Journal of Nature, Life and Applied Sciences
Volume (4), Issue (4) : 30 Dec 2020
P: 67 - 90

ISSN: 2522-3356

مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
المجلد (4)، العدد (4) : 30 ديسمبر 2020م
ص: 67 - 90

A Censual-Cartographic Analysis of Khamis M. Population Distribution: Interpreting Asir Census Buru Report, 1431H

Fatemah mohmmad Fayez
King Khalid University|| KSA

Abstract: GIS occupies a prominent place in the geographical arena. Has helped technical development in the field of cartography, One of those is to organize in the representation of natural and human geographical phenomena and to clarify the spatial relationships between those phenomena in a template

A beautiful artistic and technical concept and style that is easy to understand. In some sources, this type of map is called statistical maps Due to the nature of the data and the quantitative methods that cartography depends on in its production.

This study deals with the statistical data of the population in Khamis Mushait, and it was represented in some considerations on four maps This study was followed in its presentation and analysis of the four approaches (critical, analytical, experimental and applied).

The study presented the definition of quantitative maps, their importance, the foundations of their classification, their types, the foundations of their construction and the methods of representation Al Cartography that you use, as the study dealt with quantitative maps in geographic information systems, and reviewed the most important

The programs available for producing electronic maps are the most suitable and widely used types of representation symbols for representing geographical data Phenomena in every map. The study presented the applied steps used in producing quantitative maps in geographic information systems on population maps in Khamis Mushait governorate. The study also dealt with an inventory of the contents of the maps, their evaluation, analysis and classification in descending order according to the statistical data made available to the researcher.

The problem of the study emerged in the lack of awareness of the vital role of geographic information systems and their various programs in producing maps Quantitative, and some reluctance to use and activate methods of location analysis on GIS maps and its various sources in the representation of phenomena on quantitative maps.

The study found the importance of quantitative maps in geographic information systems and their high capabilities in producing and dealing with maps, the variation in their fields of display and the ease of application despite the lack of a number of graphical tools that can be applied in traditional methods and the need to link them, the limited use of GIS programs despite their cognitive importance and role. In building awareness of the place and the possibility of expanding its use, in addition to the need for the user and recipient of the map to have high skill and cognitive awareness sufficient to read and correctly interpret the components of the treasure and simulate reality. The study concluded with the results and recommendations.

Keywords: quantitative maps - geographic information systems - cartographic representation methods.

تحليل الخريطة الكمية بتطبيق نظم المعلومات الجغرافية GIS:

دراسة تطبيقية على خريطة توزيع السكان بمحافظة خميس مشيط - وفق تقرير هيئة الإحصاء - لمنطقة عسير لعام 1431هـ

فاطمة محمد فائز

جامعة الملك خالد || المملكة العربية السعودية

الملخص: تحتل نظم المعلومات الجغرافية GIS مكانه بارزة في الساحة الجغرافية. وقد ساعد التطور التقني في مجال رسم الخرائط من تلك النظم في تمثيل الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية وتوضيح العلاقات المكانية بين تلك الظاهرات في قالب مفهوم وبأسلوب فني وتقني جميل يسهل فهمه، ويسمى هذا النوع من الخرائط في بعض المصادر بالخرائط الإحصائية نظراً لطبيعة البيانات والأساليب الكمية التي يعتمد عليها الكارتوغرافي في إنتاجها.

وتناولت هذه الدراسة البيانات الإحصائية للسكان بخميس مشيط وتم تمثيلها وفق بعض الاعتبارات على أربع خرائط وأتبعت هذه الدراسة في عرضها وتحليلها المناهج الأربع (النقدي والتحليلي والتجريبي والتطبيقي)

وعرضت الدراسة تعريف الخرائط الكمية وأهميتها وأسس تصنيفها، وأنواعها، وأسس بنائها وأساليب التمثيل الكارتوغرافية التي تستخدمها، كما تناولت الدراسة الخرائط الكمية في نظم المعلومات الجغرافية، واستعرضت أهم البرامج المتاحة لإنتاج الخرائط الإلكترونية وأكثر أنواع رموز التمثيل ملائمةً واستخداماً لتمثيل البيانات الجغرافية للظاهرات في كل خريطة. وعرضت الدراسة الخطوات التطبيقية المستخدمة في إنتاج الخرائط الكمية في نظم المعلومات الجغرافية على خرائط السكان لمحافظة خميس مشيط، كما تناولت الدراسة حصر بمحتويات الخرائط وتقييمها وتحليلها وتصنيفها تنازلياً وفق ما تم إتاحته من بيانات إحصائية للباحثة.

وبرزت مشكلة الدراسة في عدم إدراك الدور الحيوي لنظم المعلومات الجغرافية وبرامجها المختلفة في إنتاج الخرائط الكمية، وعزوف البعض عن استخدام وتفعيل أساليب التحليل المكاني على خرائط نظم المعلومات الجغرافية ومصادرها المتنوعة في تمثيل الظاهرات على الخرائط الكمية.

وتوصلت الدراسة لأهمية الخرائط الكمية في نظم المعلومات الجغرافية وإمكانياتها العالية في إنتاج الخرائط والتعامل معها وتباين مجالات عرضها وسهولة تطبيقها بالرغم من افتقار بعضها لعدد من الأدوات البيانية التي يمكن تطبيقها في الطرق التقليدية وضرورة الربط بينها، قلة استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية بالرغم من أهميتها المعرفية ودورها في بناء الوعي المكاني وإمكانية التوسع في استخدامها، إضافة إلى ضرورة أن يكون مستخدم الخريطة ومتلقيها ذو مهارة عالية ووعي معرفي كافي لقراءة وتفسير مكونات الخرائط بالشكل صحيح ومحاكي للواقع واختتمت الدراسة بالنتائج والتوصيات.

الكلمات المفتاحية: لخرائط الكمية – نظم المعلومات الجغرافية – طرق التمثيل الكارتوغرافي.

المقدمة:

تحتل نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System مكانه بارزة في الساحة الجغرافية في وقتنا الحالي وقد ساعد التطور التقني في هذا المجال على الاستفادة من تلك النظم في تمثيل الظاهرات الجغرافية وتسهيل التعامل معها بأسلوب دقيق وسريع وسهل مع إمكانية التحديث والإضافة أو الحذف، أو الاظهار، أو الاخفاء لبعض محتويات الخريطة ومكوناتها [1] وإدراك العلاقات المكانية لتلك الظاهرات وبناءً على المتاح من المعطيات على عكس آلية الخرائط الورقية التي لا تحقق تلك الخاصية. حيث تعتمد الخرائط الكمية على التحليل العلمي للإحصاءات المتوفرة وتمثلها برموز وطرق كمية متنوعة وذلك بالاعتماد على مهارة الكارتوغرافي أو راسم الخرائط في اختيار أو ابتكار الرموز الكمية المناسبة لتمثيل الظاهرات السكانية وتوظيف تلك النظم لرصد الظاهرات من منظور جغرافي فني والتركيز على إبراز نمط العلاقات بينها وقد أعطى ذلك النوع من التقنية دوراً بارزاً في سهولة التعامل معها

(1) نجيب عبد الرحمن الزيدي، نظم المعلومات الجغرافية، مكتبة الملك فهد الوطنية، 2007م، ص22

بنوع من الدقة والسرعة والتحديث المستمر حيث تشير شركة أسري ESRI في منشوراتها أن GIS تعتمد على ثلاث محاور عملية هي الجغرافيا والكارتوغرافيا وعلم الحاسوب [2]. وانطلاقاً من كون الخرائط الكمية مصدراً أساسياً في توفير العرض المرئي للظاهرات الجغرافية ذات المعلومات الكمية والمرصودة بشكل رقمي والممثلة على برامج نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) في شكل خرائط تستخدم عليها الرموز والألوان فيمكن إبراز مهارة الكارتوغرافي في الخريطة من حيث المحتوى والتمثيل والإنتاج وإظهار مكونات الخرائط وإدارتها بصورة أحدث وأوضح من هيئتها على الخرائط الورقية، بهدف تسهيل العملية الإدراكية من خلال توظيف تقنية الحاسب الآلي في رصد تلك البيانات وقياسها وتحليلها والاستفادة منها بشكل أوسع.

مشكلة الدراسة:

وتكمن مشكلة الدراسة في عدم إدراك الدور الحيوي لنظم المعلومات الجغرافية وبرامجها المختلفة في إنتاج الخرائط الكمية، وعزوف البعض عن استخدام وتفعيل أساليب التحليل المكاني على خرائط نظم المعلومات الجغرافية ومصادرها المتنوعة في تمثيل الظاهرات على الخرائط الكمية. إضافةً إلى صعوبة فهم عوامل التوزيع المكاني للظاهرات الجغرافية وعدم إدراك أهمية نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج الخرائط وعزوف البعض عنها واللجوء في الغالب إلى الطرق التقليدية وعدم فهم وتفسير أنماط توزيع الظاهرات المتداخلة وفق طبيعة مصادرها الإحصائية المتنوعة..

أسئلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

1. ما الخريطة الكمية، وما أهم طرق التمثيل الكارتوغرافية المستخدمة في تمثيلها؟
2. ما أسس اختيار أساليب التمثيل الكارتوغرافية المستخدمة إنتاج الخرائط الكمية الرقمية ودور نوع المصدر الإحصائي في اختيارها؟
3. ما أهم الصعوبات التي تحول دون استخدام برامج GIS في إنتاج الخرائط الديموغرافية؟

فرضيات الدراسة:

- يدرك الباحثون الدور الحيوي لنظم المعلومات الجغرافية وبرامجها المختلفة في إنتاج الخرائط الكمية
- لا يدرك الباحثون الدور الحيوي لنظم المعلومات الجغرافية وبرامجها المختلفة في إنتاج الخرائط الكمية
- يستخدم الباحثون أساليب التحليل المكاني على خرائط نظم المعلومات الجغرافية ومصدرها بفاعلية
- لا يستخدم الباحثون أساليب التحليل المكاني على خرائط نظم المعلومات الجغرافية ومصدرها بفاعلية

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- توضيح مفهوم الخريطة الكمية التعرف على آلية إنتاجها وإخراجها بنظام (Geographic Information System)
- تحديد أهم البرامج المستخدمة في تصميمها وتخزينها.

(2) خلف حسين الدليمي، تخطيط المدن نظريات -أساليب- معايير- تقنيات، جامعة الأنبار، العراق، 2015، ص22

- التعرف بشكل أوسع وأفضل على أنماط التوزيع الجغرافي للسكان بمحافظة خميس مشيط من خلال ربط بيانات المنطقة بأساليب علمية وعملية حديثة يسهل التعامل معها رقمياً. مع إمكانية المساهمة في وضع خطط التنمية لتطوير الخرائط الجغرافية الكمية للمنطقة وإمكانية التنبؤ بسبل تطويرها في المستقبل.
- الوقوف على أهم الصعوبات التي تحول دون استخدامها وكيفية التغلب عليها.

أهمية الدراسة:

تعد هذه الدراسة من الدراسات المهمة التي تبحث في أسس بناء الخرائط الكمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

للتغلب على بعض المشكلات في تطبيق المفاهيم العلمية من خلال تطويع أساليب الرسم والعرض المتاحة على برامج نظم المعلومات الجغرافية لإجراء المقارنة والتعليل والاستنباط من خلال رؤية الظاهرات الجغرافية الممثلة على الخرائط، إلى جانب قدرتها على التعامل مع البيانات بأسلوب رقمي مفهوم يمكن مستخدم الخريطة من رؤية الظاهرة الجغرافية وقراءتها من زوايا مختلفة وتحديد الاسلوب الخرائطي الأنسب لعرضها أو تمثيلها، كما تبين من خلال الدراسة أهمية الأسلوب الإحصائي (طبيعة المصدر الإحصائي) في تحديد الاسلوب الخرائطي الأنسب لعرض المعلومات الجغرافية الكمية وفهم العوامل المؤثرة على طبيعة التوزيع المكاني للمتلقي، إضافة إلى مرونة الاساليب الخرائطية الرقمية ودقتها العالية وخاصةً في مجال العرض والحذف والاضافة والحفظ وغيرها

استراتيجية الدراسة:

استخدم في تمثيل على الخرائط أحد أهم برامج نظم المعلومات الجغرافية الحديثة المتطورة، وهو برنامج وتطبيق Arc map، Arc catalog في كل مراحل الدراسة بدايةً من عمليات الإرجاع الجغرافي للخريطة، مروراً بعمليات الرسم من خلال وزن المعلومات الإحصائية الخاصة بسكان خميس مشيط وتوضيح العلاقة بين عناصر الظاهرة المدروسة ووصف وتحليل قاعدة البيانات الوصفية Attribute Tableللسكان بهدف مطابقة البيانات الإحصائية لواقعها الجغرافي على الخرائط، وترميزها كمياً من خلال رموز التمثيل البياني المناسبة، وانتهاء بعمليات إخراج الخرائط Layout View في شكلها النهائي وعرضها في إطار نظري مفهوم ومطابق لواقع الظاهرة ويصبح بطبيعة الحال جزء من مكونات قواعد البيانات الجغرافية ومصدر معلوماتي يعتمد عليه في بناء الرأي أو صناعة القرار.

مناهج الدراسة:

1- المنهج النقدي توضيح مفهوم الخريطة الكمية وماهيتها وأنواعها واستخداماتها والعلاقة بين الأرقام ورموز التمثيل المستخدمة في تمثيل الظاهرات على الخرائط، كما استخدم هذا المنهج في عرض واقع إنتاج الخرائط الكمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في منطقة الدراسة وتفسير نمط التوزيع للظاهرات عليها وتقييمها فنياً، إعداد خريطة أساس لمحافظة خميس مشيط وضواحيها وبعض المحافظات الهامة المحيطة بها.
2- المنهج الوصفي والتحليلي: حيث تم استخدامه في تمثيل الخرائط باستخدام أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية وتحليل محتوها ومكوناتها في كل خريطة على حدة وانتهى بالتقييم والتصنيف الفني لمحتوياتها 0
3- الاعتماد على المنهج التجريبي في استخدام وتجريب بعض رموز التمثيل البياني على الخرائط وفق البيانات الإحصائية المتاحة لسكان المحافظة.

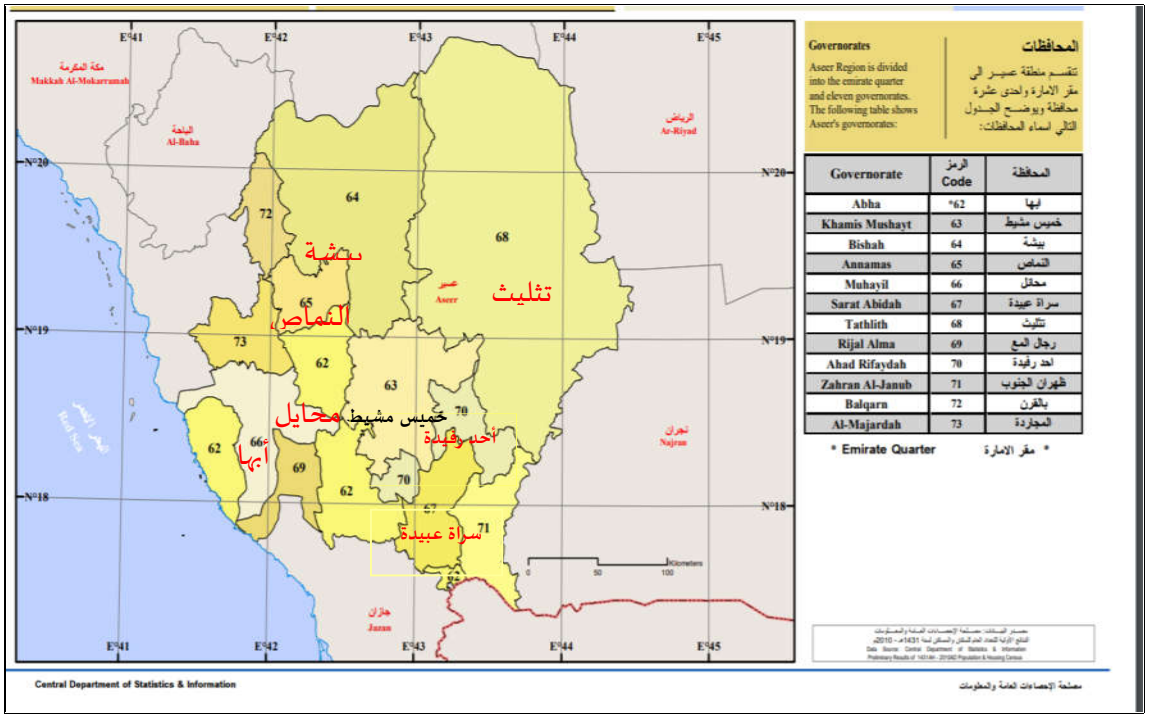
4- استخدام المنهج التطبيقي من خلال تطبيق برنامج Arc Maps في نظم المعلومات الجغرافية على عينات من الخرائط التي تم انشائها لمحافظة خميس مشيط ووفق البيانات الإحصائية التابعة للهيئة العامة للإحصاء لمنطقة عسير.

مصادر الدراسة:

- جمع البيانات من مصادر الإنتاج الفكري المختلفة والمرتبطة بموضوع الدراسة من كتب ومقالات ورسائل جامعية وبحوث.
- جداول البيانات السكانية الخاصة بالوحدات الإدارية لمحافظة خميس مشيط والتابعة لمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية ووفقاً لإحصائيات السكان لعام (1431هـ) وهي آخر إحصائية لمنطقة عسير.

منطقة الدراسة:

تعد مدينة خميس مشيط من أكبر وأهم المحافظات التابعة لمنطقة عسير، وتقع جنوب غرب المملكة العربية السعودية بقلب منطقة عسير؛ وهي خامس أكبر مدينة في المملكة العربية لسعودية من حيث السكان حيث يبلغ عدد سكان خميس مشيط 503,000 نسمة، حسب إحصائية 2017 الصادرة من الهيئة العامة للإحصاء وتقع على ارتفاع 1850متر فوق سطح البحر، وبين خطي طول 42˜ 42˚ ق، وخطي عرض 18˜ -18˚ عند ملتقى وادي عتود بوادي بيشة. وتبلغ المسافة بينها وبين مدينة أبها حوالي 25 كيلومتر، ولها أهمية سياحية واقتصادية هامة في المنطقة. وتمتاز المدينة بطقسها المعتدل صيفاً، مع ارتفاع معدل المطر. وعرفت المدينة قديماً بمكانتها التجارية الإقليمية لمواطنيها وروادها وقاصديها، وتتميز خميس مشيط بأنها مركز تجاري حيث كان يقام بها أكبر الأسواق الأسبوعية يوم الخميس، وتعتبر مدينة خميس مشيط مدينة تاريخية قديمة كانت تسمى قديماً بمنطقة جرش حيث تم ورد ذكر هذا الاسم في كتاب الهمداني وقد تطورت تسميتها على مر التاريخ من أسم جرش إلى مسمى خميس شهران نسبةً إلى سوقها الشهير يوم الخميس وتم اعتماد تسميتها بهذا الاسم منذ عام 1404 هـ، بتوجيهات من الملك فهد بن عبد العزيز وتم تعديل اسمها نسبةً إلى أميرها ابن مشيط الغنومي الرشيدي الشهراني. مما أدى إلى ثبات اسم المنطقة على (خميس مشيط) تقديراً من عبد العزيز آل سعود لتعاون ابن مشيط وكانت جميع الغزوات السعودية تقف وتبدأ جنوبا عن طريق خميس مشيط والآن يوجد في خميس مشيط قاعدة عسكرية تسمى مدينة الملك فيصل العسكرية وقاعدة جوية تسمى قاعدة الملك خالد الجوية. تتميز المدينة بمناخها البارد شتاء المعتدل صيف وتهطل عليها الأمطار حيث ان معدل سقوط الأمطار 275 ملم في السنة. وقد تم استخدام الخريطة الإدارية للمحافظة كخريطة أساس للدراسة كما في الشكل (1)



المصدر (الهيئة العامة للإحصاء، 1431هـ)

الشكل (1) موقع محافظة خميس مشيط بالنسبة للمحافظات

الدراسات السابقة:

أ- **سلمي (2002):** التي أشارت إلى ضرورة تذكير مستخدمي نظم المعلومات الجغرافية والخرائطية بضرورة تطبيق العلاقة الكمية الجغرافية قبل تمثيلها على الخرائط الموضوعية لأن ترك تحديد مفهوم العلاقة المراد تمثيلها على الخرائط الموضوعية وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية إلى مستخدمي تلك الأنظمة من بعض المتخصصين أو غيرهم من الجغرافيين ستكون المحصلة خرائط موضوعية لا تتفق محتوياتها مع التركيبة الفعلية للعلاقات الكمية بين الظواهر والرموز المئة لها على الخرائط الموضوعية.

ب- **سلمي (2005):** قد صنفت هذه الدراسة الخرائط الموضوعية هنا إلى مجموعات بناءً على الرمز المستخدم في تمثيل الظاهرة حيث قسمت الخرائط الموضوعية إلى خمسة عشر طريقة من هذه الطرق ثماني طرق معدة يمكن استخدامها على برامج نظم المعلومات الجغرافية وسبع طرق تحتوها برامج نظم المعلومات الجغرافية كما ركزت على المميزات التي تتصف بها كل من الطرق التقليدية والطرق التقنية.

ج- **عودة (2003)** حاولت الدراسة تقييم قدرات بعض برامج نظم المعلومات الجغرافية في إعداد خرائط خطوط التساوي الخاصة بالبيانات الكمية في المدن التي تتميز بتعدد ظاهرتها والتي يمكن قياسها مثل كثافة السكان والمساكن وقيم الأراضي ومشكلات البيئة وقياس الخدمات والبنية التحتية ولتحقيق ذلك صمم نموذج دراسي لهذا الغرض يمثل حدود المنطقة المبنية كبيانات جغرافية والمتغيرات التي يمكن قياسها كبيانات وصفية وتم وضع آلية إدخال البيانات وكيفية معالجتها وتحويلها إلى خرائط خطوط تساوي بأشكال مختلفة وبعد ذلك حدد مميزات هذه الطريقة عند مقارنتها بالطرق التقليدية.

د- **أحمد (2019):** في اعداد الخريطة الكمية في نظم المعلومات الجغرافية: دراسة تطبيقية على خرائط توزيع سكان محافظة بغداد لسنة 2009 وتم اتخاذ نموذج تطبيقي لها لخرائط توزيع سكان محافظة بغداد بحسب وحداتها الإدارية وفق نتائج الحصر والترقيم لسنة 2009.

هـ- **سلمى (2002)** دراسة صحة الكمية بين الظواهر الجغرافية عند ترميزها على الخرائط الموضوعية باستخدام نم المعلومات الجغرافية وتتمحور مشكلتها حول فقدان رؤية العلاقة التي تمثلها بعض الرموز على الخرائط الموضوعية إضافة إلى أن بعض برامج نظم المعلومات لا تسمح باستخدام القيم العشرية التي قد تحددها معادلة بناء العلاقة الكمية للظاهرات قبل تمثيلها الأمر الذي أدى ضرورة تطبيق كل ما يلزم لبناء العلاقات الرقمية بين الظاهرات على الخرائط الموضوعية.

و- **إدريس (2017):** برنامج قائم على نظم المعلومات الجغرافية لتنمية مهارات إنتاج خرائط التوزيعات الكمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية الآداب وهدفت الدراسة لبناء برنامج قائم على نظم المعلومات الجغرافية لتنمية مهارات إنتاج خرائط التوزيعات الكمية، ولتحقيق ذلك تم تحديد مهارات إنتاج خرائط التوزيعات الكمية وتنميتها لدى الطلاب، وبناء برنامج في خرائط التوزيعات الكمية قائم على نظم المعلومات الجغرافية، وبناء بطاقة ملاحظة للمهارات وأكدت الدراسة فاعلية البرنامج في تنمية مهارات إنتاج خرائط التوزيعات الكمية، والانخراط في التعلم لدى هؤلاء الطلاب.

ز- **الفوال (2001):** الغرض من الدراسة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في خرائط السكان وترمي إلى إظهار كيف يمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تستعمل استعمالا فعالا في خرائط السكان فتناولت عرضا لمكونات نظم المعلومات الجغرافية ومراحل تصميم الخريطة ثم اختيار طرائق تمثيل الخرائط السكانية واختيار الرموز المناسبة فتم استخدام رموز الدوائر المقسمة والألوان المتدرجة والنقط والأعمدة البيانية كما برهنت على أن نظم المعلومات الجغرافية لها دور فعال في الخرائط السكانية.

ح- **سلمى (2005)** بناء الخرائط الموضوعية بين الطرق التقليدية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية وتم فيها حصر 17 طريقة تمثيل في الخرائط التقليدية وتبين من خلال الدراسة بأن هناك ثلاث طرق فقط يمكن استيعابها آلياً و9 طرق لا يمكن تمثيلها وخلص إلى ضرورة تحديد برمجة مناسبة للبناء الخرائطي لإتاحة عرض الظاهرات الجغرافية على الخرائط الموضوعية بشكل أفضل.

أولاً: أهمية الخرائط الكمية ومجالات استخدامها

(1 - 1) تعريف الخريطة الكمية Quantitative Map:

الخرائط الكمية هي إحدى أنواع خرائط التوزيعات Distribution Maps ,هي خرائط توضح الخصائص الكمية لظاهرة ما في حيز مكاني محدد بحيث تمثل الظواهر الجغرافية والاختلافات والتباين الكمي وخصائصها عن طريق توظيف الرموز الكمية المناسبة لها [3] وتهتم بتمثيل الظاهرات الجغرافية تمثيلاً كمياً بالاعتماد على الجداول والبيانات الإحصائية بالإضافة لتوضيح نوع ومكان الظاهرة وتستخدم طرق التمثيل الكارتوغرافي لتوضيح العلاقات المكانية بين الظاهرات على الخرائط مما يعطي صورة حقيقية للمشكلات والتباينات الاقتصادية والاجتماعية وتوفر بذلك الوقت والجهد في التحليل العلمي لها. وتقوم الخرائط الكمية على أساس توضيح الموقع النسبي للظاهرة الجغرافية مثل توزيع كثافة السكان والمزروعات والعناصر المناخية إضافة إلى أنها تتناول الإحصائيات المختلفة وغالباً ما تستعمل الرموز المختلفة في تمثيل تلك البيانات خاصة الرسوم البيانية حيث انه إدراك المعلومات والأرقام الإحصائية يكون أكثر سهولة عند تمثلها بالرسم البياني لذا سميت بالخرائط الكمية أو الخرائط الإحصائية.[4] كما

(3) ناصر محمد سلمى، مدخل الى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، ط1، الرياض 1420هـ

(4) هاشم محمد يحيى المصرف، مبادئ علم الخرائط، مطبعة الأديب البغدادية، 1980، ص 189

ازدادت أهمية الخرائط الكمية بعد ما لجأ الجغرافيون في الآونة الأخيرة إلى استعمال الأساليب الكمية في بحوثهم ودراساتهم لأنها أدق من الناحية العلمية وأكثر فائدة من الوسائل الوصفية النوعية التقليدية وذلك من خلال تمثيل نتائج أبحاثهم الكمية على الخرائط لإظهار التباين المكاني في توزيع الظاهرات التي أسهموا في دراستها وتطبيقها [5] وتبين الدراسات أن نجاح نظم المعلومات الجغرافية مرهون بتطوير أساليب التحليل المكاني والقدرة المتقدمة على النمذجة الخرائطية بأساليب تخدم أهداف المؤسسات الحكومية والخاصة والأفراد [6]

وتُعرّف الخرائط الكمية: بأنها تلك الخرائط التي تكون فيها القيم المستعملة لتمثيل موضوع معين قد اشتقت بياناتها من عمليات إحصائية للمعلومات الرقمية كالنسب والمتوسطات والأرقام المطلقة، أو المعدلات، مثل عدد السكان أو عدد الثروة الحيوانية أو أي بيانات اقتصادية. وظيفة هذه الخرائط الأساسية هي توضيح التباين في الكميات في منطقة معينة وهي أكثر تعقيدا من الخرائط النوعية لأنها تحتاج إلى تحوير وتحويل البيانات والمعلومات وترجمتها على هيئة خريطة كمية أو رسم بياني مما يجعلها أكثر سهولة عند استخدامها" [7]

(2-1) الرموز المستخدمة في الخرائط الكمية:

تستخدم في رسم وتصميم الخرائط الكمية عدة أساليب وطرق كارتوغرافية فنية تعرف باسم طرق التمثيل الكارتوغرافي شكل رقم (2) وشكل رقم (3) لتمثيل البيانات التي يراد رسمها وتصميمها بيانياً على هذه الخرائط.

وتبعاً لاختلاف أغراض وأنواع ومقاييس رسم هذه الخرائط اختلافاً متبايناً فإن ذلك قد حال دون وجود رموز معينة أو قواعد ثابتة في رسم هذه الخرائط ولكن مع ذلك يمكن إجمالها في ثلاثة أقسام أساسية [8]وهي:

(1-2-1) رموز الموضع الكمية Quantitative location symbols

(2-2-1) رموز الخط الكمية Quantitative line symbols

(3-2-1) رموز المساحة الكمية Quantitative cadastral symbol

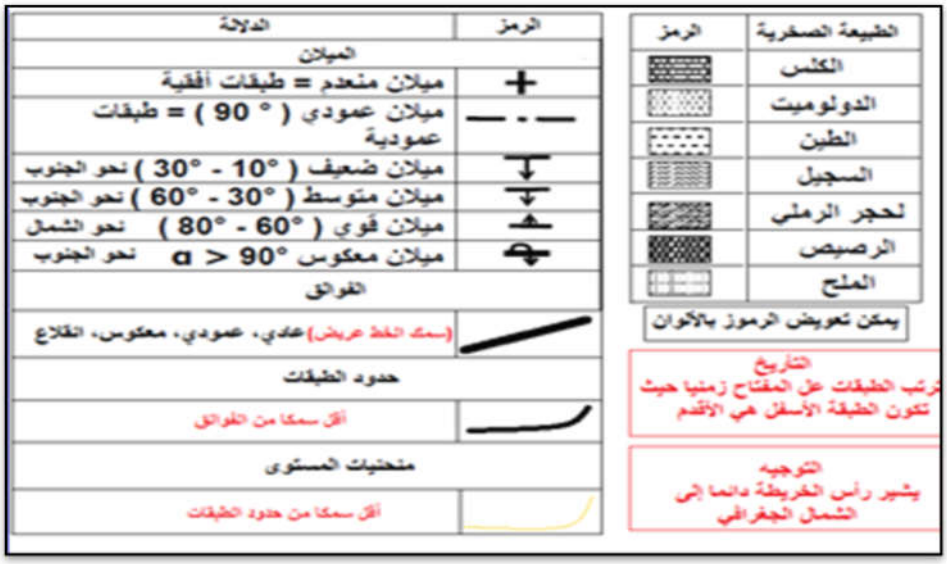
(5) جميل نجيب عبد الله، استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية: دراسة مقارنة، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 10، 1979.

(6)Fischer , Scholten , and Unwin1996 Spatial Analytical Perspectives on GIS Taylor & Francis London

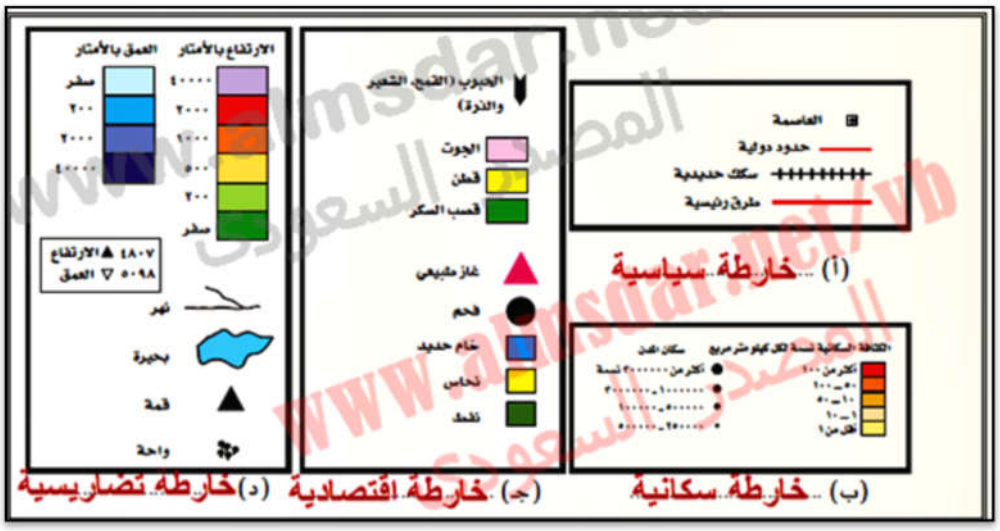
(7)سماح صباح علوان الخفاجي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، الجزء الأول، جامعة بغداد، كلية التربية

للبنات، رسالة ماجستير غير منشورة، ٢٠٠٣، ص 53.

(8) فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، الجامعية، بيروت، دار المعرفة 1998، ص، 229



شكل (2) بعض الرموز الكمية المستخدمة في الخرائط الجيولوجية:



شكل (3) بعض رموز التمثيل البياني السائدة في خرائط التوزيعات

(1-2-1) رموز الموضع الكمية ***Quantitative location symbols***: هي عبارة عن تمثيل رمزي لبعض القوائم الإحصائية في شكل رموز متكررة وتختلف أحجامها وأشكالها وفق نوع وكم الظاهرة وحجمها ويهدف هذا التمثيل إلى توليد انطباع لدى مستخدم الخريطة على أن هناك منطقة تتزاحم فيها الظاهرة وأخرى تخلخل وتقل في منطقة أخرى ويتم تطبيق ذلك بإحدى الطرق التالية [9]

1- التمثيل بالرموز النقطية التقليدية أو المساحية أو النسبية أو المئوية حيث توزع تلك النقاط في أماكن تواجد الظاهرات بناء على قيمة كل نقطة.

(9) ناصر محمد سلمى، مرجع سابق، مدخل الى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، ط1، الرياض 1420هـ، ص108

2- التمثيل بالأشكال الهندسية مثل الدوائر والمربعات والمثلثات والمكعبات ويستخدم لبنائها عدد من الأساليب الإحصائية المناسبة لنوع البيانات المستخدمة في الجداول.

3- التمثيل بالأعمدة وهو أحد الأساليب المستخدمة لعرض الظاهرات الجغرافية في المكان المحدد لها على الخرائط الكمية سواء كانت أحادية أو مزدوجة أو متعددة أو على هيئة أهرام سكانية، وهناك عدة عناصر ضرورية في بناء خرائط النقاط:

1- مشكلة مدلول النقطة (قيمة النقطة) 2-مشكلة توقيع النقطة 3-مشكلة حجم النقطة 4-مشكلة رسم النقطة.

شكل (4) خرائط النقطة الكمية

من المعروف أن خرائط النقاط من أصعب الطرق إعداداً وإنشاء. ويعود السبب في ذلك إلى ضرورة تحديد العلاقة بين مدلول النقطة وحجم النقطة والمساحة التي تتموضع فيها نقطة، ثم توقيع النقطة في مكانها الصحيح ورسمها بطريقة فنية منتظمة حتى تعطي نوعا من الترابط الخرائطي في ذهن مستخدم الخريطة:

1- **مشكلة مدلول النقطة:** كان من الضروري إيجاد مدلول يتم على أساسه تخفيض عدد النقاط اللازمة ووضعها في كل إقليم إلى العدد ضروري لتوضيح الظاهر المراد تمثيلها والمدن ومدلول النقطة عبارة عن رقم مختار تقسم عليه القيم الإحصائية المراد تمثيلها ويعطي لنا قيم جديدة ذات علاقة ثابتة بين القيم الأساسية ويعطي لنا عدداً أقل من النقاط يمكن توقيعها على الخريطة بسهولة.

2- **مشكلة حجم نقطة:** إذا كانت الرغبة تكمن في وضوح رؤية الاختلافات للظاهرة الإحصائية الممثلة على الخريطة بالرمز النقطي، فيجب أن يكون اختيار حجم الخط الذي توقع به النقاط مناسباً. وهنا لابد من الربط بين مدلول النقطة، والذي يعرف من خلاله عدد النقاط الواجب توقيعها داخل إقليم، من جهة، وحجم القلم المستخدم لتوقيع النقاط، من جهة أخرى. لذلك لابد أن يكون حجم القلم مقبولا بقدر الإمكان:

فلا يكون صغير جدا ولا كبير جدا، وإنما يكون وسطاً بين ذلك وأن تكون هناك نسبة من التلاحم بين النقاط حتى تستطيع الخريطة نقل الواقع الفعلي للظاهرة وبيان أماكن التركز والتخلخل على الخريطة.

3- **مشكلة تموضع النقطة**: ويتطلب هذا وضع النقاط اللازمة بالقلم على مساحة الإقليم التابع لها في مكانها الصحيح. ولا يتم ذلك بطريقة عشوائية، بل يقتضي أن يكون تحت أسس مدروسة تحقق وجود النقاط في أماكنها الصحيحة قدر الإمكان.

4- **مشكلة رسم النقطة:** ويتطلب هذا العمل نوعا من المهارة والتجربة التي تمكن الشخص من رسم نقطة المختارة بالقلم رسما صحيحا متشابهاً في جميع أجزاء الخريطة، وحيث يتطلب ذلك أن تكون النقطة في شكلها الدائري، ويفضل إجراء التجارب الأولية قبل البدء في رسمها. ويمكن كذلك الاعتماد على النقاط المعدة آلياً، أو استخدام أقلام التحبير الخاصة.

(1-2-2) خرائط التوزيع برموز الموضع الخطية النسبية:

توجد طريقة واحدة لتمثيل رموز الموضوع الخطية النسبية، وهي طريقة الأعمدة النسبية، والتي تكون عبارة عن مجموعة من الأعمدة يتناسب طول كل منها مع الكمية التي يمثلها في مواقع معينة على الخريطة. وتعد هذه الطريقة من الطرق النسبية ذات الشكل الخطي وذات البعد الواحد. وهناك عدة أنواع من الأعمدة يمكن تمثيلها على الخريطة، حسب الغرض: منها الأعمدة البيانية البسيطة المنفردة، أو المزدوجة والمقسمة والمقارنة. وتتميز بسهولة رسمها ومرونتها وسهولة قراءتها.

(1-2-3) خرائط التوزيع برموز الموضع المساحية النسبية:

وتعتمد هذه الخرائط على إدخال الأشكال ذات الأبعاد الثنائية، مثل الدوائر والمربعات والمثلثات؛ ويتم تمثلها بشكل تتناسب فيه مساحة هذه الأشكال مع كمية الظاهرة المراد تمثيلها. وأهم الطرق المستعملة فيها هي: طريقة الدوائر النسبية آو الدوائر المتدرجة، طريقة المربعات النسبية، وطريقة المثلثات النسبية.

(1-2-2) رموز الخط الكمية Quantitative line symbols تتمثل عملية تمثيل رموز الخط في الخرائط الكمية بالنوعين التاليين:

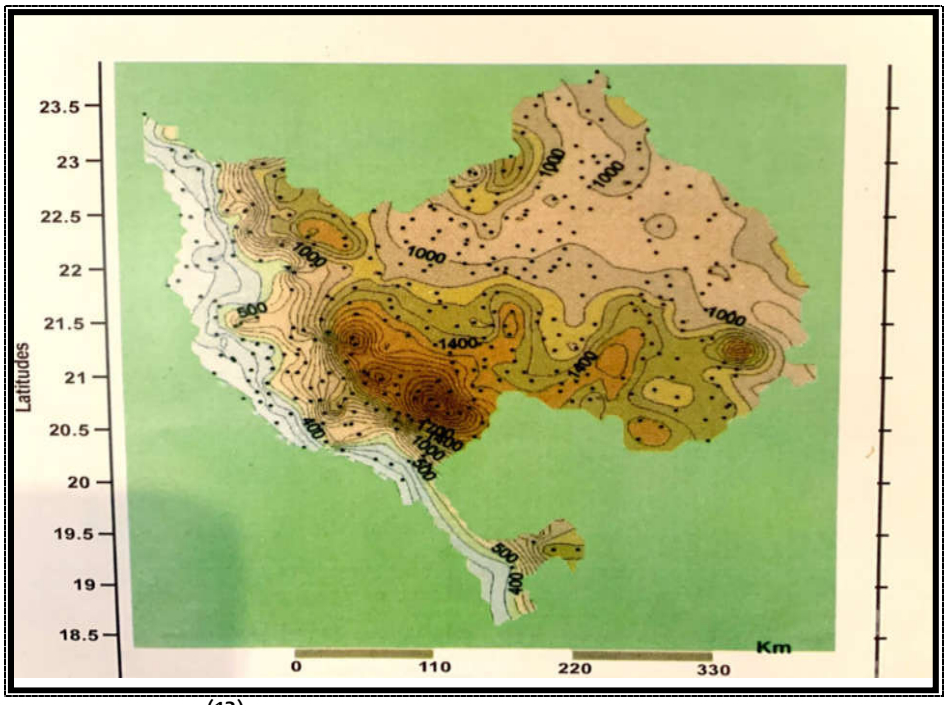
(1-2-2-1) خرائط الخطوط الانسيابية: وهي عبارة عن خرائط إحصائية تستخدم فيها الخطوط المختلفة السمك لتمثيل ظاهرة حركيه بين موقع محدد ومجموعة من المواقع المحيطة به بعيداً عنه أو العكس ولتطبيقها لابد من معرفة المدلول السمكي (أي القيمة الكمية للظاهرة)، وطول الخط: ويمثل اتجاه الظاهرة المتحركة، ويمثل اللون: نوع الظاهرة المتحركة.

- **خرائط الحركة الأحادية**: يقصد بالأحادية هنا أنها: أحادية الاتجاه كان تكون حركة من الداخل أو الخارج من الخارج إلى الداخل فقط.
- **خرائط الحركة المركبة:** تعرف خرائط الحركة المركبة بأنها الخرائط التي تستخدم رموز الخطوط الانسيابية المختلفة السمك لتمثيل الفرق بين ظاهرتين متشابهتين في الاتجاهين مختلفين بين موقعين أوأكثر مثل الهجرة الداخلية والخارجية التصدير والاستيراد حركة وسائل المواصلات البرية والبحرية والجوية وغيرها من الإحصائيات.[10]

(10)سماح صباح علوان الخفاجي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، الجزء الأول، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، رسالة ماجستير غير منشورة، 2003، ص22

(1-2-2-2) التمثيل برموز خطوط تساوي:

تمثل هذه الطريقة الظواهر ذات الامتداد المساحي. وتعتمد فكرة إنشاء خطوط التساوي Isopleth أساساً على تحديد مواقع تعطي قيم الظاهرة، ومن ثم يتم توصيل المواقع المتساوية القيم ببعضها بخط واحد. وقد يأخذ هذا الخط قيمة تنازلية أو تصاعدية مع غيره من الأرقام. وليس من الضروري أن يكون هذا الخط ذا فاصل راسي متساوي مع ما بعده أو مع ما قبله. وتستعمل عدة أساليب في رسم خطوط التساوي منها أسلوب الإدراج أو الحاسوب أو باستخدام الصورة وتعد طريقة التوزيع بخطوط الأيزوبلث محدودة الاستخدام في خرائط السكان حيث تعطي صورة عامة لنطاقات الكثافة السكانية بصورة [11]



شكل رقم (5) خريطة باستخدام خطوط التساوي [12]

(1-2-3) رموز المساحة الكمية *Quantitative cadastral symbols*: وهو استخدام للمناطق المساحية على الخريطة لعرض الظاهرة الجغرافية عليها بأسلوب الكثافة النقطية أو الاختلافات اللونية. وتعد خرائط التظليل النسبي من الوسائل والأساليب التي يميل بعض اختصاصي الكارتوغرافي إلى استخدامها في دراستهم وأبحاثهم، لأنها تساعد الوسائل الوصفية في تمثيل الظاهرة بأسلوب علمي وكمي دقيق. وتسمى خرائط الكثافة أو خرائط الظلال حيث تستخدم فيها الظلال والألوان لرؤية التوزيع القائم لظاهرة ما في داخل إقليم محدد بحدود إدارية أو محدد بخطوط التساوي. وتسمى خرائط التظليل *Choropleth* وتعد معظم القوانين الإحصائية المرتبطة بالمكان إحصائيات صالحة للتمثيل في خرائط التظليل. ويشترط أن تكون تلك الإحصائيات ذات علاقة بمساحة الإقليم الذي تمثل عليها الظاهرة، ويتم تمثيلها من خلال:

1- طريقة التوزيع النسبي:

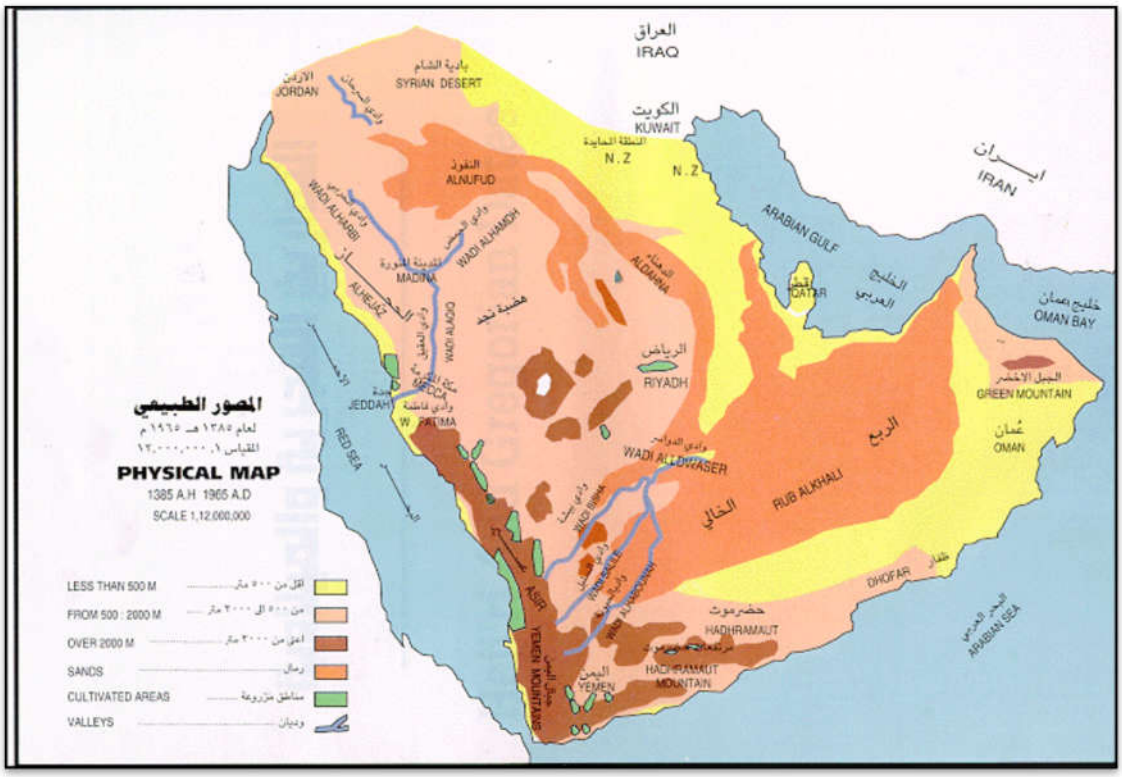
تعد هذه الطريقة إحدى طرق تمثيل الكارتوغرافي الكمي وتوضح الظاهرات ذات امتداد المساحي

(11) وسن كريم عبد الرضا الذهبي، التمثيل الخرائطي للتوزيع المكاني لسكان محافظة بغداد لعام 1997م دراسة مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة بغداد. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات 2004م

(12) محمد عبد الله الجراش، رسم الخرائط الجغرافية حاسوبياً، دار المدني، ط1 2005م ص572

2- طريقة المساحات باستخدام خطوط التساوي:

أما هذه الطريقة فتتلخص في استخدام بعض أنماط التظليل المتدرج بما يمثل التباين في الكميات بين خطين من خطوط تساوي. ولهذه الخطوط، كما هو معروف، قيمة ودلالة كمية.[13]



المصدر: https://images.app.goo.gl/6azjC3qsXPpEHEgN6

شكل رقم (6) خرائط تستخدم رموز المساحة الكمية

(3-1) الخرائط الكمية في نظم المعلومات الجغرافية GIS:

تركز اتجاهات الجغرافيا الحديثة على الجوانب التطبيقية الفروع المختلفة التي لا تستطيع فيها الاستغناء عن الخريطة التي تعرض مواضيعها المكانية Spatial Data وصفاتها وخصائصها Attributes في الوقت الذي تتجه فيه العلوم المختلفة إلى التخصص في فروعها الدقيقة ونظراً لسعة وضخامة البيانات الجغرافية خاصة بعد تدفق الكم الهائل منها عن طريق التصوير الجوي ومعطيات الاستشعار عن بعد فقد تطلب الأمر إيجاد وسائل جديدة لإدارة ومعالجة وتحليل هذا الكم من المعلومات الهائل ونتج عن ذلك أنشاء لنظم المعلومات الجغرافية GISالتي تقوم أساساً على معالجة وتحويل البيانات المختلفة إلى خرائط متنوعة يعتمد عليها في العرض والتحليل الجغرافي وهو ما يعرف بالخرائط الآلية والخرائط الرقمية Digital map وتعرف نظم المعلومات الجغرافية: بأنها عبارة عن علم جمع بين إدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة وهذا التعريف يتضمن مقدرة النظام على إدخال المعلومات الجغرافية خرائط صور جوية من مرئيات فضائية والمعلومات الوصفية أسماء جداول تقارير بيانات كمية ومعالجتها وتخزينها وتحليلها تحليلاً مكاني او إحصائي ثم عرضها على شاشة الحاسوب أو

(13) وسن كريم عبد الرضا الذهبي، التمثيل الخرائطي للتوزيع المكاني لسكان محافظة بغداد لعام 1997م دراسة مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة بغداد. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات 2004م

على ورق بشكل خرائط أو رسوم بيانية أو تقارير نادي نظم المعلومات الجغرافية GIS، كما يعرفه (سلمى، 1999م) على أنه أسلوب تكنولوجي متطور يجمع بين الحاسب الآلي Hardware والبرامج والخرائطية software والمتخصصة في بناء الخرائط والتعامل مع عناصرها وربطها بالبيانات المتعددة المصاحبة للبرامج أو المتوفرة من قواعد البيانات المتوفرة [14].

وهي بذلك نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي والتي تهتم بإنجاز وظائف خاصة في مجال معالجة عرض وتحليل المعلومات الجغرافية بما يتفق مع الهدف التطبيق لها معتمدةً بذلك على كفاءة قوى بشرية وحاسوبية متميزة [15]

أما بالنسبة للخرائط الكمية في نظم المعلومات الجغرافية في يمكن تمثيلها بستة أنواع رئيسية من الرموز هي:

1- **التدرج اللوني Graduated colors:**

ويكون التمثيل الكمي بهذه الطريقة من خلال إعطاء لون للظاهرة المعنية وهذا اللون يكون متدرج من القيمة الأعلى إلى الأدنى أو بالعكس حسب طبيعة الظاهرة.

2- **التدرج في مقاسات الرموز Graduated symbol:**

هنا يكون التمثيل لكامل الظاهرة من خلال إعطائها رمز معين لها ومقاس معين وحجم خاص بهذا الرمز يتغير من مكان إلى آخر حسب قيمة الظاهرة اما نوعه فيجب أن يتناسب مع نوع الظاهرة.

3- **الرموز النسبية: Proportional symbol**

وتعتمد على التباين المكاني لقيمة الظاهرة المعنية أي أن حجم الرمز في مكان معين سيختلف نسبة إلى قيمة الرموز في الاماكن الأخرى.

4- **التمثيل الكمي بالنقاط Dot Density** ويكون التمثيل الكارتوغرافي الكمي في هذه الطريقة على أساس الكثافة النقطية أي أن كل نقطة تعطي قيمة معينة من الظاهرة وكلما زادت كثافة النقاط زادت كثافة وقيمة تلك الظاهرة وتوزيع النقاط على الخريطة اما أن يكون توزيع فعلي في الاماكن الحقيقية لظاهرة او توزيعات لأماكن تواجدها التقريبية فقط.

5- **التوزيع باستعمال الرسوم البيانية Charts ويوفر البرنامج ثلاثة أنواع رئيسية منها:**

- التمثيل على شكل دوائر نسبية Pie Graph.
- التمثيل على هيئة أعمدة منفردة.Bar/ Columns
- يكون التمثيل على هيئة أعمدة متجمعة Stacked Columns.

6- **التوزيع الكامل متعددMultiple attributes** وهذا التوزيع والأكثر شيوعا في الاستخدام الكامل وفيه يقوم البرنامج بعمل تميز أو تباين للظواهر بطريقتين:

- تقسيم البيانات إلى مجموعات وفئات.
- اضافة تمثيل حجمي للبيانات.

(14) ناصر محمد سلمى، مرجع سابق مدخل الى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، ط1، الرياض 1999م

(15) أحمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين مطبعة منشأة المعارف، الإسكندرية، 1998م.

رابعاً: خطوات إنتاج الخرائط الكمية في نظم المعلومات الجغرافية دراسة تطبيقية على خرائط توزيع السكان في محافظة خميس مشيط. وعند الرغبة في بناء أي خريطة كمية لمنطقة جغرافية معينة يتطلب الأمر عدد من المراحل أهمها:

1- مرحلة جمع البيانات السكانية المراد تمثيلها على الخريطة الكمية ومن الضروري التعرف على نوع تلك البيانات سواءً كانت مباشرة أو مشتقة فمن خلال الدراسات الخرائطية تبين أن الجداول الإحصائية التي يتم جمعها من مصادر متعددة (عيسوي، جامعة الإسكندرية، 2011 م). وتحتاج كذلك إلى المرور بعدة مراحل [16]

المرحلة الأولى: مرحلة التصنيف وفيها يتم تصنيف البيانات إلى أربعة تصنيفات:

- تصنيف نوعي أسمي مثل تصنيف السكان وتصنيف القيم الإحصائية حسب الغرض منها.
- تصنيف كمي مثل تصنيف العاملين في المصانع وعدد الاسرة بالمستشفيات، ومقدار الإنتاج الزراعي وغيره.
- تصنيف الزمني الذي يتتبع الظاهرة الجغرافية خلال فترة زمنية محددة.
- التصنيف الجغرافي الذي يعتمد على دراسة وربط الظاهرة الجغرافية بمكان تواجدها.

المرحلة الثانية: مرحلة تحديد الارتباط وتحديد العلاقة بين البيانات المصنفة وبين الرموز التي ستقوم بعرض تلك الظاهرات على الخرائط.

المرحلة الثالثة: مرحلة القياس وهي تمر بدورها بعدة عمليات *Data capturing* على المرئيات الفضائية والصور الجوية التي يجري عليها العديد من القياسات والتصنيف للبيانات التي تحتويها المصادر المعلوماتية.

المرحلة الرابعة: مرحلة الترميز وتتضمن الدراية الكاملة بأساليب الترميز النوعية والكمية وعلاقتها بالظواهر الجغرافية الممثلة على الخريطة.

2- بناء خريطة الأساس التابعة للمنطقة واعداد الملفات الأولية
3- إدخال بيانات خريطة الأساس عن طريق الشاشة.
4- استقطاع البيانات من الخريطة الممسوحة
5- تحديد طريقة التمثيل أو الرسم
6- إتباع الخطوات العلمية في رسم الخريطة الكمية:

تتنوع الخرائط الكمية للسكان تنوعاً عظيماً تبعاً لأسس تصنيف الظاهرة ومدى توفر بياناتها الإحصائية ويعتمد رسم الخرائط الكمية للسكان على البيانات المجدولة. التي تمكنت الباحثة من جمعها وتنظيمها من خلال مصادر البيانات المكانية للمنطقة والتعدادات الخاصة برصد البيانات السكانية متمثلة في هيئة الإحصاء وبعض المصادر المرئية التابعة للمنطقة وبعض المرئيات الفضائية والصور الجوية وبعض الخرائط المطبوعة.

ويمكن حصر المنهجية المتبعة في إنتاج الخرائط الكمية لمحافظة خميس مشيط من خلال تطبيق أحد أهم برامج نظم المعلومات الجغرافية من خلال اتباع الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: جمع البيانات من خلال الاستعانة بالهيئة العامة للإحصاء بمنطقة عسير حيث تم طلب البيانات الإحصائية للسكان وتم جمع البيانات وجلب الخريطة الإدارية لمحافظة خميس مشيط والتي اعتمدت كخريطة أساس بمقياس رسم 1: 100000 وواقع بيانات خرائط أمانة منطقة عسير والتعداد العام الرابع للسكان والمساكن للعام 1431هـ وتم تحويلها إلى جهاز الحاسوب بواسطة جهاز الماسح الضوئي *Scanner*وحفظها كصور

(16) ناصر محمد سلمى، مرجع سابق مدخل الى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، ط1، الرياض 1420هـ، ص93

اعتيادية من خلال *An existing map* كما تم استخدام محتويات برنامج *Arc Gis* وتم التعامل معها بامتداد *JPEG* كي يستطيع البرنامج التعامل معها.

الخطوة الثانية: تم عرض البيانات المكانية من خلال القوالب المتاحة على برنامج *Arc map* والقيام بعملية الارجاع الجغرافي *Geo-referencing* ويقصد بهذه العملية ربط الخريطة احداثيات الجغرافية الحقيقية بخطوط الطول ودوار العرض كي يستطيع البرنامج التعامل معها بشكل علمي وصحيح وذلك من خلال إضافة بيانات *Add Data*واستدعاء الخريطة المحفوظة داخل جدول المحتويات *Table of Contents* من خلال برنامج *Arc Gis 9,3*، حيث تم استخدام الاحداثيات المترية ومن ثم إدخال الاحداثيات الجغرافية لها بصورة مباشرة من خلال نظام الاحداثيات العالمي *UTM* بمسقط ميركاتور المستعرض *Zone 37* التي تقع ضمنه محافظة خميس مشيط أما بالنسبة لنظام تحويل شكل الأرض فقد تم اختيار نظام للخريطة بواسطة برنامج *WGS1984* ويقصد به النظام العالمي الخاص بمقاييس سطح الأرض وهذه العملية تمت عن طريق الايعاز *Coordinate System*.

الخطوة الثالثة: استدعاء الخريطة بواسطة برنامج Arc Gis 9.3والقيام بعمليات الرسم المتعددة عليها حيث تم الاعتماد على خريطة الأساس التي تتضمن الحدود الإدارية بكافة أنواعها والمراكز الإدارية وضواحيها على مستوى محافظة خميس مشيط للعام 1431هـ.

الخطوة الرابعة تكوين Shapefile خاص بالكثافة السكانية للمحافظة على مستوى الأحياء للعام 1431 هـ ووفق الإحصائيات والبيانات الرقمية المتاحة في الهيئة العامة للإحصاء وعلى مستوى المنطقة وحسب كل وحدة مساحية ضمن حدود المحافظة باستخدام طريقة التظليل المساحي الكمي والتدرج اللوني وباستخدام خمس فئات تظليل حيث تم استخدام اللون الأخضر الداكن للكثافة السكانية التي تزيد عن 21.001 نسمة/كم، كما تم تخصيص اللون الأخضر المتوسط للكثافة من 9، 001 نسمة، يليه اللون الأخضر الفاتح للكثافة من 5,001 نسمة، واللون التالي للكثافة من 1، 001 وأخيراً تم تخصيص اللون الفاتح جداً للكثافات التي يقل فيها عدد السكان عن 1000 نسمة كما في الشكل رقم (1)، كما تم تكوين خريطة توزيعات لأعداد السكان باستخدام رمز النقطة حيث تمثل النقطة 100 نسمة كما في الشكل (2)، إضافة إلى خريطة توزيع السكان على مستوى البلديات بالمنطقة وحسب النوع (ذكور ،اناث) باستخدام الأعمدة البيانية المتداخلة كما في الشكل (3)، وأخيراً تم تكوين خريطة لأعداد السكان حسب نسبة المواطنة (سعودي، غير سعودي) بالمحافظة باستخدام رمز الدوائر النسبية المجسمة كما في الشكل رقم (4).

الخطوة الخامسة تكوين مساحة لكل وحدة إدارية في المحافظة وتغذيته بالبيانات السكانية الخاصة بكل وحدة إدارية البيانات السكانية الخاصة لكل وحدة إدارية وذلك أيضا من خلال إنشاء قاعدة بيانات رقمية للسكان في المحافظة اعتماداً على جدول الخصائص لمعرفة الكثافة السكانية العامة والتوزيع العام للسكان والأهم من ذلك كله والتوزيع الكامل السكان الذي يجب أن يكون على أساس قاعدة البيانات السكانية في كل وحدة إدارية كي يتمكن البرنامج من تسقيط الرمز الكمي في المكان المناسب من الوحدة الإدارية ولا يتقيد بمكان محدد وذلك من اهم مقومات توازن مكونات الخريطة.

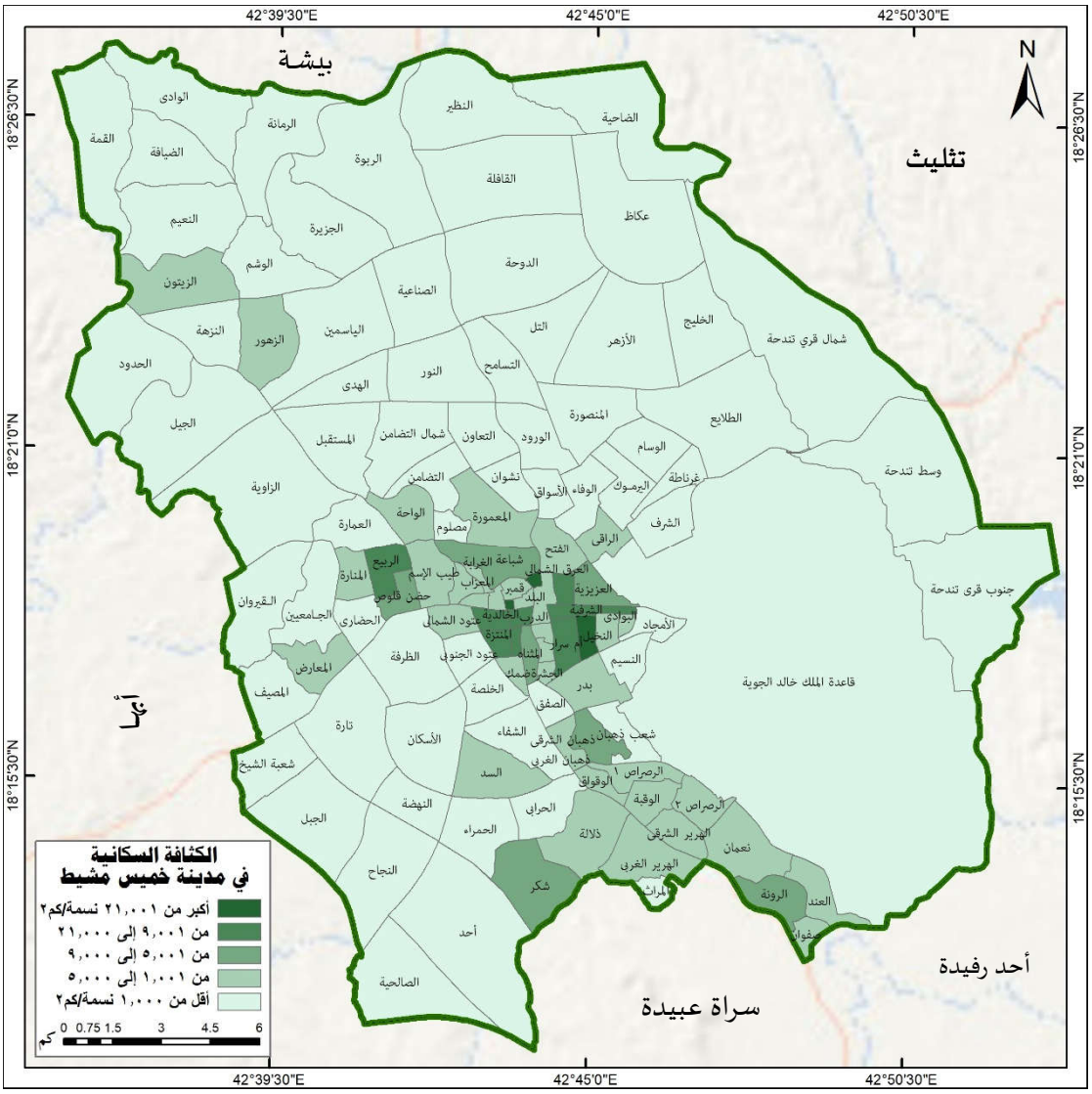
الخطوة السادسة: القيام بعملية الترميز الكمي *Symbology* من خلال برنامج *Arc Gis 9.3*والذي تم من خلالها إنتاج الخرائط الكمية للمحافظة بالاعتماد على جدول الخصائص والذي تم اعداده لكل وحدة إدارية في المحافظة حيث تم إنتاج أربع من الخرائط الكمية وفقاً لتوزيع الكثافة السكانية وفق تصنيف أمانة منطقة عسير والهيئة العامة للإحصاء. **الخطوة السابعة:** القيام بعملية الإخراج النهائي *Layout View*للخرائط كإدراج مقياس الرسم Scaleمفتاح الخريطة Legendاتجاه الشمال North Arroورسم شبكة الإحداثيات الجغرافية Grid.... الخ

السكان حسب المحافظة والجنس وفئات العمر والجنسية (سعودي/ غير سعودي) في منطقة عسير
التعداد العام للسكان والمساكن 1431هـ (2010 م)

Total	الجملة		Non - Saudi غير سعودي			Saudi سعودي			فئات العمر	المحافظة	المنطقة
جملة	اناث	ذكور	جملة	اناث	ذكور	جملة	اناث	ذكور			
Total	Females	Males	Total	Females	Males	Total	Females	Males			
44056	20855	23201	6510	3028	3482	37546	17827	19719	0 - 4	خميس مشيط	عسير
50876	24593	26283	6402	2641	3761	44474	21952	22522	5 - 9	خميس مشيط	عسير
51534	24353	27181	5464	2025	3439	46070	22328	23742	10 - 14	خميس مشيط	عسير
51715	23854	27861	3988	1447	2541	47727	22407	25320	15 - 19	خميس مشيط	عسير
51990	23857	28133	8166	2015	6151	43824	21842	21982	20 - 24	خميس مشيط	عسير
58659	25557	33102	16395	4003	12392	42264	21554	20710	25 - 29	خميس مشيط	عسير
56507	22348	34159	19188	4107	15081	37319	18241	19078	30 - 34	خميس مشيط	عسير
47371	18973	28398	16904	3672	13232	30467	15301	15166	35 - 39	خميس مشيط	عسير
33754	13335	20419	11307	1907	9400	22447	11428	11019	40 - 44	خميس مشيط	عسير
25049	10289	14760	7632	992	6640	17417	9297	8120	45 - 49	خميس مشيط	عسير
16271	6641	9630	4408	503	3905	11863	6138	5725	50 - 54	خميس مشيط	عسير
9915	4051	5864	2010	235	1775	7905	3816	4089	55 - 59	خميس مشيط	عسير
7641	2986	4655	825	105	720	6816	2881	3935	60 - 64	خميس مشيط	عسير
5050	1863	3187	272	50	222	4778	1813	2965	65 - 69	خميس مشيط	عسير
3024	1202	1822	142	29	113	2882	1173	1709	70 - 74	خميس مشيط	عسير
1568	615	953	58	15	43	1510	600	910	75 - 79	خميس مشيط	عسير
2364	1205	1159	55	13	42	2309	1192	1117	80 - 84	خميس مشيط	عسير

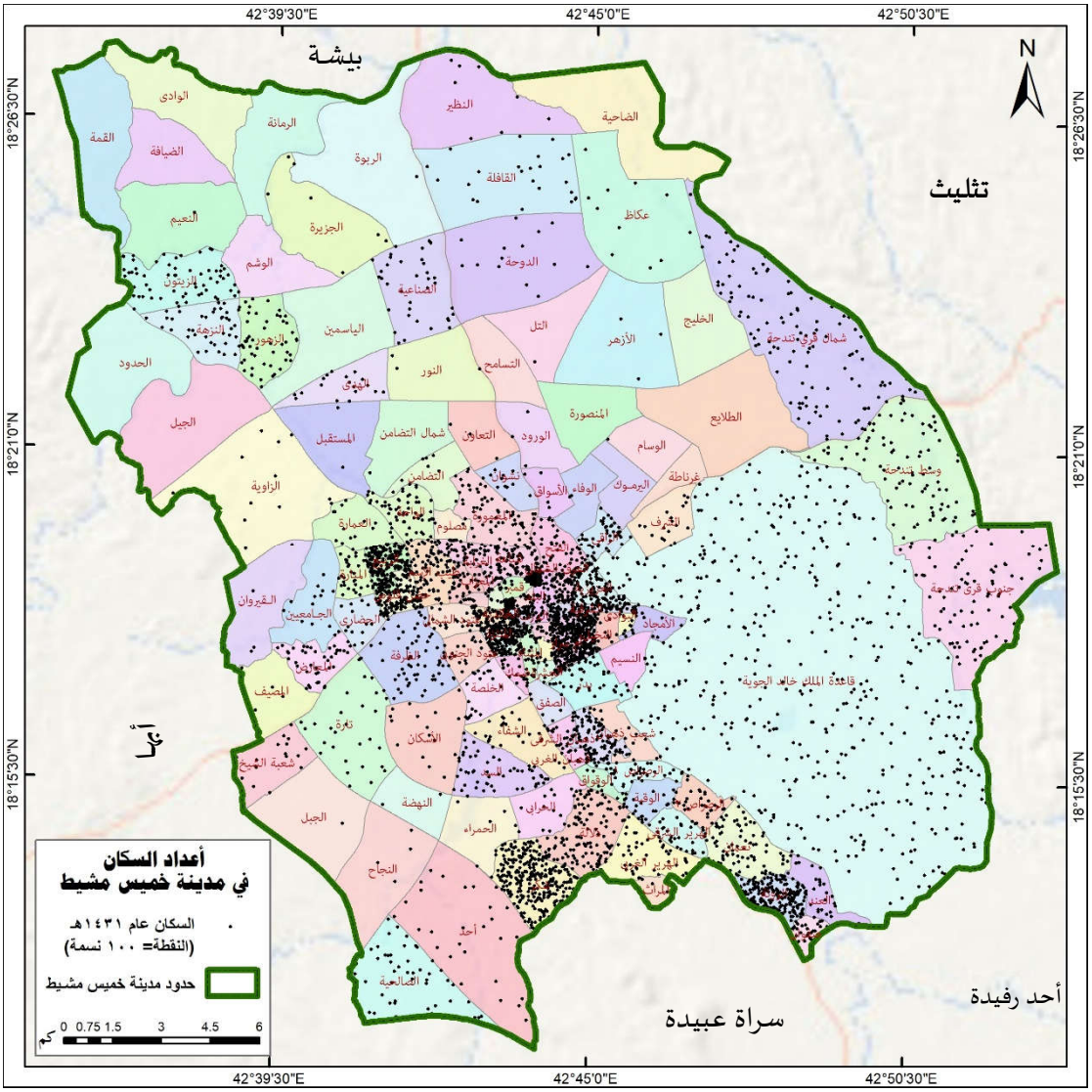
المصدر: أمانة منطقة عسير والتعداد العام الرابع للسكان والمساكن للعام 1431هـ

شكل رقم (7) السكان حسب المحافظة وفئات العمر والجنسية في منطقة عسير1431هـ -2010م



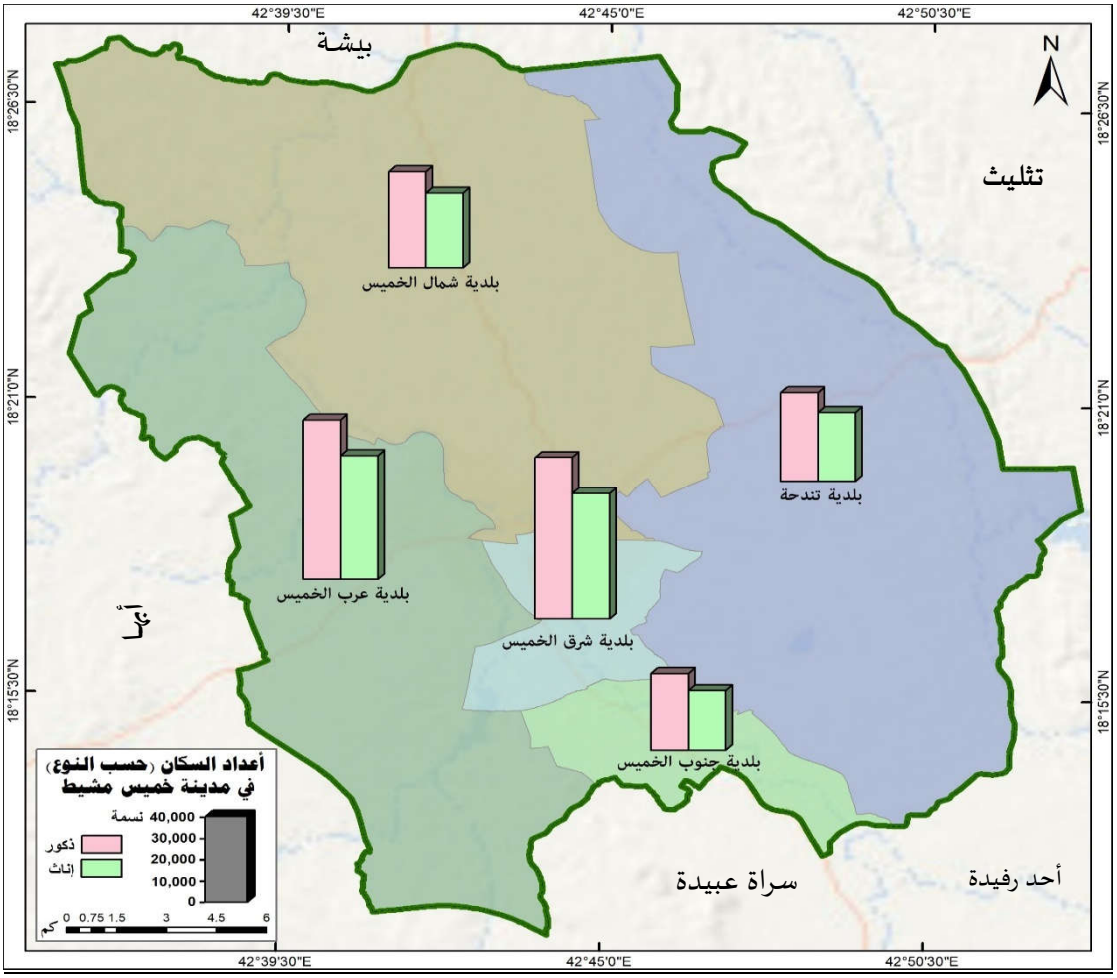
الشكل (8) الكثافة السكانية وفق بيانات أمانة منطقة عسير والتعداد العام الرابع للسكان والمساكن للعام 1431هـ

تم إنتاج خريطة الشكل رقم (8) بالتمثيل المساحي الكمي (الكوروبلث) باستخدام التدرج النسبي للألوان وفق نسبة السكان لكل وحدة إدارية (حي) بالمحافظة. حيث تم تصنيف الخريطة إلى خمس فئات ودرجات لونية تراوحت من الأخضر الداكن إلى اللون الأخضر الفاتح ووفق بيانات التصنيف والكثافة السكانية المتاحة حيث تحتل خمس مراكز إدارية المركز الأول من حيث الكثافة السكانية وتراوح عدد سكانها من صفر -21001 نسمة/كم2، ثم تليها ثلاث مراكز إدارية في المركز الثاني وتراوحت كثافتها من 9001-21000 نسمة/كم2، ثم خمس عشر مركز إداري في المركز الثالث وتراوحت كثافته من 1001-5000 نسمة/كم2، ثم عشرة مراكز أخرى في المركز الرابع، ثم بقية المراكز الادارية وتحتل المركز الخامس والأخير وتقل كثافته عن 1000نسمة/ كم2.



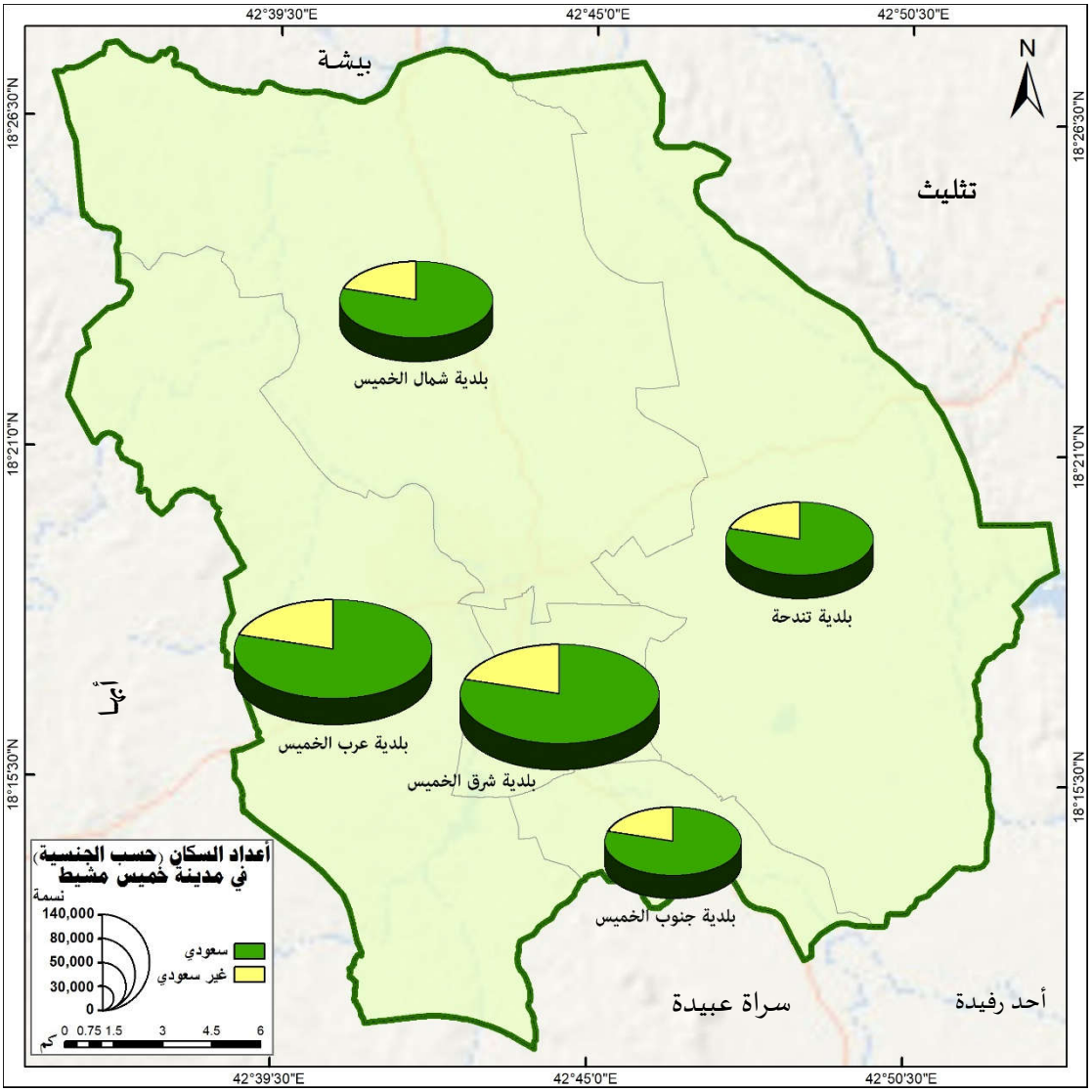
الشكل (9) لتوزيع السكان بمحافظة خميس مشيط وفق بيانات أمانة منطقة عسير والتعداد العام الرابع للسكان والمساكن للعام 1431هـ

تم إنتاج خريطة شكل رقم (9) بـ Dot density أي التمثيل الكمي بالنقاط وتم تحليل مضمون الخريطة من خلال إعطاء قيمة 100 نسمة لكل نقطة وقد تم إسقاط النقاط إسقاطاً فعلياً على الأراضي المسكونة على الواقع الجغرافي ووفق الإحصائيات وتبين من خلالها مدى التكدس والتبعثر السكاني وفق بيانات الكثافة داخل حدود المحافظة.



الشكل (10) توزيع أعداد السكان حسب الجنس على مستوى الاحياء 1431 هـ

تم إنتاج خريطة شكل رقم (10) عن طريق فتح البرنامج وعرض خريطة الأساس للمحافظة وتغذية قواعد البيانات بالبيانات الخاصة بأعداد السكان ثم الدخول على الرمز واختيار التوجيه ثم ادخال أعداد السكان حسب النوع (ذكور-إناث) واختيار حجم الأعمدة المتعددة ولونها حسب النوع وتم تخصيص الألوان وفق هذا التصنيف وبيانات التدرج الكمي وتراوح ما بين 10000 نسمة إلى 40000 نسمة، حيث تبين من خلال عرض الخريطة أن أعداد الذكور والاناث تكاد تتساوى بين مراكز بلدية شرق محافظة الخميس وغربها رغم تباين مساحتهما كما أظهر العرض تقارب أعداد السكان (الذكور والاناث)كذلك بين بلدية تندحة وبلدية شمال المحافظة إضافةً إلى تقاربهما من حيث المساحة، بينما تحتل بلدية جنوب المحافظة أقل البلديات من حيث أعداد السكان (ذكور -إناث).



الشكل (11) توزيع أعداد السكان حسب الجنسية على مستوى أحياء المحافظة 1431 هـ

تم إنتاج خريطة شكل رقم (11) بعد ادخال البيانات السكانية وفتح نافذة الترميز وتم تحديد حجم الدوائر النسبية المقسمة ووفق البيانات السكانية المتاحة وتم توضيح أعداد السكان وفق الجنسية وتم إدراجها وفق هذا التصنيف في مفتاح الرسم حيث تراوحت قيم الدوائر ما بين 30000نسمة إلى 140000 نسمة وتم تصنيف الفئات حسب الجنسية (سعودي - غير سعودي) على خمس بلديات رئيسية داخل المحافظة وتبين من خلال عرضها أن العلاقة فيما بينها تكاد تكون ترتيبية حيث تضاعف حجم الدوائر في بلدية شرق المحافظة وغربها تليها بلدية شمال محافظة خميس مشيط ثم بلدية تندحة وأخيراً بلدية جنوب المحافظة.

الاستنتاجات:

- بما أن الرموز قد أثبتت فاعليتها في توصيل المعلومات وتمثيل الظاهرات على الخرائط الكمية فإن الضرورة تقتضي تضمين تلك الطرق أو برمجتها ضمن الطرق التي تحتويها برامج نظم المعلومات الجغرافية لاستخدامها في عرض الظاهرات الجغرافية على الخرائط.

- إمكانية تطويع أساليب الرسم والعرض المتاحة على برامج نظم المعلومات الجغرافية لإجراء المقارنة والتعليل والاستنباط من خلال رؤية الظاهرات الجغرافية الممثلة على الخرائط.
- تسهم نظم المعلومات الجغرافية في خدمة ومعالجة السكان والمساكن من خلال التنظيم المكاني ومن خلال إنتاج خرائط رقمية وقواعد للبيانات.
- أن الطرق التقليدية المستخدمة على الخرائط تتميز بكثرة الأساليب الخرائطية التي يمكن من خلالها عرض وتمثيل البيانات الجغرافية فإن برامج النظم المعلومات الجغرافية تتميز بقدرتها على التعامل مع تلك البيانات بأسلوب رقمي يمكن مستخدم الخريطة من رؤية الظاهرة الجغرافية من زوايا مختلفة واعتماد الأنسب منها.
- أهمية الأسلوب الإحصائي المستخدم لتحديد زاوية الرؤية للظاهرة الجغرافية إلى جانب أهميته في اختيار الرمز الأنسب لعرض الظاهرة.
- تتمتع برامج Gis بإمكانية عالية جدا في التعامل مع البيانات الجغرافية مهما كبر حجمها ومعالجتها وإخراجها على عدة صيغ منها الخرائط الكمية بكافة أنواعها وأشكالها كما تمتاز بالمرونة والدقة العالية خاصة في مجال العرض والحذف والاضافة والحفظ وغيرها.
- الإمكانيات العالية لبرامج Gis في مجال قياس المسافات والمساحات وتحديد الموقع الجغرافي بدقة عالية وفي الترميز والتلوين وعمليات الإخراج النهائي الخرائط بشكل يستحيل تحقيقه بالطرق التقليدية.
- أفضل طريقة للتوزيع الكمي على الخرائط في نظام Gis لابد أن تكون نظم المعلومات الجغرافية على أساس رسم مساحي دقيق من خلال بيانات الإحصائية المختلفة كي يقوم البرنامج بإسقاط الرمز في مكانه المناسب له ولبقية الرموز.

التوصيات:

- ضرورة رفع الوعي بأهمية تفعيل دور برامج نظم المعلومات الجغرافية لدى طلاب قسم الجغرافيا وتخصص علم الخرائط على وجه الخصوص من خلال تنظيم الدورات واللقاءات والمؤتمرات بشكل دوري وتنمية الوعي المكاني ومتابعة تأهيلهم وتنمية مهاراتهم وقدراتهم التقنية والمعرفية الحديثة وتحديث المقررات بما يتواكب مع احتياجات العصر.
- أن نجاح نظم المعلومات الجغرافية يعتمد في المقام الأول يخضع لمدى مهارة متلقيها في التحليل المكاني لمكونات الخريطة
- العمل على استعادة دور الجغرافيين في التنمية الفكرية والمعرفية في المجتمع وحث المتخصصين في هذا المجال نحو المشاركة في المحافل العلمية واللجان الاستشارية والتخطيطية لتحقيق التنمية.
- إمكانية تفعيل تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الحضرية وإنتاج الخرائط التفاعلية الضرورية لعملية التنمية المستمرة والمتابعة والمراقبة في العديد من الوزارات والمؤسسات في قطاعات الصحة والتعليم والسياحة وغيرها
- ضرورة إضافة المزيد من الأساليب الخرائطية الممكنة كأساليب العرض المشوقة على برامج نظم المعلومات الجغرافية لتمكين المستخدم من اختيار الرمز المناسب لحجم ونوع الظاهرة والذي يمكن أن يسهم على زيادة الاقبال عليها واستخدامها بشكل أوسع.

- ضرورة إضافة المزيد من الأساليب الخرائطية كالرموز وأساليب العرض على برامج نظم المعلومات الجغرافية لتمكين مستخدمها من رؤية الظاهرة من خلال معايير إحصائية متعددة ورفع إمكانياته في تحليل تلقي محتوى الخرائط الكمية
- ضرورة تطبيق مفهوم النظرة الشمولية التي تؤكد على تفعيل مفهوم الإدراك البصري والاعتراف بأهميته في عملية التعرف على محتويات الخريطة الكمية.
- وأخيراً توصي الدراسة هنا بضرورة اعتماد الطرق الخرائطية التقليدية وبرمجتها على برامج نظم المعلومات الجغرافية بناءً على تطبيق المعايير التقنية والبرمجية اللازمة لذلك.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- جميل نجيب عبد الله، دراسة مقارنة لاستعمال تظليل الخرائط في توزيع بعض الظواهر الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (17)، 1989.
- جميل نجيب عبد الله، استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية: دراسة مقارنة، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 10، 1979.
- سماح صباح علوان الخفاجي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، رسالة ماجستير الجزء الأول، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2003م
- فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار المعرفة الجامعية، بيروت، 1998.
- فتحي عزيز أبو راضي، خرائط التوزيعات البشرية ورسومها البيانية، دراسة تطبيقية لأساليب العرض الكارتوغرافي، دار النهضة العربية للطباعة، بيروت، سنة 2000.
- محمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، مطبعة منشأة المعارف، الإسكندرية، 1998م.
- محمد محمد سطيحة، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة، بيروت، 1972م.
- ناصر محمد سلمى، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة العبيكان، ط1، 1416هـ
- ناصر محمد سلمى، دور الخريطة الإحصائية في بيان نتائج التعداد السكاني، الجمعية الجغرافية الكويتية عدد رقم 163-1993م.
- ناصر محمد سلمى، مدخل إلى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، ط1، الرياض 1420هـ
- وسن كريم عبد الرضا الذهبي، التمثيل ألخرائطي للتوزيع المكاني لسكان محافظة بغداد دراسة مقارنة. لعام1997.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

- Burrough1 P. a., & McDonnell, R. a., Principles of Geographic information Systems, Oxford University Pres, Oxford, 1998.

- Flowerdew, R. and Green, M. 1991 Data Integration: Statistical methods for transferring data between zonal systems in Masser, I and Blakemore (Eds): Handling Geographic Information Methodology and Potential Applications Pp 38 -54 essex: London.
- Francis, 2008, Geo information remote sensing, photogrammetry and geographic information.29 West 35th Street, New York p 17
- Hathout, S., The Principals of Geographic Information Systems Oar AL - Maerfa AL Gameyah, Alexandria. Egypt, 2007 Modeling,
- Jones B. Ch., 1998, Geographical Information Systems and Computer Cartography, Longman. Singapore.
- Michael Pacione. Models of urban land use structure in cities of developed world geography April 2001p.97
- Muehrcke, Ph.C., 1980, Map Use: Reading Analysis and Interpretation, Jp pub-lication, Madison, WI
- Robinson, A.H. Sale, R.D. Morrison, J.L and Muehrcke 1984 Elements of Sons, Cartography. Fifth Edition, John Wily& New York
- T Fischer, Scholten, and Unwin. 1996 Spatial Analytical Perspectives on GIS Taylor & Francis London.
- Zeiler, M., 1999, Modeling Our World, The ESRI Guide to Geodatabase design 6- ESRI press, U.S.A