التي لا تسمح بالتحسين الأقصى لأي من المؤشرات أو قد تسيء إلى أخرى.

بعد هذا فقط يتم إنجاز النموذج الجغرافي الرياضي (في المرحلة السابعة)، المراحل التالية (من المرحلة الثامنة إلى العاشرة) هي مراحل معالجة المسألة، تحليل النتائج، والحصول عليها (Трофимов., 1997)

هناك عدة أنواع من النماذج الرياضية مازال الباحثون يختلفون في تصنيفها، لكن يمكن اختيار مجموعة من المؤشرات يمكن تصنيفها بالاعتماد عليها، من بين أبرز هذه المؤشرات:

التباين في مستوى إظهار الديناميكية، و في استخدام المعطيات الرقمية، وفي طبيعة تحقيق الهدف، وفي مستوى تقويم القيم العارضة وفي الجوهر الفيزيائي للظواهر المنمذجة.

انطلاقاً من هذه المؤشرات يمكن أن تكون النماذج الرياضية:

1- ساكنة حتمية: تتيح إمكانية وصف بنية المنظومة وارتباطها في لحظة معينة، أي دون أي تقويم لديناميكيتها، وهي تقسم بدورها إلى:

أ- نماذج قائمة على مناهج نظرية المجال الجغرافي.

ب- نماذج على شكل معادلات، تعكس العلاقة بين بعض القيم.

ت- نماذج الموازنة .

ث- نماذج قائمة على مناهج الإحصاء الرياضي .. وغيرها.

2- ساكنة احتمالية: تأخذ بالحسبان إمكانية الاحتمالات الممكنة لحالة المنظومة في اللحظة الراهنة. معايير مثل هذه النماذج يمكن أن تكون، (نموذج الهجرة، نماذج

توزيع المنشآت في المدينة، النماذج الديموغرافية، نماذج توزع الأماكن المركزية وغيرها).

3- ديناميكية حتمية: تعكس بعضاً من اتجاهات تطور المنظومة، تكتسب هذه النماذج أهمية بالغة في دراسة المنظومات الجغرافية، فهي لا تحاكي فقط بنية عناصر المنظومة وارتباطاتها بل وديناميكيتها أيضاً، لكن نتيجة لتأثير جملة من العوامل المتغيرة في عملية تطور المنظومة فإن استشراف تطور المنظومة القائم على هذا النمط من النماذج لا يكون موثوقاً به بشكل كافٍ دائماً، مثال ذلك: نموذج عملية الاستيطان السكاني.

4- ديناميكية احتمالية: تسترجع بنية عناصر المنظومة وارتباطها وعملية تطورها مع الأخذ بالحسبان احتمال تذبذب العوامل المؤثرة في سير هذه العملية.

تعدُّ هذه النماذج الأكثر ملاءمة بالنسبة للنماذج الجغرافية الرياضية. لكن تشكيلها يتطلب معلومات واسعة، ويواجه مصاعب النظام الرياضي، مثالها: نموذج النمو السكاني، نموذج استعمال الأراضي الزراعية وغيرها.

تمثل النمذجة الوظيفية نموذجاً متميزاً: إذْ يمكن استخدامها عند دراسة الظواهر والعمليات المعقدة، وتتضمن من حيث الجوهر ملامح النموذجين الفيزيائي والرياضي.

تستخدم كذلك النماذج الاحصائية والكارتوغرافية منذ أمد بعيد في الجغرافية البشرية. إذْ تستخدم النماذج الكارتوغرافية من أجل عمليات مقارنة الخرائط للحصول على معلومات جديدة عن توظيف المجمع الجغرافي البشري.

كما تتيح النماذج الإحصائية إمكانية تحديد المعايير النوعية والكمية للموضوعات المدروسة والعلاقة فيما بينها.

المناهج المتخصصة (أي المناهج الجغرافية البشرية) تقدم معلومات تحليلية متنوعة تستخدم وفق نظام محدد من أجل الوصول إلى نتائج نظرية ومنهجية .

إن القدرة على الاستخدام الكامل والموجه لمجمل منظومة المناهج المعرفية النوعية، النظرية والمنهجية يمثل دليلاً على مستوى الإعداد العالي للجغرافي البشري.

وإن ظهور مناهج جديدة لا يعني استبدالها بالمناهج المستخدمة وإنما الاقتران والتزاوج فيما بينها، إذْ يجب أن تكمل المناهج الجديدة والمناهج التقليدية بعضها بعضاً، وأن تستخدم معاً، ومن ثمَّ فإن المردود سيكون أكبر كلما استخدمت إمكانات المناهج كلها والاختصاصيين جميعهم بشكل أكمل. واستناداً إلى ماتقدم يمكن أن نصل إلى النتائج الآتية:

- تشكل النظرية العلمية المضمون الأساسي للمنهج العملي، كذلك يمكن أن تظهر هذه النظرية كمنهج للبحث، فالمنهج نظرية موثقة بالتطبيق، من هنا نلاحظ أن المعنى الثاني لكلمة منهج (نظرية) لم يأتِ مصادفة فهو مرتبط بالمعنى الأول. لذلك فالنظرية تظهر في وظيفة المنهج، أما المنهج كإطار تنظيمي للبحث فيسمح بالحصول على معارف جديدة معممة في نظرية .
- تؤدي النظرية وظيفة تفسيرية مقومة طبيعة الموضوع وارتباطاته وجوانبه، أما المنهج فيؤدي وظيفة تنظيمية مبيناً أي العمليات يجب إنجازها لمتابعة تعميق المعرفة عن الموضوع.
- إن الإعدادات الأساسية (النظرية) ليست فقط أساساً للتطور المستقبلي للعلوم بل وسيلة لزيادة فعالية الدراسات التطبيقية ومردودها. لدى وجود النظرية المتقنة والمناهج الموافقة يصبح من الممكن التنسيق الفعال للبحوث العلمية وتطوير تنظيمها.

- لا يمكن للمناهج أو النماذج الرياضية أن تلغي دور المناهج الأخرى، ولاسيما التقليدية، إن ظهور مناهج جديدة لا يعني بأي شكل من الأشكال استبدالها بالمناهج المستخدمة وإنما الاقتران والتكامل فيما بينها، فهي لم توجد ليواجه بعضها بعضاً وإنما ليكمل المنهج الجديد المناهج الأخرى واستخدامها كمنظومة متكاملة، ويمكن تحقيق أفضل النتائج كلما استخدمت إمكانات المناهج كلّها والمختصون كلّهم بشكل أكمل.

- إن تطور العلم يتطلب تطوير مناهج البحث المستخدمة، والبحث عن مناهج جديدة فالمناهج إذاً متجددة ومتطورة والحدود بينها اصطلاحية، وهي أفضل ما تؤدي دورها كمنظومة متكاملة.

- يرتبط اختيار المنهج واستخدامه بطبيعة موضوع البحث من جانب، وبحدس الباحث ومهارته من جانب آخر. إن الاختيار والاستخدام الصحيح للمنهج مسألة مهمة من أجل زيادة فعاليتها. إذْ يتيح إمكانية التنظيم الأفضل للبيانات التي تم جمعها ومعالجتها وتقويمها. والمهم هنا هو الاستخدام الخلاق للمناهج تبعاً لموضوع البحث والهدف ومستوى الدراسة. يستخدم مدخل النظم والنمذجة وغيرهما استخداماً واسعاً في العديد من العلوم و يتمتعان بإمكانات كبيرة لاستخدامهما في الجغرافية، كذلك أشار ماركوف إلى طول انتظار الجغرافية للنظم

ملحق توضيحي ببعض المصطلحات الواردة في البحث:

1- الفيزياء الاجتماعية: ترتبط بالسلوك الإنساني للإنسان، وتقوم على استخدام مناهج الفيزياء من أجل حساب المؤشرات الديموغرافية وغيرها، ويستخدم الجغرافيون مناهجها لدراسة جغرافية السكان، والجذب الاقتصادي والاجتماعي..وغيرها.

2- السيبرنيطيقا: أسس هذا العلم على يد مجموعة من العلماء الأمريكيين في عام 1949 بقيادة أستاذ الرياضيات والفيزياء نوربرت فينر،وهو يمثل دراسة للآليات المنظمة ذاتية التنظيم في الطبيعة والتكنولوجيا على السواء حيث تتبع الآليات المنظمة مساراً سبق تحديده لأداء فعل معين تنشأ عنه عملية سبق تحديدها .

3- الباراديم: تقابل كلمة Paradigm التي تعود في أصولها إلى اليونانية وتعني(نموذج،نمط،مثال)وتأتي هنا بمعنى النموذج العلمي.

4- المنظومات المفتوحة: في هذه يجري تبادل مستمر للطاقة والمادة والمعلومات مع الوسط الخارجي(ذات مدخلات ومخرجات).

5- المنظومات الكبيرة والمعقدة: هي منظومات مكونة من مجموعة من الأجزاء والعناصر التي تؤدي وظائف متعددة.يعكس حجم المنظومة. عدد العناصر والروابط فقط،أما التعقيد فإنه يعكس اختلاف هذه العناصر والروابط.

6- المنظومات الديناميكية:في هذه المنظومات لا يتم الانتقال من حالة إلى أخرى بشكل سريع ومفاجئ وإنما خلال بعض الوقت،أي أن عملية الانتقال يمكن ملاحظتها ووصفها.

7- الارتباطات الراجعة: هي خصائص الربط بين عناصر المنظومة أو المنظومات الفرعية التي تصبح بنتيجتها المدخلات والمخرجات ضمن حدود هذه المنظومة مترابطة مباشرة أو بشكل غير مباشر.

8- التقسيم الجغرافي للعمل: عملية تخصص مكان معين (إقليم، مجموعة أقاليم، دولة) بإنتاج أنواع معينة من المنتجات والخدمات على أساس التبادل المتطور.

9- التنظيم المكاني: ويضم بالمفهوم العام كل القضايا التي تخص التقسيم الجغرافي للعمل، وتوزع القوى المنتجة، والتباين الإقليمي في العلاقات الإنتاجية، وتوزع السكان، والعلاقة المتبادلة بين البيئة والمجتمع، وكذلك قضايا السياسة الإقليمية.

10- التنظيم المكاني للمجتمع: مفهوم تكاملي يمثل التوزيع والاقتران المكاني لمجمل مكونات النشاطات الحيوية للإنسان- الوسط الطبيعي والموارد، السكان، البنية التحتية، إنتاج النشاطات الروحية.

11- تحليل التوزيع المكاني: ويُعنى بالتنوع في التمركز وتوزيع ظاهرة مهمة أو مجموعة ظواهر. مثال ذلك تحليل الاختلافات في الكثافة السكانية أو الفقر في المناطق الريفية.

12- المنظومات المكانية الإنتاجية:الاقتران الاقتصادي للمؤسسات الذي يتحقق فيه فعالية اقتصادية معينة،على حساب اختيار المؤسسات تبعاً لظروف الإقليم الطبيعية والاقتصادية،وموقعه الجغرافي الاقتصادي والنقلي.

13- التوظيف: هو نشاط المنظومة الذي يؤدي بنتيجته وظيفة معينة وتجدد ذاتها بذاتها.

14- التغير عبر الزمن، والتطور يعني الانتقال التدريجي أو المطَّرد من الأشكال الأدنى الأبسط إلى الأشكال الأعلى الأكثر تعقيداً.

15- الحقل العددي: هو الحقل الذي تتحدد كل قيمة فيه بقيمته حصراً (العدد الفعلي).

16- الحقل الفيزيائي: تتحدد فيه القيم بقيمتها العددية وبالشعاع الموجه. مثال: حقل فيزياء السرعة يتحدد بقيمة السرعة والاتجاه.

المراجع

المراجع باللغة العربية

1- البدوي، عبد الرحمن. مناهج البحث العلمي. دار النهضة العربية، القاهرة، 1962.

2 خورشيد، معتز. "النماذج الرياضية والمحاكاة في اتخاذ القرارات والدراسات المستقبلية". عالم الفكر. المجلد الثامن عشر. العدد الرابع. الكويت،1988.

3 خير، صفوح. الجغرافية، موضوعها ومناهجها وأهدافها. دار الفكر، دمشق، 2000.

4 دويدري، رجاء. البحث العلمي، أساسياته النظرية وممارسته العملية. دار الفكر، دمشق، ط 1- 2000.

5 رزوق، إبراهيم. "الدور الذي تؤديه النظرية في بناء المعرفة العلمية"، مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية والتربوية. مجلد 16. عدد3. دمشق، مطابع دار البعث، 2000.

6 روزنتال، فرانز. مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي. دار الثقافة، بيروت، 1976.

7 زكريا، فؤاد. التفكير العلمي. ط3. سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1988.

8 زهرة، محمد. بعض قضايا المنهج في الجغرافية. المجلة الجغرافية، الجزء2، العدد 32، القاهرة، 1998.

9 عاقل، فاخر. أسس البحث العلمي في العلوم السلوكية. دار العلم للملايين، بيروت، 1979.

10- عياش، عبد الإله. تطور النظرية الجغرافية. مجلة العلوم الاجتماعية،ع3، 1978.

11- الفرا، محمد علي عمر. التنظير في الفكر الجغرافي الحديث. رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، 1990.

المراجع باللغات الأجنبية:

1- Berry, B.J.L., 1959, Further comments concerning (Geographical & Economic Geography), the professional geographer (1). P. 11-20.
2- Buck R. C., 1956, On the logic of general behavior system theory. Minnesota.
3- Bunge, W., 1962, Theoretical Geography, Lund studies in geography, Series C. N^{O}.1.
4- Burton, I. 1963. The Quantitative Revolution and Theoretical Geography. Canadian Geographer 7: 151- 62.
5- Chorley, R.J., Haggett, P., 1965- 1967, Models in Geography, London, Methuen.
6- Chorley, R.J, 1964, Geography and Analogue Theory, Hanna; Hassociation of American Geography, 54", P. 127- 137.
7- Chorley, R., & Hagget, P.c, (eds), 1967, Models in Geography, London, Methuen.
8- Dzenes, Z., 1980, Methodology and Methods of Socio- Economic Geographical Research, Riga.
9- Gregory, S., 1978, Social Methods and The geographer, Fourth Edition, London, Longman.
10- Harvy, D., 1969, Explanation in Geography. London, Ed., Wazld Arnold.
11- Johnston, R.J., 1983, Geography and Geographers, Anglo- American Human Geography Since, 1945, London, Edward Arnold.
12- Morgan, M.A, 1967, Hardware Models in Geography, In: R.J., Charley, P.Haggett (eds.), Models In Geography, London, Methuen.
13- Sharygin M.D, 2003, The Fundamental Problems of Economic and social Geography, Perm University, Perm.
14- Stewart, J.Q. 1974, Empirical mathematical rules, concerning the distribution and equilibrium population Geog. Rev.
15- Wilson, A.G, 1979, Theory in Human Geography.
16- Wilson, A.O., and Bennett, R.J., 1982, Mathematical Methods in Human Geography and planning chiesteriwiley.

1-Арманд А.Д.Информационные модели природных коплексов.М.1973.
2-Воронин В. и др. Социально-экономическая география. Самарская экономическая академия, 2001.
3-Гохман В.М. и др. Системный подход в географии. Вопросы географии. Сб. 88. Теоретическая география. М., 1971.
4-Гуревич Б.Л.,Саушкини Ю.Г.Матеатичский Метод в географии.- Вест.Моск.ун-та География.1966 ، № 1.
5-Клаус Г. Кибернетика и философия. М., 1963

6-Лаппо Г.М.Концепция опорного каркаса территориальной структуры народого хозайство.Изв.А.Н.Сер.География. ، № 5.М.1987

7-Мересте У., Яласто Х. О перспективах и границах дальнейшего развития метагеографии, и математический и теоретический географии. Талин, 1978.

8-Мукитанов Н.К. От Страбона до наших дней. М., 1985.

Немчинов В.С.Экономико-математические методы и модели.М.1962.

9-Пистун Н.Д. География. Основы научных исследований. Высшая школа. Киев, 1988.

10-Пистун Н.Д. Основы теорий общественной географии. Киев, 1996.

11-Польян П.М. и др. Территориальные структуры в науке и практике «наука о земле». М.- «Знание», 1988.

12-Приображенский В.С. Поиск в географии. Просвещение, Москва, 1986.

13-. Саушкин Ю., Смирнов В.А. Геосистема и Геоструктура. Вестник МГУ, № 5, География, М. 1968.

14-Спиркин А. и др. Метод – в кн.: философская энциклопедия. Т.3. М., 1964.

15-Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження. Астропринт, Одеса, 2005.

16-Трофимов А.М. Моделирование геосистем. Казань: Экоцентр, 1997.

17-Шаблий О.И и др.. Современные методы экономико-географических исследований. Экономическая география. № 29. высшая школа. Киев, 1980.

18-Шаблий О.И. Суспільна географія: теорія, історія, ЛДУ, Львів, франк, 2001.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2007/7/30.