دور مخرجات تطبيق برامج (GIS) في بناء الاقتصاد المعرفي

أ.م. حسين علي عبد الحسين

جامعة القادسية/ كلية الآداب

Monaf.ali.iraqi88@gmail.com

تاريخ التسليم:2018/10/1
تاريخ القبول: 1/ 2018/12

خلاصة البحث:

يهدف البحث الى بيان أهمية مخرجات برامج (GIS) في خلق أقتصاد معرفي ،من خلال استعراض نمذجة الظواهر وفق مخرجات برامج (GIS) بما ينسجم مع توجهات بعض المدارس الجغرافية المعاصرة و التي تشمل:(نمذجة التحليل المكاني للظاهرة، ونمذجة التفاعل المكاني ضمن آطار الإقليم الجغرافي ،ونمذجة علاقة الانسان بالبيئة)بما يحقق قاعدة من البدائل ليختار منها صانع القرار التخطيطي بما ينسجم مع طبيعة المشكلات التي تعترض تحقق التنمية من جهة،وتعزيز آطر التنمية بمفهومها الشامل من جهة أخرى.

وقد أخلصت نتائج البحث على أن مخرجات برامج (GIS) تعد ركيزة أساسية من ركائز اقتصاد المعرفة، من خلال دور تلك المخرجات في أسناد صانع القرار التخطيطي ،تجسيداً لفلسفة أن الجغرافية دعامة التخطيط ،بما يحقق أهداف التنمية بمفهومها الشامل و المستدام.

الكلمات المفتاحية: القرار, التخطيط, البيئة , الانسان

The role of the implementation of GIS programs in building the knowledge economy

Assist . prof.Hussein Ali Abdul Hussein
University of Qadisiyah -college of Arts

Monaf.ali.iraqi88@gmail.com

delivery date :1/10/2018
Acceptance Date:**1/12/2018**

Search Summary:

The study aims to demonstrate the importance of GIS programs in creating the knowledge economy by reviewing the modeling of phenomena according to the outputs of the GIS programs according to the orientations of some contemporary geographical schools, which include: modeling spatial analysis of the phenomenon, modeling spatial interaction within the framework of the region And to model the human relationship to the environment) to achieve a base of alternatives for the planning decision maker in relation to the nature of the problems that hinder the achievement of development on the one hand, and the promotion of development frameworks in its comprehensive sense on the other.

It is concluded that the outputs of the GIS programs are consided as a fundamental pillar of the knowledge economy, depending on the role of those outputs in supporting the decision maker, in order to embody the philosophy that geography is the pillar of planning, achieving the goals of development in its comprehensive and sustainable sense

Key words: decision, planning, environment, human

المقدمة

تعد برامج (GIS)وسيلة فعالة في تزويد أصحاب القرار التخطيطي في كافة الميادين ،وبخاصة بما يتعلق بأنجاح التخطيط العمراني و التخطيط البيئي،و التخطيط للموارد الطبيعية ،وما ينتج عن ذلك تخطيط أقتصادي يسهم في تحقيق تنمية أقتصادية بمفهومها الشامل، إذ تشكل البيئة العمرانية ،و النظام الايكولوجي ،و الموارد الطبيعية ليشتق من خلالها قيمة مضافة لتحقيق تنمية أقتصادية،و ليجسد بذلك المفهوم الفلسفي لاقتصاد المعرفي في ظل عالم يتزايد فيه السكان بمعدلات متسارعة و تندر فيه الموارد و تتقلص ،و تتدهور فيه البيئة ، مما يتطلب جمع البيانات و معالجتها وتنظيمها ضمن برامج(GIS) لتسهم مخرجاتها في تحقيق التنمية ضمن آطار الاقتصاد المعرفي .

لقد عملت الدول المتقدمة في بناء أقتصاد معرفي من خلال تلبية متطلبات التخطيط،اذ أستخدمت مخرجات برامج (GIS) لتعطي رؤية شاملة لمتغيرات المكان،ليتسنى من خلال تلك المخرجات تقديم بدائل متعددة ،يمكن من خلالها إجراء عمليات المقارنة لتفعيل البديل الأنسب لتحقيق التنمية بمفهومها الشامل و المستدام.

لقد تمحورت مشكلة البحث على شكل تساؤلات يمكن ايجازها علة النح الاتي:

(1)هل لتطبيقات مخرجات برامج(GIS) دور في تعزيز أقتصاد المعرفة؟

(2)ما هي مستلزمات التنبؤ بمستقبل الظاهرة الجغرافية وفقا لتطبيقات مخرجات برامج(GIS)؟

متطلبات بناء قاعدة البيانات لنظم المعلومات الجغرافية

يقصد بقاعدة البيانات الاحصائيات المختلفة تلك البيانات الموضوعية عن الظاهرة الجغرافية ذات الاحداثيات الجغرافية، بحيث يمكن ربطها بالبيانات الموضوعية من أجل إمكانية رسم الخرائط آليات،وتستخرج هذه البيانات من مصادر مختلفة ومن أهمها وسائل الاستشعار عن بعد بأنواعها الجوية و الفضائية.(1)

وتعد قاعدة البيانات ركيزة أساسية لنظم المعلومات الجغرافية ،اذ تتضمن البيانات متغيرات تابعة وهي المتغيرات التي على أساسها يتم أتخاذ القرارات بالإضافة الى المتغيرات المستقلة ،و المتغيرات المستقلة و التابعة تتصف بانها متغيرة زمانيا و مكانيا.(2)،كما يمكن تصنيف البيانات الى ثلاثة أنواع، متغيرات المستقلة (Independent variable)أو المتغيرات المتنبئة(predictor)أي التي تكون وظيفتها التوقع أو التنبؤ،و المتغيرات التابعة (Dedpendent variable)وتسمى أحيانا بالمتغيرات المعيارية (Criterion)لانها تستخدم كمعيار أو مقياس في الأبحاث ،بالإضافة الى المتغيرات الفاحصة (Test variable)والتي يمكن من خلالها فحص العلاقة بين المتغيرات المستقلة و التابعة .[3]

ونتيجة لتعدد و سائل الحصول على البيانات و طرق معالجتها، لذلك بدأ الباحثيين بتنظيم البيانات بحيث تتيح لهم الاستفادة منها بأقصى درجة ممكنة وفق الغرض من البحث .[4]، مما اوجد حاجة الى وسيلة تعمل على ترتيب البيانات و تصنيفها ثم تحويلها من الجهات التي تنتجها الى المستفيدين منها فظهر ما يسمى(نظام المعلومات Information system). وهي على نوعيين [5]:

آ–أنظمة معلومات بسيطة (مثل الخريطة ،الكتاب الاحصائي،أو المكتبة العامة)

ب–أنظمة معلومات مركب:(نظام المعلومات الإدارية،نظام المعلومات الجغرافية)

معالجة الظاهرة الجغرافية لمخرجات (GIS)الساندة لصنع القرار التخطيطي:

تعرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها إحدى التطبيقات الحديثة لتكنولوجيا نظم المعلومات، و التي يتم بواسطتها إعداد قواعد للمعلومات الموجهة توجيها مكانيا (جغرافيا)،بالإضافة الى تحقيق إمكانية إجراء دراسات تحليلية خاصة للحصول على نتائج متنوعة.[6]،ويقصد بالجغرافية هنا، البيانات التي يتم تحديدها طبقا لنظام إحداثيات معين،أي أن قيمة المحور السيني و المحور الصادي لكل ظاهرة تم تحديدها ، بحيث يمكن رسم مواقع هذه الظاهرات على خريطة اعتمادا على نظام الاحداثيات المستخدم .[7]، بينما تعني كلمة (Information)البيانات التي يتكون منها هذا النظام وطرق إدارتها وتنظيمها وأستخدامها سواء كانت وصفية كأسماء المدن أو كمية مثل أعداد السكان ،أما كلمة نظام (system)فهي تعني وسط يسمح بإدارة البيانات أو المعلومات بصورة آلية وهي عبارة عن تكنولوجيا الحاسوب و البرامجيات المرتبطة بها.[10]

وتعد أنظمة المعلومات الجغرافية من الأساليب التي يمكن أن تساعد على سرعة الحصول على المعلومات و البيانات المطلوبة.[8]

وتتباين المفاهيم الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية ،وذلك بأختلاف المجالات و العلوم التطبيقية،التي يمكن أن يكون لها علاقة وظيفية أو تطبيقية مع تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية ،وأيضا لاختلاف الأهداف التطبيقية.[9] ويمكن وضع المهام الرئيسة التي تقوم بها أنظمة المعلومات الجغرافية في إعداد قاعدة بيانات جغرافية لمنطقة أو ظاهرة معينة ،وإعداد نظام رقمي (إحداثيات) للمنطقة أو ظاهرة معينة ، ودراسة أختيار المواقع لايجاد الحلول الفعالة السريعة لمشكلات معنية ،لغرض التخطيط وأتخاذ القرار.[11]

ومن أهم موجبات إعداد قاعة البيانات الجغرافية –هو الكم الهائل من المعلومات و المتراكم ، وتستمد مفردات هذا الكم الهائل من الموجودات الطبيعية و البشرية على سطح الأرض وما يتولد عن تفاعلها من نتاجات حضارية متعددة الابعاد.[12]وفقاً للسياق الفلسفي للتركيب الداخلي في الجغرافيا وما اوجد من نتاجات البحوث الجغرافي الناتجة من التحليل المكاني للظاهرة ضمن محيطها الايكولوجي والإقليمي.[13] بهدف توظيف برامج (GIS) في مسارها الصحيح ليتوصل الجغرافيون الى التنبؤ المكاني للظاهرة بالإضافة الى ادارتها مكانيا ، لتصبح برامج (GIS) أداة قوية و مؤثرة في التخطيط.[14] في ظل عالم يتزايد فيه السكان بمعدلات متسارعة وتندر فيه الموارد وتتقلص،وتتدهور فيه البيئة ،مما يستوجب السيطرة على هذه المعلومات و تنظيمها لأغراض التنمية بمفهومها الشامل.[15]، لتمارس دورا فعالاً في عملية التخطيط والتنمية على المستويات المحلية و الإقليمية و العالمية.[16]

وهذا ما دفع بعض الجغرافيون الى إقتراح تسمية نظم المعلومات الجغرافية بعلم المعلومات المكانية،وهذا يدل على أن برامج (GIS) تعد أداة ذات فاعلية في أدارة قواعد البيانات و معالجتها.وإنها ليست مجرد أداة لانشاء الخرائط وتحليلها مكانيا، بل إنها تستطيع إبراز الأنماط المكانية في الخرائط.[17]،وذلك من خلال الربط الجغرافي بين مكونات قاعدة البيانات الجغرافية المكانية (spatial data)،والبيانات الوصفية(descriptive data) ،وذلك بالاعتماد على الرمز التصريف(Identifier) و الذي يختصر بالحرفين(ID).[18]

ومماتقدم يتضح إن فوائد (GIS) تتجسد في أمرين أساسيين أحداهمامنهجي يتعلق بإثراء الجغرافيا منهجا و فكرا،و الاخر تطبيقي يتعلق التخطيط والتنمية بمختلف أنواعها و مستوياتها.[19]

نمذجة المتغيرات و الظواهر ضمن مخرجات(GIS) وفقا للمدارس الجغرافية المعاصرة :

أولا:نمذجة التحليل المكاني للظاهرة:

يؤكد هذا الاتجاه على أهتمام الجغرافيا في الوصف المنظم و المعقول في تفسير التباين المكاني و الزماني للظاهرة الجغرافية على سطح الأرض.[20]كما تؤكد على تفسير مواقع الظواهر و أماكنها.[21]وبهذا تجاوز الدراسات الجغرافية مرحلة التوزيعات الى تحليل الأنظمة و الذي يستعين الجغرافيون على نتاجات التخصصات المتنوعة ، وبهذا فأن مفهوم التحليل المكاني يتضمن البحث في التفاعل بين الظواهر ضمن حيز المكان ،بالإضافة الى دراسة العلاقات المكانية في تفسير التباين المكاني للظاهرة.[22]فمن خلال معالجة البيانات و تحليلها(Data Manipulation -and Analysis–)مكانيا يتم التحليل المكاني للظاهرة الجغرافية بالاعتماد على الأساليب الإحصائية مثل تحليل الجار الأقرب،بالإضافة الى تحليل الانحدار و الارتباط .[23]، كما أستخدمت عملية المطابقةكوسيلة للتحليل المكاني (Spatial Analysis) ،إذ تتم المطابقة من خلال وضع طبقتين أو أكثر فوق بعضهما فتظهر لنا طبقة جديدة ناتجة من تطابق هذه الطبقات ،ويتم بشكل ذاتي صنع جدول خصائص جديدة في قاعدة البيانات الوصفيةلتصف المضلعات الجديدة في الخارطة الجديدة.[24]

وفي كل من هذه الطبقات المكانية توجد أربعة أنواع من المكونات الجغرافية التي يجب ترميزها(نقط،خطوط،ومساحات)،ويمكن ترميز كل ظاهرة مكانية في كل طبقة مكانية ،وذلك باتباع احدى الطرق التالية :[25]

1–الطريقة الأولى:يمكن تخزين البيانات بأستخدام خلايا شبكية (Grid cells)كمحدد لموقع الظاهرة

2–الطريقة الثانية:يتم ترميز الظاهرات و تخزينها بأستخدام أي من أشكال المتجهات(Vector format).

ووفقا لما تقدم فأن معظم تطبيقات (GIS) تتضمن شكلا من أشكال التحليل المكاني [26] ،كما يتضح أهمية اعتماد تقنية(GIS)أنموذجا للتحليل المكاني للظاهرة و محاكاة الواقع (الظاهرة)،بهدف توضيح العلاقات بين الظواهر ،وإمكانية تحديد حجم التأثيرات المتبادلة بين عناصر و متغيرات الظاهرة.[27]

مخرجات برامج (GIS)وسيلة للتحليل الإحصائي المكاني للظاهرة الجغرافية برنامج (Arc view 3.1)أنموذجاً:

يتيح برنامج (Arc view 3.1) للمُستخدم من إعادة حساب أي معادلة حسابية للكشف عن أسباب توزيع ظاهرة معينة , حيث يوفر هذا البرنامج دوال رياضية يمكن إجراؤها على جدول كامل أو بين جدولين أو أكثر .[28]

ولهذا فأن برامج نظم المعلومات الجغرافية لها أهمية في التحليل البيانات الجدولية بالطرق الإحصائية ، حيث تتميز البيانات الرقمية عن البيانات النصية بأنه يمكن إجراء العمليات الإحصائية عليها ، و لهذا فأن من المهام التحليلية الممكن إجراءها على البيانات الوصفية اشتقاق الإحصائيات الخاصة بحقل رقمي ، و عادة تشتمل هذه الاحصائات على القيمة الصغرى (minimum- value)– و القيمة العظمى (maximum value) والمتوسط (mean) و الانحراف المعياري(standard Deviation).[29]

إما أهم المؤشرات المعتمدة في التحليل الإحصائي المكاني تتمثل :– [30]

1– الكثافة Density

فمثلاً معرفة نسبة المساحة الزراعية إلى التوزيع الديموغرافي ضمن منطقة معينة . و يمكن حساب الكثافة [31] بقسمة مساحة الغطاء الأرضي على المساحة الكلية للخريطة . و لتحويل قيم المساحات في المرئيات الفضائية من وحدات العنصورة (وحدات المرئية) إلى الوحدات القياسية المترية تحسب عدد العنصورات للظاهرة الواحدة (الغطاء الأرضي الواحد) و تضرب في قدرة التميز المكاني للتحسس .

2- مركز ثقل الظاهرة Gravity center or mean center

يستخدم مفهوم مركز الثقل [32] للتعبير عن مركز الظواهر غير المنتظمة والذي يعد من الدلائل التغيرات التي تطرأ على الأنماط و توزيعها عبر الزمن ،وكذلك للمقارنة بين مختلف الظواهر ضمن منطقة معينة أو للمقارنة بين الأقاليم و الدول .

3- المسافة المعيارية Standard Distance

يمثل الانحراف المعياري[33] (Standard Deviation) أفضل مقاييس التشتت ،إذ يستخدم لدراسة مدى تباعد أو انتشار قيم مجموعة من المفردات عن قيمة الوسط الحسابي، إما في حالة استخدامه لدراسة التشتت للبيانات المكانية (Spatial data) يستخدم المسافة المعيارية(Standard distance)[34], حيث تستخدم المسافة المعيارية في دراسة الظواهر الجغرافية , مثل ظاهرة توزيع نوع معين من النبات أو دراسة توزيع السكان بين فترتين زمنيتين لدراسة التباين في حركة السكان ونمو المراكز الاستيطانية .

كما يعد برنامج Arc view 3.1 بيئة ملائمة لتحليل البيانات المكانية و الوصفية عن طريق إعادة التصنيف , و إعادة التصنيف يقصد به إعادة تغير الألوان على أساس البيانات المرفقة لها .

التحليل المكاني بواسطة تحليل التراكيب

تحليل التراكيب overlay Analysis أو المعالجات الجغرافية Geoprocessing,هو نوع من التحليلات يعتمد هذا النوع على تنفيذ عمليات على شفافية أو أكثر و إنتاج شفافة جديدة ، و يشترط في الشفافات الممكن تنفيذ هذا النوع من العمليات عليها إن تكون خطية و موحدة المسقط ، و الشفافة الجديدة تعتبر وليدة الشفافات الداخلة في عملية التراكب، فتحمل صفات رسومية من الشفافات الأم . كما تحمل صفات جدوليه من نفس الشفافات ، يضم هذا النوع من التحليلات يمكن إيجازها على النحو الاتي :- [35]

أولا : تحليل التقاطع Intersect

مدخلات تحليل التقاطع هي شفافتين على الأقل ، و المنتج النهائي عن هذا النوع من التحليل هو شفافة تمثل تقاطع الرسوم المكونة للشفافات المدخلة ، و لها قاعدة بيانات تمثل دمج لقواعد البيانات الخاصة بالشفافات المدخلة .

ثانيا : تحليل الاتحاد union

إن الشفافة الناتجة من تحليل الاتحاد و تضم رسوم الشفافات المدخلة كلها ، و ليس المناطق المشتركة بينهم فقط ، كما يتم دمج قواعد البيانات كلها في قاعدة بيانات واحدة ، فان الشفافة الناتجة سوف تحتوي على رسوم لها تظهر في إحدى الشفافتين فقط . وأن الرسم في الشفافة الناتجة يحتوي أوصاف في كل قواعد البيانات.

ثالثا : تحليل المحو Erase

في هذا النوع من التحليل تستخدم شفافتين على الأقل،إذ تستخدم واحدة منهما لمحو لإجراء التي تتقاطع بينهم من الشفافة الأخرى ، و تعتبر الشفافة الناتجة هي نفسها الشفافة الداخلة بعد محو الجزء المشترك مع الشفافة الأخرى .

رابعا : تحليل التعيين Identify

هذا النوع من التحليل يدمج بين خصائص العمليات erase و union حيث تشترك شفافتان في العملية ، إذ يمكن من خلال هذه العملية توحيد الشفافة الأولى و الثانية معاً ، ثم يتم محو الجزء الغير مشترك بينهما و الذي ينتمي للشفافة الثانية فقط .

خامسا : تحليل الفرق التماثلي Symmetrical Difference

في هذا النوع من التحليلات يتم عمل union للشفافات مع استبعاد المنطقة المشتركة بين الشفافات.

سادسا : تحليل التحديث up data

في هذا النوع من التحليل يتم احلال معالم الشفافة بمعالم شفافة التحديث.

أهمية نظم المعلومات الجغرافي في التحليل المكاني

لغرض القيام بالتحليل المكاني بواسطة نظم المعلومات الجغرافية ينبغي التقيد بحدود التحليل الجغرافي و تجنب استخدام الأساليب التي تتجاهل أو تلغي تأثير المكان .[36] ولغرض إجراء التحليل الكمي الاحتمالي والحتمي ينبغي ربط قواعد المعلومات الجغرافية بخرائط أساس و بناء عدة طبقات من المعلومات الجغرافية، ويسبق هذه العملية توفر نموذجين للمعلومات وهما النموذج الخطي(Vector Model) و النموذج الشبكي (Raster Model)، النموذج الأول يشمل الإشكال المظاهر الجغرافية و التي تكون على شكل (نقطة ، خط ، مساحة) . إما النموذج الثاني فيشمل الصور مثل الصور الجوية أو المرئيات الفضائية و خرائط الأساس . و تبني هذه المعلومات على هيئة مساحات شبكية

أساسها الوحدات أو الخلايا المربعة اللونية / الرقمية.[37]

وبعد ذلك يمكن الكشف عن واقع الطوبولوجيا و التي تعني العلاقات المكانية بين معالم الخارطة المتجاورة سواء كانت (نقطية ،أو خطية ، أو مساحية) , وتهتم معظم أنظمة المعلومات الجغرافية بكافة أنواع البيانات المخزونة بها وفقاً لمرجع خرائطي (إحداثي) معين ومحدد و موحد للمعطيات كافة .[38]

ومن هنا نلاحظ الصلات بين نظم المعلومات الجغرافية و التحليل المكاني ، إذ يمكن إن تستخدم نظم المعلومات الجغرافية لإجراء التحليل التجريبي empirical analysis و بالتالي يمكنها المساعدة في تطوير النظرية المكانية spatial theory على أساس إن التحليل التجريبي وسيلة للتوصل الى نظرية تحاول طرح تفسير مكاني للظاهرة قيد الدراسة .[39]

ثانيا:نمذجة التفاعل المكاني ضمن إطار الإقليم الجغرافي(اللاندسكيب):

يعرف التفاعل المكاني بأنه عملية التأثر و التأثير الذي تمارسه بعض عناصر الهيكل المكاني و التي تؤثر في حركة و تركز الفعاليات المختلفة ضمن الهيكل المكاني الواحد. [40] والمركب من خصائص لعناصرطبيعية و بشرية أعطت المكان سماته المميزة،وخصائصه و شخصيته التي يعرف بها. [41]فاللاندسكيب يعكس حالة وقتية من التفاعل المكاني بين المتغيرات و توازن غير ثابت بين الظروف الطبيعية و التكنولوجية و الأنظمة الاقتصادية و الهياكل الاجتماعية و الديموغرافية. [42] ولهذا فأن على الرغم من أن اللاندسكيب يمكن رؤيته،الإ أن من الصعب تفسيره دون الرجوع الى العوامل غير منظورة وهي متنوعة مثل حركة المياه الجوفية و الملكية الزراعية و الأديان و المعتقدات. [43]

ولغرض إيجاد تحليل للتفاعل المكاني للظواهر يتم بناء النماذج ضمن برامج(GIS) لتفسير عناصر النظام مكانيا و تحليلها و بيان شدة التفاعل بين متغيرات العناصر ضمن آطار الإقليم الجغرافي،ومن أهم تلك النماذج (نماذج الجاذبية)(Gravity Models)التي أشتقت من قانون الجذب الفيزياوي في تفسير التفاعلات بين مكونات النظام المكاني،بالإضافة الى النماذج الاحتمالية (potential Models)و التي تقيس مفاهيم الاحتمالية من النظريات الإحصائية،أما نماذج التفاعل المكاني (Models of spatial Interaction)فتشمل النماذج الجاذبية و الاحتمالية معاً. [44]

فمن خلال أمكانيات تحليل التفاعل المكاني من خلال أستخدام برامج (GIS) يمكن الوصول الى التمثيل الكارتوكرافي الذي يمكن من خلاله تمثيل العلاقات التفاعليةضمن آطار المكان، وذلك من خلال المطابقة بين خرائط العامل المؤثر مع خرائط العامل المتأثر في هذه العلاقة ، فتظهر خرائط التي تمثل أثر العامل المؤثر في العوامل المتأثرة من خلال التحليل البصري. [45]وبذلك تتحقق المفاهيم المتكاملة للجغرافي وعملياتها التي ترتبط بالتنظيمات المكانية و التكامل و التفاعل المكاني و التنظيم وما يتصل به من عمليات مكانية. [46]لأن ذلك يمكن الجغرافي من عمل التعميمات وبناء الفرضيات و فحصها ثم القيام بالتنبؤ لمستقبل الظاهرة. [47]

ثالثا: نمذجة الظواهر الناتجة من علاقة الانسان في البيئة:

إن الفهم العمق للعلاقات الوظيفية التوافقية التكاملية بين مكونات النظام الايكولوجي– يعد من أهم العوامل الأساسية التي تمكن من طرح سترتيجيات لمعالجة المشكلات البيئية وبما يحقق الجانب النفعي من الدراسات الجغرافية. [48]

لقد حاولت العديد من الدراسات الجغرافية ذات العلاقة بالنظام الايكولوجي بناء نماذج رياضية للأنظمة الايكولوجية المختلفة ،وأن بناء مثل هذه النماذج يحتاج بالضرورة الى تطوير الوسائل المستخدمة في جمع المعلومات وتحليلها و الربط بينها

،وأن التقدم الذي حدث في وسائل الاستشعار عن بعد و قدرته على بناء قاعدة للمعلومات عن الواقع البيئي ،وما يحدث فيه من تغيرات يمكن من خلالها متابعة النتائج الايكولوجية المترتبة على إستخدام الانسان للنظم البيئية. (49)

وقد وظفت تلك النماذج ضمن برامج (GIS) مما جعل من مخرجات تلك البرامج ذات فائدة كبيرة اذا كانت مدخلات البرامج دقيقة،مما يعطي للدراسات الجغرافية المستخدمة لتلك البرامج دورا مهماً في مجال الإدارة البيئية السليمة و التخطيط البيئي في الوقت التي أدت التكنولوجية الحديثة الى تدهور سريع وتعقيد شديد في وظائف الأنظمة الايكولوجية. (50)

مستلزمات التنبؤ بمستقبل الظاهرة الجغرافية:

أولاً: أعتمادا النظرية التكاملية في الجغرافية:

يقصد بالنظرية التكاملية تكامل عناصر النظام بنائيا ووظيفيا من ناحية وتكامل الأنظمة الايكولوجية المختلفة ضمن حيز المكان من ناحية أخرى ،كما يقصد بها التكامل و التكافل بين التنمية من ناحية وحماية البيئة من ناحية أخرى. (51) وبذلك فأن النظرية التكاملية تبنى على أساس فلسفة النظام ضمن نسق أو وحدة متكاملة،وهو يتألف من عدد من العناصر يوجد بينها روابط متماثلة و علاقات تحدث تفاعلا تظهر آثاره على شكل نواتج . (52)بهدف تحقق أستقرار التنظيم انطلاقاً من فهم عناصر تكوين التنظيم وهم السكان (المجتمع)و الفعاليات(النشاطات)و العلاقات التفاعلية فيما بينهم ،فإن ذلك يخضع التنظيم الى مستوى معين من الاستقرارية ،و التي تأتي من فهم عميق للقوانيين التي تحكم هذه العلاقات . (53) وهذا ماكده (فون بيرتلانفي) وفق نظرية (الأنظمة العامة)،إذ يتضح من خلال النظرية آطار منطقي متسلسل يتضح فيه عمل الكل و فاعلية و المكون من مجموعة من العناصر. (54)

ولهذا يعد الشمولية في الرؤية الجغرافية أحد أهم متطلبات اعتمادا النظرية التكاملية كأساس في التنبؤ الجغرافي ،إذتساهم الرؤية الشمولية في زيادة قدرة الجغرافي على أستيعاب النظرية التكاملية للنظام الايكولوجي. (55) وفقا للتقدم الحديث و الذي طرأ على النظرية التكاملية في الجغرافية ومناهجها و أساليبها الفنية ، و التي فاقت الى حد كبير مقدار النظم الحاسوبية التقليدية و التي كانت سائدة لفترة طويلة ولم تعد تتوافق أو تستوعب التعقيد و التداخل و التنوع الذي تتسم به هذه النظرية و تطبيقاتها،وقد أدى هذا التقدم في النظريات الى الحاجة الى لتقنية (GIS) أكثر تعقيداً وتكاملاً لاستيعاب هذا التعقيد و هذا التداخل. (56)

لقد اتفق أغلب المظريين في الجغرافية على أنه لا يمكن وضع تنبؤ لنظام معين في آطار المكان مالم يحقق رؤية شمولية لعلاقة الظاهرة بما يحيطها ،ولذلك كان لنمذجة نوع العلاقة بين الظواهرضمن مخرجات برامج نظم المعلومات الجغرافية الدور الفعال في بناء قاعدة من المعلومات يمكن أن تفيد أصحاب القرار التخطيطي من طرح ستراتيجيات لمواجهة الازمات الايكولوجية، وبخاصة تلك الازمات التي تواجه الدول النامية،فأصبح من الحقائق الثابتة أن الإنسان المعاصر يواجه ولاشك ازمة إيكولوجية (Eco—Crisis) ،وقد نمت وتطورت هذه الازمة نتيجة للتزايد السكاني بشكل سريع،وخاصة في الدول النامية ،فضلا عن انتشار وسائل التكنولوجيا الحديثة التي أحدثت تدهوراً و أستنزافاً سريعاً لكثير من الأنظمة الايكولوجية الأرضية و المائية. (57)

ثانياً: التعميم وتجنب خصوصية التفرد في الظاهرة الجغرافية:

يقصد بالتفرد هو تفرد الظاهرة من حيث خصائصها و بنيتها و تركيبها بحيث لا يوجد لتلك الخصائص و الصفات نظير على الاطلاق ،وإذا كانت الظاهرة تتصف بالتفرد في خصائصا ،يلزم بذلك انعدام إجراء أي نوع من أنواع التعميم العلمي للظاهرة.

[58]أما مفهوم دراسة التفرد(Idiographic study) في الجغرافية فقد أختلف فيها المنظرون،إذ أكد البعض على أن التفرد هو الوصف التقليدي للاندسكيب. [59]

في حين كان رأي الفيلسوف (ايمانويل كانط)في الظاهرة الفريدة بأن" لاتوجد ظاهرتان أو أقليمان متشابهان ، ولذلك فأن الجغرافيا تواجه مهمة تفسير التفرد،ولهذا السبب فأن مثل هذا التفسير يختلف عن جميع التفسيرات العلمية التي تتضح بواسطة التعميم الذي هو دون مستوى مرتبة القانون ".[60] أما رأي (ريتشارد هارتشون)" أن التفرد في الجغرافية لاتسلب الجغرافية صفة العلم ،وذلك لأن التفرد خاصية بنائية موروثة في الأشياء" ، ولذلك كان المفهوم الجغرافي عنده يتمثل في دراسة الاختلافات المكانية، [61] في حين لاتوجد استحالة في التعميم في ظل التفرد في الظاهرة الجغرافية وفق رأي (بيتر لويس)، وذلك لأنه ليست هناك ،أستحالة بين التفرد و التشابه فالظاهرة الفريدة قد نجد لها شبيها و لو من بعض الوجوه ،ومن هذه التشابهات يمكن أستنباط العلاقات لايجاد أسس التعميم العلمي. [62]

ومما تقدم نستنتج،لابد من تجنب خصوصية التفرد في دراسة الظاهرة الجغرافية ،بهدف التوصل الى نتائج يمكن من خلالها بناء التعميم العلمي ،ولتصبح نقطة الشروع لبناء النظرية و القانون العلمي ،وما يترتب على ذلك من أمكانية بناء نمذجة للتنبؤ بالظاهرة ولتساند بالنهاية القرار التخطيطي و التسهم في التنمية بمفهومها الشامل.

نمذجة التنبؤ للظاهرة الجغرافية وسيلة للقرار التخطيطي:

أهتم الجغرافيون في العقود الأخيرة بالتنبؤ(prediction)،إذ أكد (أمبروز) بأن تحليل المكاني و التنبؤ أمران مترابطان ببعضهما بعدة وجوه و لعدة أسباب ، اذ أن دراسة على أساس أن التنبؤ هو القاعدة الاساسية لبناء النماذج (Models)الجغرافية. [63]

إذ يجب أن تتوافر في النموذج المكاني صفة التنبؤ على أعتبار إن النموذج المكاني يعكس خصائص الظاهرةحاضراً و مستقبلاً ، ويعطي صورة عن واقع العلاقات بين متغيرات الظاهرة وفقا لمتغير الزمن ،وتحمل في مضمونها صفة اشتراط الحدوث . [64]وذلك لمساعدة المؤسسات الحكومية في أتخاذ القرارات المتعلقة بالمشكلات ذات العلاقة بالظاهرة المدروسة ،وترتبط هذا النوع من الأبحاث بكيفية صنع القرار ودورها في مواجهة المشكلات التي تتطلب قرارات ذكية و فعالية. [65]ولذلك تركز الاهتمام في أبحاث القرار التخطيطي بأنشاء قواعد للبيانات و النظم المعلوماتية ،ومع التطورالتقني و العلمي و التجريبي ظهر ما يعرف بنظم المعلومات الجغرافية فأصبح من الممكن للجغرافيين و المخططين ،الذين تهمهم العلاقات المكانية ، إستخدام هذه النظم في دعم القرار. [66]

إذ أصبح بالإمكان أتخاذ القرارات ووضع السياسات (Policy decisions) لتزويد صانع القرار بالمعلومات التي تعد كأداة لنمذجة العلاقات المكانية للظواهر الطبيعية و البشرية المرتبطة بالقرار بالإضافة الى أتخاذ القرارات الخاصة بتوظيف الموارد وتقييم وتقويم الخيارات المتاحة و السيناريوهات المستقبلية. [67]

ومما تقدم يتضح بأن صنع القرارينبغي أن يستند على مفهوم نمذجة التنبؤ للظاهرة و توظيف النمذجة في التخطيط ، بأستخدام نمذجة للعلاقات بين المتغيرات كمدخلات لأستخراج متغيرات مجهولة كنتائج تصف النظام المكاني الحالي و المستقبلي ، كما يمكن محاكات للظواهر (Simulation)لكي صورة للمخطط أقرب لواقع الحال كما هو الحال في نمذجة التفاعل المكاني. [68]

نظم المعلومات الجغرافية وسيلة للتنبؤ لاسناد القرار التخطيطي:

على أعتبار أن القرارات المسندة من مخرجات لتقنية (GIS) عبارة عن فعل يختاره المقرر بوصفه أنسب وسيلة متاحة أمامه لإنجاز الهدف أو الأهداف التي يبتغيها .[69] بالاعتماد على الادوات التحليلية بأستخدام نماذج متخصصة بالتقويم .[70] إذ تتوفر في النموذج المكاني صفة تخطيطة (prescriptive)،حيث توجد مجموعة بدائل للظاهرة المدروسة ،وتقيم تلك البدائل وفق منهجية معينة للاستدلال عن أفضلها ،وهي ماتعرف بنماذج دعم أتخاذ القرار .[71]

ميادين التطبيق نماذج التنبؤ الساندة للقرار التخطيطي:

1- التخطيط العمراني:

تتضمن مخرجات برامج (GIS) بالقصور في مقدرتها على إعداد نمذجة عمرانية(*)ملائمة و إجراء تحاليل معمقة عن أستعمالات الأرض و تطورها، وهذا ما دفع بكثير من الباحثين الى اللجو لتقنيات التحليل و النمذجة (Modeling)و المحاكاة العمرانية (Urban Simulation) لتقويم هذا القصور،أما تقنية النمذجة العمرانية فأنها تعاني من جانبها عجزا في إدارة البيانات وضبط المعطيات وتحديدها و تحليلها مكانيا. وعلى هذا الأساس فقد بدت الحاجة ملحة عندئذ للربط بين خصائص و قدرات التقنيتن حتى تعضد كل منهما الأخرى و تغطي كل منهما قصور الأخر.[72]

وبهذا كان لمخرجات تقنية (GIS) الدور الأكبر في دراسة البيئة الحضرية من حيث موقعها الجغرافي ،و المراحل التطويرية التي مرت بها أنماط التطور و المؤثرات المختلفة على محاور النمو الحضري ، و التركيب الوظيفي للمدينة و مشكلاته ومدى إمكانية وضع خطط عمرانية جديدة تعالج المشكلات لغرض تطور المدينة.[73]

إذ تم قواعد معلومات جغرافية عن أقليم المدينة وتتسق الترابط بين المعلومات المختلفة لخدمة الخطط العمرانية ،بالإضافة الى اعداد خرائط رقمية تصنيف الملكيات داخل المدينة للتعرف على احتمالية وجود معوقات خاصة تعترض خطط عمرانية مستقبلية ،بالإضافة الى تسهل التعامل مع ملاك الأراضي عند الضرورة وخاصة أثناء إنشاء مشاريع للخدمات العامة التي تتطلب مساحات إضافية.[74]

ومما تقدم يتضح دور مخرجات برامج(GIS)في تلبية متطلبات النمذجة العمرانية من خلال معالجة العجز الحاصل في إدارة البيانات و تحليلها مكانيا،مما اوجد مخرجات لها القدرة على تقديم نماذج للتنبؤ لبعض لمشكلات ضمن الحيز المكاني مثل تحليل الانحدار الطوبوغرافي والتي تعد من العمليلت التحليلية المكانية الهامة في لمخرجات تقنية (GIS) في مجال التخطيط العمراني ،وبخاصة تخطيط الخدمات الحضرية ، حيث تساهم في وضع خصائص شبكة خدمات البنية التحتية اللازمة للنمو العمراني .[75] ولتعين صانع القرارالتخطيطي بأن يحدد مكان الصرف الذي سيحقق أعلى كفاءة في الصرف و أقل تكلفة في الانشاء ،كمايحدد درجة الأمان عند التعرض لهزات أو كوارث أرضية طبيعة،بالإضافة الى تحديد أنسب الخطط لمواجهة الكوارث الطبيعية.[76]

كما تكمن أهمية تكمن أهمية مخرجات برامج (GIS) في النمذجة العمرانية من خلال تلبية متطلبات النمذجة بنتائج ماتوصلت اليه الدراسات الخاصة بالتحليل المكاني بالأستعانة بالنمذجة التحليلية(Analytical Modeling) ،وذلك لأن النمذجة العمرانية أذا كانت بمعزل عن المكان قد تفشل في تفهم الابعاد الأساسية للمشكلات في إطار التخطيط العمراني ذات الطابع المكاني ، كما إن معظم صناع القرار قد يختارون الابعاد أو العوامل التي يسهل نمذجتها في إطار المشكلة التي يواجهونها،الأمر

الذي يقود الى أختيار متغيرات لاتتناسب مع المشكلة التي يراد حلها ،وبالتالي الحصول على نتائج غير مقنعة تنعكس على علمية صنع القرار. [77]

أما النمذجة التحليلية ذات الابعاد المكانية فأنها ذات رؤية شاملة لمتغيرات المكان يمكن من خلالها تقدم بدائل متعددة الابعاد و التي يمكن أستعراض فوائد و سلبيات كل منها بصورة مرئية ذات فاعلية عالية ،يمكن من خلالها إجراء عمليات موازنة و مقارنة أو ترجيح و تفعيل البديل الأنسب لتحقيق التنمية بمفهومها الشامل ،[78] مما أتاح الفرصة لتكون مخرجات تقنية (GIS) الساند لصانع القرار بتطبيق نتائج النمذجة العمرانية لاستخدامات الأرض ، وذلك بأستعمال الاحتمالات البديلة(ماذا لو)لأستنباط النتائج المتوقعة بعد أدخال تغيرات على سياسات أستعمالات الأرض الحضرية. [79]

2-التخطيط لإدارة الموارد الطبيعية:

يعد الأستنزاف المستمرة للموارد الطبيعية وسؤ أستعمالات الأراضي من أهم العوامل التي ساعدت على أهتمام كثير من الدول بتنظيم بياناتها و توحيد كثير من أساليب جمعها و تصنيفها و عرضها في ما يعرف بأنظمة المعلومات. [80]

مما يستوجب وضع آلية لإدارة الموارد و الأستخدام الأمثل لها و التخطيط للمستقبل ،مما يتطلب كماً هائلاً من المعلومات عن تلك الموارد و الخصائص الاجتماعية و الاقتصادية المرتبطة بها ،وبدون وجود قاعدة بيانات ثابتة وشاملة سيجد أصحاب القرار أن خططهم ناقصة ،بل وقد يصل الامر الى حد صعوبة تطبيقها ،وهو واقع يسعى المخططون دائماً الى تجنبه. [81]

ولهذا تسارع الطلب على خدمات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)لفاعليتها العالية في التنبؤ بالخزين المستقبلي للموارد الطبيعية، الامر الذي يوجد القدرة على طرح الحلول في أيجاد الحلول للمشكلات المتعلقة بأدارة الموارد الطبيعية وبخاصة فيما يتعلق بالتعدين،و الاستكشافات البترولية، [82] بالإضافة الى الموارد المائية،اذ أستخدمت البيانات الرقمية في تحليل أتجاهات الأنحدارات ، بالإضافة الى تحديد أحواض التصريف واستخلاص شبكات التصريف و أشتقاق البيانات الخاصة بنماذج الارتفاعات الأرضية الرقمية ، و التي من خلالها يمكن التعرف على خصائص تضاريس سطح الأرض بأستخدام مجموعة من شبكة الخلايا التي تمثل كل خلية منسوب ارتفاع ،اذ يتم تنظيم الخلايا في مصفوفة ذات الابعاد المتساوية أفقياً و عمودياً،وهذا ما ساعد على أنجاز التحليلات ،وبناء النماذج في الدراسات الهيدرولوجية بنتائج عالية الدقة لم تكن تتوافر من قبل بأستخدام الطرق التقليدية المعتمدة على القياس اليدوي المباشر من الخرائط الطبوغرافية. [83] وهي أكثر الأساليب الحديثة في أستخلاص معلومات طبوغرافية في نمذجة التدفق المائي عبر التضاريس ،وفي نمذجة عوامل التحكم في عمليات الاشكال الأرضية. [84]من خلال نمذجة علاقة الخصائص الجيومورفولوجية و الهيدرولوجية للأحواض المائية و نظام التعرية النهرية ضمن آطار الدراسات المورفومترية (Morphometry). [85]

تطبيقات مخرجات تقنية (GIS)تجسيداً لسمات أقتصاد المعرفة:

أستعمل أصطلاح أقتصاد المعرفة لأول مرة من قبل عالم الاقتصاد الأمريكي بيتر دراكر (Peter Druker) عام 1969في كتابه عصر التوقف (The Age of Discontinuity). [86]وهي نتيجة متوقعة لمرحلة التفجير المعرفي وهي أخر مراحل التطور التي مر بها الانسان ،و التي تشمل (مرحلة العصر البدائي ،مرحلة العصر الزراعي ،مرحلة التجاري ،ومن ثم مرحلة العصر الصناعي ،ومن ثم مرحلة التفجير المعرفي). [87]

فالمعرفة تشمل مختلف منتجات الفكر الإنساني من تقنيات و نظريات ومفاهيم و قوانيين التي تتبلور فيها مخرجات العقل البشري . [88]ويتم إنتاجها عن طريق قطاع متخصص عبر وظيفة إنتاجية تمزج العمل المؤهل برأس المال ، وأن ناتج هذا القطاع يتمثل بالمعلومات . [89]

فالمعرفة اذن هي مزيج من الخيارات و المهارات و القدرات و المعلومات المتراكمة لدى الافراد المتكون من حصيلة البحث العلمي و التفكير . [90]و التي ينتج عنها المعلومات و التي بدورها يمكن أستخدام محتواها في أستيعاب الحقائق لأتخاذ القرارات لحل المشكلات التي تواجه التنمية. [91]بهدف تحسين نوعية الحياة من خلال الإفادة من خدمة معلوماتية ثرية و تطبيقات تكنولوجية متطورة وأستخدام العقل البشري كراس للمال . [92]

وتعد تكنولوجيا الاتصالات و المعلومات ركيزة أساسية من ركائز أقتصاد المعرفة و التي تظهر في الاستعمال المكثف لمختلف البرامجيات و التي تعد أداة أقتصاد المعرفة. [93] وفي مقدمة تلك البرامج هي هي الساندة لصنع القرار التخطيطي و منها برامج (GIS) ، إذ تستخدم برامج (GIS) للحد من تفاقم مشكلة معينة ،أو توجيه القرار التخطيطي بالشكل الصحيح ،وبما يحقق الأهداف التنموية بشكل دقيق.، [94] في ظل عالم يتزايد فيه السكان بمعدلات متسارعة و تندر فيه الموارد و تتقلص ،و تتدهور فيه البيئة ، مما يتطلب جمع البيانات و معالجتها وتنظيمها حتى يمكن الاستفادة منها و توظيفها لأغراض تنموية. [95]كما وتسهم مخرجات برامج (GIS) في وضع التدابير لمواجهة الكوارث الطبيعية،اذيتم تحديد درجة الأمان عند التعرض لهزات أو كوارث أرضية طبيعية ، كما يحدد المناطق التي ستتعرض للخطر وأنسب الخطط للمواجهة. [96]

كما تساهم مخرجات برامج (GIS)في صنع القرار التنوي الصائب من خلال تقديم البدائل التنموية،أي تحديد مسار فعل يختاره صاحب القرار بوصفه أنسب وسيلةمتاحة أمامه لأنجاز الهدف أو الأهداف التي يبتغيها. [97] ‘وبذلك فأن مخرجات برامج (GIS) إداة لأنظمة أسناد القرار التخطيطي لوضع متخذ القرار في ظروف مؤكده لحل المشاكل القائمة و المستقبلية ،وذلك بربط قواعد البيانات (Data Base) مع النماذج التخطيطية (Models) . [98]

إذيحتاج أتخاذ القرار التخطيطي الى أدوات وخبرات و إمكانيات لصنعه و أتخاذه وتطبيقه و تقيم نتائجة . [99]و في مقدمة تلك الأدوات برامج (GIS) بأعتبار أن مخرجاته تربط بين النمذجة المكانية للظواهرمن جهة، و القرار التخطيطي الاستراتيجي من جهة أخرى. [100]

ومما تقدم يتضح إن ما تساهم به مخرجات برامج (GIS)يعد تجسيداً لاقتصاد معرفي بأعتبار أن المعرفة التكنولوجية كانت أداة للقرار التنموي المعالج للمشكلات التي تعترض تحقيق التنمية،بالإضافة الى تقدم البدائل لتعزيز التنمية في كافة المجالات ،وهذا ما أكده تقرير البنك الدولي 1999 حيث يؤكد على أن المعرفة عنصر حاسم في التنمية. [101]،وهذا يتطلب درجة عالية من التعاون بين المنظمات و الاختصاصيين ومراكز التدريب و التأهيل. [102]

النتائج:

(1)ينبغي أستخدام نتائج البحوث المعتمدة على نمذجة التحليل المكاني للظاهرة الجغرافية،ونمذجة التفاعل المكاني للظواهر ضمن الاطار الإقليم الجغرافي، بالإضافة الى نمذجة علاقة الانسان مع البيئة–لتشكل الأساس لبناء قاعدة من المعلومات تعكس واقع النظرية التكاملية وفق رؤية جغرافية تستند عليها القرارات التخطيطية ضمن ميادين متنوعة.

(2)يشترط في النمذجة المعتمدة في صنع القرار التخطيطي –بأنها تستند على أساس تجنب خصوصية التفرد في الظاهرة الجغرافية،ليتسنى تعميم تلك النمذجة،لترتقي نتائج التعميم الى مستوى النظرية و القانون العلمي.

(3)أعتماد برامج(GIS) والتي توظف النمذجة لأغراض التنبؤ للظاهرة الجغرافية و بما يخدم أنجاح القرارات التخطيطية و بكافة المجالات ذات الابعاد المكانية.

(4)تعد تطبيقات مخرجات برامج(GIS) الحجر الأساس في بناء أقتصاد معرفي ،من خلال أستيعاب تلك المخرجات لخصائص المتغيرات ضمن الحيز المكان،وبما يوفر إمكانية لطرح بدائل لمعالجة المشكلات التي تحول دون تحقيق التنميةمن جهة،و إيجاد البدائل لتعزيز الإمكانيات التي تستند عليها فلسفة التنمية المكانية بمفهومها الشامل و المستداممن جهة أخرى.

الهوامش و المصادر:

(1)الدكتور خالد محمد العنقري ،تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية)،مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(134)،1990،ص11.

(2)الدكتور محمد علي عمر الفرا ،علم الجغرافيا(دراسة تحليلية نقدية في المفاهيم و المدارس و الاتجاهات الحديث في البحث الجغرافي)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(22)،1980،ص15.

(3)مصدر نفسه ،ص16.

(4)الدكتور خالد بن محمد العنقري،مصدر سابق ،ص4.

(5)مصدر نفسه ،ص160.

(6)الدكتور محمد الخزامي عزيز ،نظم المعلومات الجغرافية و أستخدامها في التخطيط العمراني ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(156)،1993،ص5.

(7)الدكتور خالد محمد العنقري ،تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية)،مصدر سابق،ص5.

(8) مصدر نفسه ،ص6.

(9)محمد عباس جابر خضير الحميري، التمثيل الكارتوكرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المسيب بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ،رسالة ماجستير ،كلية التربية صفي الدين الحلي،جامعة بابل ،2011،ص19.

(10)أمين عواد كاظم الخزاعي ،تمثيل العلاقات المكانية للصناعات الكبيرة في محافظة بابل –دراسة كارتوكرافية بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ،رسالة ماجستير ،كلية التربية صفي الدين الحلي،جامعة بابل ،20101،ص21.

(11)Dickinson ,Holly and Hugh Calkins,The Economic Evaluation of Implementing GIS,International,Journal of Geographical Information system,Vol.2,No.2,p:208.

(12)الدكتور محمد عبد الجواد محمد علي ، التجربة العربية في تقنية نظم المعلومات الجغرافية و نموذج مقترح لتقديمها على مستوى التعليم العالي في الوطن العربي ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(212)،1998،ص5.

(13)الدكتورعيسى موسى الشاعر ،النمط المكاني المشترك بين الجغرافية و نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(304)،2005،ص20.

(14) مصدر نفسه ،ص38.

(15) الدكتور محمد عبد الجواد محمد علي ،مصدر السابق ،ص7.

(16) مصدر نفسه ،ص18.

(17)الدكتور محمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية:أساسيات و تطبيقات للجغرافيين ، الإسكندرية،منشأة المعارف ،1998،ص31.

(18) الدكتور محمد الخزامي عزيز ،نظم المعلومات الجغرافية و أستخدامها في التخطيط العمراني ،مصدر سابق ،ص21.

(19) محمد عباس جابر خضير الحميري،مصدر سابق ،ص20.

(20)Hartshorne.R.,perspective on the Nature of Geography,Murray,London ,1961,p:21

(21)Hartshorn.R.,The Nature of Geography, Yhe Association of American Geographers ,fouth printing ,1969,p:127.

(22) الدكتور محمد علي عمر الفرا ،مصدر سابق ،ص60.

(23)الدكتور خالد محمد العنقري ،تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية)،مصدر سابق،ص23.

(24)أمين عواد كاظم الخزاعي ، مصدر سابق،ص131.

(25)الدكتور خالد محمد العنقري ،تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية)،مصدر سابق،ص21.

(26) مصدر نفسه ،ص24.

(27)مصطفى عبد الجليل إبراهيم القره غولي،دراسة وتحليل التفاعل الوظيفي بين أستعمالات الأرض الحضرية –دراسة تحليلية و ميدانية –مقارنة بين مدينتي النجف الاشرف وكربلاء المقدسة بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ،أطروحة دكتوراه ،المعهد العالي للتخطيط الحضر و الإقليمي جامعة بغداد ،2004،ص68.

(28)مناهل عبد القادر طه , مصدر سابق , ص65.

(29)وسام الدين محمد ، مصدر سابق , ص33.

(30)ياسين داؤد جاسم محمد الزبيدي , استخدام صور الاقمار الصناعية كقاعدة معلومات في التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية العلوم الحاسبات و الرياضيات جامعة الموصل ,2005,ص36-38.

(31)يمكن حساب كثافة الغطاء الأرضي عن طريق المعادلة التالية :

$$D= \frac{C}{A}$$

إذ إن :

D: كثافة الغطاء الأرض

C: مساحة الغطاء الأرضي .

A: مساحة كل أغطية الأرض في الخريطة .

(32)يمكن حساب مركز الثقل الظاهرة عن طريق المعادلة التالية :

$$Yc=\frac{\sum yi}{n} \qquad Xc = \frac{\sum xi}{n}$$

.هنا المعادلة اكتب

إذ إن :

XC: الاحداثي السيني لمركز المعدل الظاهرة .

YC: الاحداثي الصادي لمركز المعدل الظاهرة .

Xi: الاحداثي السيني للنقطة(i) التي تمثل الظاهرة .

Yi: الاحداثي الصادي للنقطة (i) التي تمثل الظاهرة .

N: عدد نقاط الظاهرة .

(33)يتم حساب الانحراف المعياري عن طريق المعادلة التالية :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X-X)2}{N}}$$

إذ إن :

S: الانحراف المعياري.

Xi: البيانات المستحصل عليها للمتغير.

X: الوسط الحسابي .

N: عدد الملاحظات.

(34)مناهل عبد القادر طه الدباغ, مصدر سابق,ص65.

(35)وسام الدين محمد , مصدر سابق, ص41-43.

(36)بدر الدين طه عثمان , دعم صناعة القرار و التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية, رسائل جغرافية, العدد(277) ,الجمعية الجغرافية الكويتية, جامعة الكويت , 2003, ص10.

(37)مصدر نفسه ,ص14.

(38)مكي غازي عبد اللطيف , استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التصنيف و التحليل المكاني لاستعمالات الأرض في قضاء الاعظمية (دراسة كارتوكرافية تحليلية) اطروحة دكتوراه كلية التربية (ابن رشد) بغداد ,2006, ص157.

(39)عيسى موسى الشاعر, النمط المكاني المشترك بين الجغرافيا و نظم المعلومات الجغرافية , رسائل جامعية, مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية, العدد(304), 2005,ص29-30.

(40)ضياء رفيق حسون مرجان،الاسناد التخطيطي لمتخذي القرار بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ،أطروحة دكتوراه، المعهد العالي للتخطيط الحضر و الإقليمي جامعة بغداد ،2005،ص97.

(41) الدكتور محمد علي عمر الفرا ،مصدر سابق ،ص71.

(42) مصدر نفسه ،ص71.

(43) مصدر نفسه ،ص71.

(44)ضياء رفيق حسون مرجان، مصدر سابق ،ص98.

(45)أمين عواد كاظم الخزاعي ، مصدر سابق،ص132.

(46)Berry .B.Approaches to Regional Analysis ,Asynthesis ,Vol.51.1961.p:355.

(47) أمين عواد كاظم الخزاعي ، مصدر سابق،ص130.

(48)John A.Dawson and John C.Doomkamp.eds.,Evaluating the Human Environment,Essays in Applied geography,1975 ,p:1.

(49)الدكتور زين الدين عبد المقصود غنيمي ،النظام الايكولوجي وجهة نظر جغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(42)،1982،ص24.

(50) مصدر نفسه ،ص10.

(51) مصدر نفسه ،ص25.

(52)حسن طه نجم و آخرون،البيئة و الانسان :دراسة في الايكولوجيا البشرية،دار البحوث العلمية ،الكويت،1977،ص20-23.

(53)Robert H.Rosenfeld,H.David G.Wilson,Managing organizations,Mc Graw-Hill publishing Co.,2edition,U.K,1999,p:11.

(54)Bertaianfty .L.von,General systems Theory ;Anew Approach to the Unity of science, Human Biology ,23,1951,p:303-361.

(55) الدكتور زين الدين عبد المقصود غنيمي ،مصدر سابق،ص8.

(56) الدكتور محمد عبد الجواد محمد علي ،مصدر السابق ،ص18.

(57) الدكتور زين الدين عبد المقصود غنيمي ،مصدر سابق،ص5.

(58) الدكتور محمد علي عمر الفرا ،مصدر سابق ،ص38.

(59) مصدر نفسه ،ص37.

(60) مصدر نفسه ،ص40.

(61) مصدر نفسه ،ص39.

(62) مصدر نفسه ،ص42.

(63) الدكتورعيسى موسى الشاعر ،مصدر سابق ،ص18.

(64) مصطفى عبد الجليل إبراهيم القره غولي، مصدر سابق،ص69.

(65)بدر الدين طه عثمان ،دعم صناعة القرار و التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(277)،2003،ص5.

(66) مصدر نفسه ،ص5.

(67)Eastman ,J.R.,Kyem,p.A.K.,Toledano,J.and Jin W.,Exploations Geographic systems Technology,Volume 4:GIS and Decision Making .Geneva Switzerland. :unitary,1993,p:12

(68) ضياء رفيق حسون مرجان،مصدر سابق ،ص96.

(69) مصدر نفسه ،ص77.

(70) مصطفى عبد الجليل إبراهيم القره غولي، مصدر سابق،ص25.

(71) مصدر نفسه ،ص69.

(*)النمذجة العمرانية : هو تمثيل النظريات المتعلقة بتطور و تغيرات أستعمالات الأرض الحضرية و العمرانية ،مما يسهل عملية وصف و تفسير و التنبؤ و التخطيط للظاهرة ضمن حيز المدينة التي يبحث فيها .

للمزيد ينظر: الدكتور علي بن معاضة الغامدي ،و الدكتور طاهر بن عبد الحميد الدرع،تطور النمذجة العمرانية و علاقتها بنظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(313)،2006،ص6.

(72) الدكتور علي بن معاضة الغامدي ،و الدكتور طاهر بن عبد الحميد الدرع،تطور النمذجة العمرانية و علاقتها بنظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(313)،2006،ص3.

(73) الدكتور محمد الخزامي عزيز ،نظم المعلومات الجغرافية و أستخدامها في التخطيط العمراني ،مصدر سابق ،ص29.

(74) مصدر نفسه ،ص30.

(75)الدكتور محمد الخزامي عزيز ،التكامل التطبيقي للتقنيات الديثة في دراسة العلاقة بين النمو العمراني الافقي و الخصائص البوغرافية لمدينة الدرعية –السعودية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(243)،2000،ص29.

(76) الدكتور محمد عبد الجواد محمد علي ،مصدر السابق ،ص25.

(77) بدر الدين طه عثمان ،مصدر سابق،ص11.

(78) ضياء رفيق حسون مرجان،مصدر سابق ،ص52.

(79)الدكتور طاهربن عبد الحميد الدرع و الدكتور بن معاضة الغامدي ،نمذجة التطور العمراني لمدينة الرياض بين 1987–2001 بأستخدام نظم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(293)،2004،ص8.

(80) الدكتور خالد محمد العنقري ،تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية)،مصدر سابق،ص4.

(81) مصدر نفسه ،ص3.

(82) الدكتور محمد عبد الجواد محمد علي ،مصدر السابق ،ص19–20.

(83)الدكتور سعد أبو راس الغامدي ،توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية(دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(317)،2006،ص3–4.

(84) مصدر نفسه ،ص5.

(✵✵)تعرف الدراسات المورفومترية:بأنها تلك الدراسات التي تهتم بقياس الخصائص الهندسية لسطح الأرض الناتجة عن نظام التعرية النهرية.

للمزيد ينظر: الدكتور سعد أبو راس الغامدي ،توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية(دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،العدد(317)،2006،ص3.

(85) الدكتور سعد أبو راس الغامدي ،مصدر السابق ،ص3.

(86)حيدر عبد الأمير نعمة حمود الغريباوي،دور أقتصاد المعرفة في تفعيل التنمية البشرية في العراق –دراسة مقارنة لتجارب دول مختارة ،رسالة ماجستير ،كلية الإدارة و الاقتصاد جامعة المستنصرية،2012،ص13.

(87) مصدر نفسه ،ص7–8.

(88)علي السلمي ،إدارة التميز نماذج و تقنيات لإدارة في عصر المعرفة ،دار الغريب للطباعة و النشر، القاهرة ،2002،ص202.

(89) حيدر عبد الأمير نعمة حمود الغريباوي،مصدر السابق ،ص9.

(90) مصدر نفسه ،ص9.

(91) مصدر نفسه ،ص11.

(92) مصدر نفسه ،ص13.

(93)محيي محمد سعد،ظاهرة العولمة الأوهام و الحقائق،دار المطبوعات الجامعية ،مصر ،2004،ص23.

(94) الدكتور خالد محمد العنقري ،تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية)،مصدر سابق،ص24.

(95) الدكتور محمد عبد الجواد محمد علي ،مصدر السابق ،ص7.

(96) مصدر نفسه ،ص25.

(97) ضياء رفيق حسون مرجان،مصدر سابق ،ص77.

(98) مصدر نفسه ،ص88.

(99) بدر الدين طه عثمان ،مصدر سابق،ص14.

(100) مصدر نفسه ،ص11.

(101)بشار عباس ،ثورة المعرفة و التكنولوجيا التعليم بوابة مجتمع المعلومات،دار الفكر ،دمشق،2001،ص20.

(102) نادية مهدي عبد القادر الربيعي ،أقتصاد المعرفة و التنمية البشرية في الدول العربية للمدة (1990–2008)–دراسة مقارنة لعدد من الدول العربية و الأجنبية،أطروحة دكتوراه كلية الإدارة و الاقتصاد جامعة بغداد ،2010،ص23.