

**خريطة التغير العددي لسكان محافظة ميسان للمدة 1977-2010م
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)**

م.م. محمد عباس جابر الحميري

كلية التربية/ جامعة ميسان

**Map of Numerical Change for Maysan Governorate for the Period 1977-
2010 Employing Geographic Information Systems (GIS)
Assist. Lecturer Mohammad Abbas Jabir Al-Himyari
College of Education / University of Maysan**

Abstract

Geographic information systems are considered today a decisive factor in forming the population maps for they are designed in modern developed methods. The map is regarded as an active way to represent the geographic phenomena whether natural or human for no study is to be successful unless it is supported by maps and diagrams designed according to sound scientific, arithmetic, and technical bases being made by whether classic methods or geographic information systems. Hence, the cartographer must have a precise artistic, scientific taste when producing maps. The population maps have an importance in the economic and social planning for there are some recent factors that help improve the population maps resulting from the development in geographic information systems programs, the computer systems, and the cartographic and sensorial techniques that are capable of analyzing the statistic data automatically. Accordingly, it has become a must to focus on the role of the population map in illustrating the relationships and variables found in the statistic, population values by the ability of the statistic maps to connect the population elements and their relationships and variables concerning the geographic spatial locations.

الملخص

تعد نظم المعلومات الجغرافية في الوقت الحاضر أمراً حاسماً في وضع الخرائط السكانية وتصميمها، إذ طورت طرائق تمثيلها وإخراجها وتصميمها النهائي مع التطور الحديث، كما تعد الخريطة من أنجع الطرق الفعالة في تمثيل الظواهر الجغرافية سواء كانت طبيعية أم بشرية، إذ لا توجد دراسات ناجحة مالم تكن مدعومة بالخرائط والرسوم البيانية المصممة على أسس علمية ورياضية وفنية سليمة سواء تم إنجازها بالطرائق التقليدية أم المنجزة في برامج أنظمة المعلومات الجغرافية، لذا فإن الكارتوكرافي يجب إن يتمتع بحس فني وعلمي متقن في إنتاج الخرائط، وللخرائط السكانية أهمية في التخطيط الاجتماعي والاقتصادي، بحيث إن هنالك عوامل ساعدت على تطور الخرائط السكانية وخاصة في الوقت الحاضر ونتجه ذلك التطور والتوسع في برامج نظم المعلومات الجغرافية وكذلك التطور السريع في أنظمة الحاسب الآلي وملحقاته والتقنيات الكارتوكرافية والاستشعار عن بعد ومالها من قدرات في تحليل البيانات الإحصائية آلياً، بنا على تلك الحقيقة فقد أصبح من الواجب إلقاء الضوء على دور الخريطة السكانية في بيان العلاقات والمتغيرات التي تحتويها القيم الإحصائية السكانية، وذلك من خلال قدرة الخرائط الإحصائية على ربط العناصر السكانية وما بينها من علاقات ومتغيرات بالمواقع الجغرافية المكانية التابعة لها على الطبيعة.

المبحث الأول: المقدمة ومصطلحات البحث

أولاً: مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة من خلال السؤال الآتي:

(هل يمكن إنتاج خرائط سكانية ذات قدرة تمييزية عالية على توصيل المعلومات الإحصائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وهل يمكن تصميم قاعدة بيانات جغرافية لسكان محافظة ميسان وتحليل البيانات بالاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS))

ثانياً:فرضية الدراسة:

(يمكن لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) تمثيل البيانات الإحصائية كارتوكرافياً وكذلك لها قدرة العالية في إنتاج خرائط السكان وتصميمها بأسلوب رقمي عالي الدقة ويمكن تصميم قاعدة بيانات جغرافية لسكان محافظة ميسان تحتوي على مجموعة كبيرة من التقارير والجدول والملفات التي تستوعب كميات كبيرة من الأرقام الإحصائية التي يمكن تمثيلها على شكل خرائط).

ثالثاً: موضوع الدراسة وهدفها:

تأخذ الدراسات الجغرافية اليوم اتجاهاً واضحاً نحو الانخراط في التقنيات الحديثة التي أدخلت إلى الجغرافية مؤخراً، منا تقنية الخرائط الإلالية والاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية وأنظمة تحديد المواقع وتقنية الصور الجوية الرقمية، وغيرها من التقنيات التي تدعم البحث الجغرافي في إنتاج الخرائط في جميع مراحل الدراسة ولاسيما إدخال ومعالجة وتحليل البيانات الجغرافية دون قيود.

أن موضوع الدراسة هو خريطة التغير العددي لسكان محافظة ميسان باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بين سنة 1977- 2010 وذلك لاعتقاد الباحث إن محافظة ميسان شهدت تغيرات عديدة واضحة خلال المدة المحصورة بين هاتين السنتين وسوف تتركز هذه الدراسة في تحقيق الأهداف التالية:-

أولاً: إنتاج خرائط لسكان محافظة ميسان في عام 1977 و 1987 و 1997 و 2010.

ثانياً: حساب التغير العددي لكل عشر سنوات ومن ثم تمثيلها خرائطياً .

ثالثاً: بناء قاعدة معلومات جغرافية لسكان محافظة ميسان على مستوى الوحدات الإدارية (الاقضية والنواحي) التابعة لمحافظة ميسان بحيث يمكن التعديل والتغيير عليها في أي وقت ممكن.

رابعاً: منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المناهج الحديثة في الدراسات الخرائطية وهو منهج التحليلي المكاني الآلي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ومن ثم إجراء التمثيل الكارتوكرافي الناتج عن الإحصائيات الرقمية والعمليات الرياضية، وكذلك استخدام برنامج (ARC GIS 9.3) للإدارة البيانات وتحويلها إلى خرائط سكانية اعتماداً على البيانات الوصفية المرتبطة بها.

خامساً: موقع محافظة ميسان وحدودها:

أولاً: **الموقع الجغرافي:** تقع محافظة ميسان جنوب شرق العراق وتحدها من الشمال والشمال الغربي محافظة واسط، ومحافظة ذي قار إلى الغرب منها ومحافظة البصرة إلى الجنوب، في حين تحدها حدود سياسية هي الحدود العراقية الإيرانية من الشرق. (خريطة 1).

ثانياً: **الموقع الفلكي:** تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (15 ' 31 ° - 56 ' 32) وخطي طول (50 ' 47 ° - 15 ' 46)⁽¹⁾ وتمتد محافظة ميسان على مساحة (16072 كم²)⁽²⁾ وقد وضعت إدارياً في اثنتي عشر وحدة إدارية (خريطة 2)⁽³⁾.

(1) الباحث بالاعتماد على الخريطة الإدارية لمحافظة ميسان.

(2) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 2007، ص2.

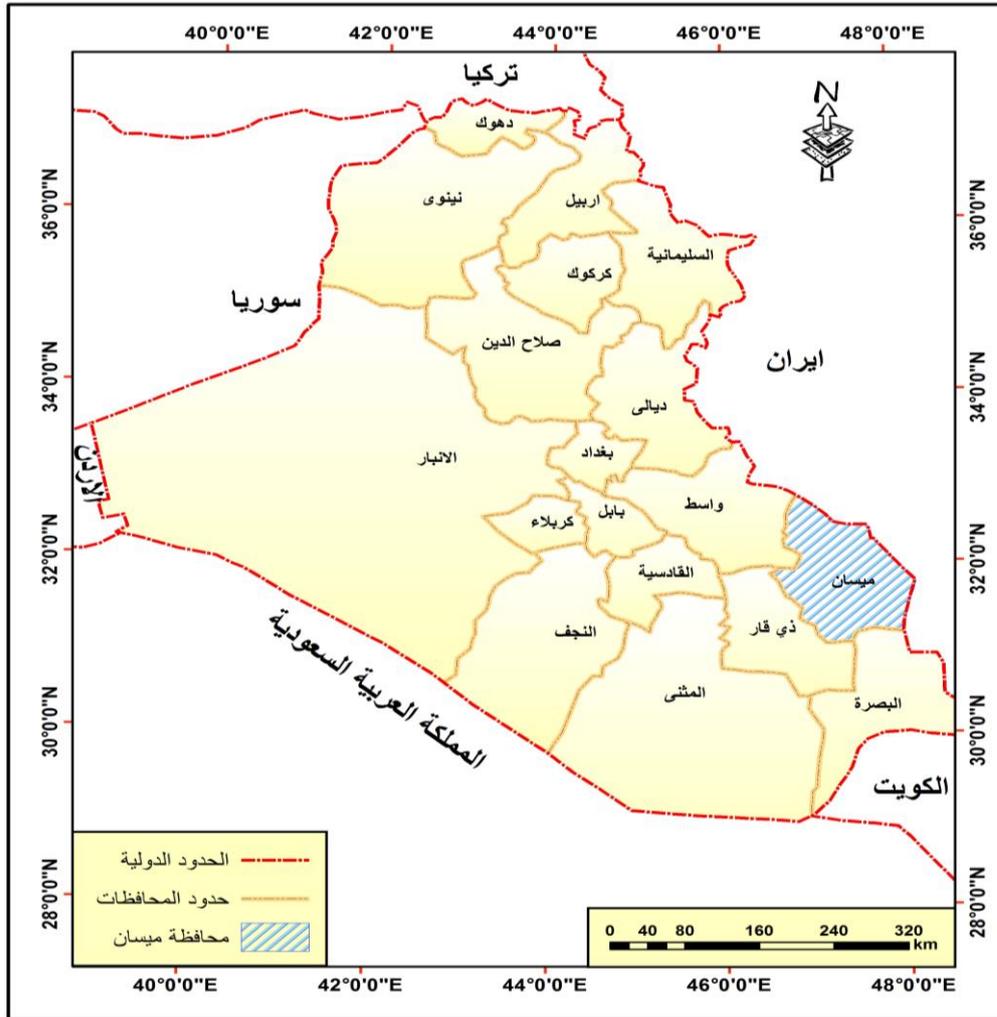
(3) تم استبعاد نواحي بني هاشم والخير وسيد احمد الرفاعي التي استحدثت بعد عام 2003 من هذه الدراسة وذلك لعدم توفر البيانات المتعلقة بموضوع البحث .

سادسا: مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

أولا: نظم المعلومات الجغرافية:

هو نظام منفرد تم تصميمه لتطبيقات خاصة قادر على خزن وتحسين ومقارنة وتحليل مجموعة من ملفات البيانات الجغرافية للحصول على معلومات قابلة للتفسير، وهو قادر أيضا على التعامل مع المرئيات الفضائية والخرائط الورقية والبيانات الإحصائية والتي تستخدم لمجموعها حل كثير من المشاكل⁽¹⁾

خريطة (١)
موقع محافظة ميسان من العراق



ثانيا:

البيانات

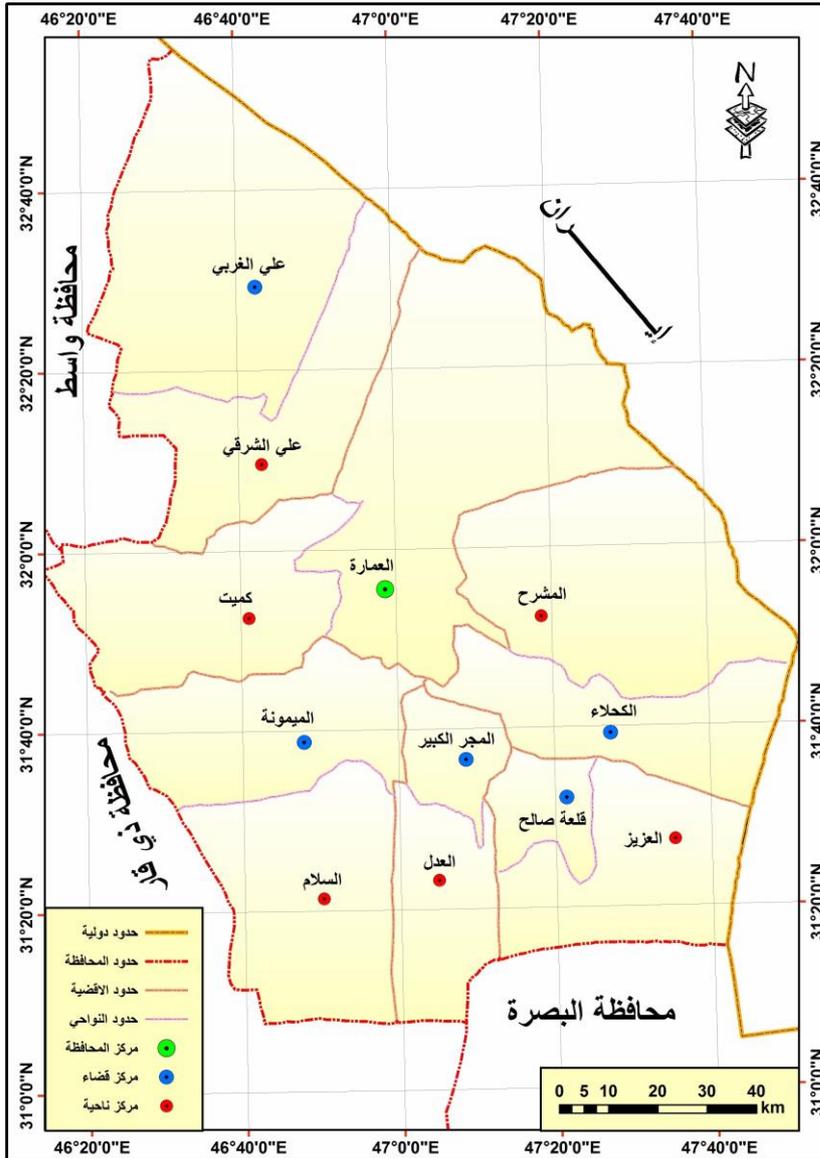
المصدر : وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خارطة العراق الادارية ، بمقياس ، ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠ ، لعام ٢٠١٠ .

المكانية (Spatial Data):

وهي المعلومات التي توضح موقعا أو مكانا وهذه البيانات مرتبطة بمواقع ضمن مرجعية مكانية أو جغرافية، أي مرتبطة بإحداثيات جغرافية، وتشمل كافة العناصر الطبيعية والاصطناعية المتواجدة في منطقة ما مثل حدود مدينة، طريق

(¹) سميح أحمد محمود عودة، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقها في رؤية جغرافية، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2005،

خريطة (2)
الوحدات الادارية في محافظة ميسان



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة ميسان ، بمقياس 1:500,000 ، لعام 1997 .

مجرى مائي، خطوط السكك الحديد، حدود الغابات والطبقات الجيولوجية، وتُخزن عادة في إحداثيات طوبولوجية والطبولوجيا هي العلاقات المكانية بين المعالم الخريطة المتجاورة (النقاط - الخطوط - المضلعات)⁽¹⁾.

ثالثاً: البيانات الوصفية
(Attribute Data):

وهي بيانات غير مكانية التي تعبر عن الصفات والحقائق الخاصة بتلك الظواهر، وتُخزن هذه البيانات في جداول وكل جدول يحتوي على عدد من الأعمدة (Columns) وتسمى الحقول (Field) وعدد الأسطر (Rows) تسمى سجلات (Records) حيث أن كل سجل من سجلات البيانات الوصفية يرتبط بعنصر محدد من العناصر المكانية وعند ترميز هذا العنصر المكاني فان السجل المرتبط به يميز أليا والعكس صحيح⁽²⁾.

رابعاً: Spheroid :

وهو اعتبار سطح الأرض كروياً لتسهيل عملية تسقيطه على الخريطة باعتماد حسابات هندسية جاهزة في إل (GIS) تم اعتمادها لهذا الغرض مثل (1880Clarck) المستعمل في الكثير من الخرائط العراقية و(WGS84) الذي يفضل استعماله مع إل (UTM).

خامساً: UTM:⁽³⁾

(1) محمد عباس جابر خضير الحميري، التمثيل الكارتوگرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل، 2011، ص 28.

(2) Kang – Tsung , Introduction to Geographic Information system , M.C Graw – Hill com , New York , 2002 , P 14.

(3) مختصر ل (Universal Transvers Mercator).

وهو احد أنواع المساقط ويطلق عليه مسقط ميركاتور المستعرض وعادة ما يفضل استخدامه في الخرائط إذ من خلاله يتم حساب المسافات بشكل صحيح. وقد اعتمدت هذه الدراسة على نظام الإحداثيات التربيعية (الكيلومترية) حسب طريقة توزيع هاوس ومركيتز ذات الإسقاط الاسطواني المستعرض حيث تم تحديد منطقة الدراسة ضمن (Zone 38N) لغرض تثبيت موقع منطقة الدراسة بالشكل الصحيح على الكرة الأرضية.

سادسا: الكارتوكرافيا:

بأنه العلم الذي يتضمن البحث في محتوى الخرائط وتصورها ومكوناتها ووسائل إعدادها وتمثيل الظواهر عليها وتصنيفها وكذلك طرق إنتاجها ونشرها وكيفية استخدامها وقراءتها كوثيقة علمية وتاريخية ووسيلة اتصال وأداة بحث وكذلك تتناول الأشكال البيانية والجيومورفولوجية وغيرها (1).

سابعا: التغيير:

التحول الذي يحدث على الظاهرة في أي مكان وزمان، والتغير العددي، هي التغيير في أعداد وتوزيع ونمو السكان من مكان إلى آخر ومن زمان إلى آخر.

ثامنا: خرائط السكان:

وهي احد أنواع الخرائط التي تهتم بإظهار مناطق انتشار السكان على سطح الأرض، ودراسة العلاقة بين توزيع السكان وكثافتهم في منطقة معينة وتهتم أيضا بتوزيع الأجناس واللغات والأديان وغيرها من الظواهر الجغرافية السكانية(2)، ويطلق عليها اسم الخرائط الموضوعية لكونها تتناول دراسة موضوع معين وهو السكان من خلال دراسة توزيع الظواهر المتعلقة بالسكان وتركيبهم وكثافتهم(3)، وكما ظهر مفهوم آخر للخرائط السكان بعضها يهتم بدراسة التوزيع العددي للسكان والأخر يدرس كثافة السكان فضلا عن خرائط توزيعهم حسب اللغة والدين والنوع والسن والحرفة والحالة الصحية والتعليم والاجتماعية ويعتمد إنتاج خرائط السكان على التعدادات السكانية ويتم رسمها بطرائق مختلفة(4).

تاسعا: برنامج (ARC GIS 9.3):

هو نظام معلومات جغرافي مكتبي مزود بواجهة سهلة الاستخدام تسمح بتحميل البيانات المكانية (spatial) والجدولية (tabular) مما يسمح بعرض البيانات كخرائط وجداول ومخططات بيانية (5) ويوجد في البرنامج الأدوات التي يحتاجها المستخدم للاستعلام عن البيانات وتحليلها وعرض النتائج عن خرائط بجودة العروض التقديمية وينتج هذا برنامج من شركة (Esri) (6) وقد يغطي كافة المجالات بدءاً بالمهام المكتبية لإعداد الخرائط وانتهاءً بالتطبيقات الكبيرة المستعملة في الأبحاث العلمية وبعد البرنامج من البرامج التطبيقية والمتخصصة في مجال إنتاج الخرائط وتحليلها وربطها بأنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) (6)، كما يدعم هذا البرنامج الصور الجوية والمرئيات الفضائية بالصيغ (BMP-TIFF-JPEJ) والبيانات الجدولية بالصيغ (DBF- DXF) وتكملة إنتاج الخرائط وتصديرها إلى البرامج الأخرى، وتخزن ملفات الأشكال (shape file) كل طبقة أو ثيم في برنامج (ARC GIS 9.3) عند إعداد نظام بالصيغ التالية:-

Shp- الملف الذي تخزن هندسة الصفة اي شكل صفة (نقطة - خط - مضلع).

Shx- الملف الذي يخزن الفهرست لهندسة الصفة (موقع - إحداثيات نقطة).

(4) مصطفى عبد الله السويدي، " أسس نظرية في الكارتوكرافيا"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد أربع وعشرون، ص 274، (1990).

(2) احمد نجم الدين فليجة، الجغرافية العملية والخرائط، جامعة بغداد، 1968، ص 4.

(3) محمد محمد سطحة، خرائط التوزيعات الجغرافية دراسة في طرائق التمثيل الكارتوكرافي، دار الفكر العربي، القاهرة 1972، ص 29.

(4) يسرى الجوهري، الجغرافية العملية، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1979، ص 133.

(5) شبكة المعلومات الدولية www.cadmazine.com

(6) هو اختصار لعبارة (معهد أبحاث أنظمة البيئة) وموقع المعهد على شبكة الانترنت www.Esri.Com

(6) قاسم الدويكات، نظم المعلومات الجغرافية النظرية والتطبيقية، ط1، أريد، الأردن 2003، ص 301.

-Dbf الملف الذي يخزن المعلومات عن الصفات (البيانات الجدولية)⁽¹⁾.
المبحث الثاني: إمكانية نظم المعلومات الجغرافية من إنتاج خرائط السكان:

تعد نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في مقدمة التقنيات الحديثة التي أدخلت في مجال إنتاج الخرائط، إذ إن لنظم المعلومات الجغرافية مجموعة من البرامج التي يمكن من خلالها انجاز عمليات التحليل والربط والمطابقة والمتمثلة بمختلف الظواهر السكانية ومعرفة تطور هذه الظواهر، ومن المعروف أن البيانات السكانية تكون متغيرة في إعداد السكان وتوزيعهم وتركيبهم وبذلك تستطيع نظم المعلومات الجغرافية إعادة رسم الخرائط السكانية وإمكانية الحذف والإضافة، فضلا عن عرض الظاهرة الجغرافية بأسلوب متحرك (Dynamic Maps)⁽²⁾، وباعتبار إن أنظمة المعلومات الجغرافية تعمل على إنشاء قاعدة بيانات لكل ظاهرة موجودة على الخرائط مما يؤدي إلى سهولة التحكم بها من قبل المستخدم في إنشائها وتطورها⁽³⁾. وتعتبر معالجة التغيرات العددية في الإحصائيات السكانية للمحافظة ميسان في أنظمة المعلومات الجغرافية أسرع وأدق حتى ولو كانت تلك الإحصائيات بكميات كبيرة وسهولة إنشائها في أنظمة المعلومات الجغرافية وكذلك سهولة إنشاء قاعدة بيانات على مستوى النواحي واقضيه منطقة الدراسة ومن ثم تسقيط الإحصائيات السكانية في قاعدة البيانات على (Shape file) لتلك الوحدة الإدارية مما يؤدي إلى إنتاج خرائط سريعة وعالية الدقة.

وأخيرا لا بد من الإشارة بأن إعداد جميع الخرائط السكانية تعتمد على الاختيار الجيد للرموز الممثلة للظواهر سواء كانت كمية ام نوعية بعد تحديد الطريقة الأفضل للتمثيل حيث إن هنالك العديد من الطرق الخرائطية لتمثيل الظواهر منها (الدوائر النسبية الكاملة والمقسمة، والأعمدة البيانية العادية والمركبة والنقاط والألوان المدرجة والمكعبات والمثلثات والمربعات وغيرها من طرائق التمثيل الخرائطية).

أولا: إعداد قاعدة البيانات الجغرافية.

تعد الدراسات الخرائطية باستعمال التقنيات الحديثة أهمية بارزة في دعم العمليات التخطيطية التتموي للسكان والكشف عن مناطق الثقل السكاني من حيث كثافتهم وتوزيعهم البيئي وقد جاءت نظم المعلومات الجغرافية حاملة معها الحلول الآتية والمنطقية للتغلب على المعوقات التي كانت تواجه الكم الهائل من البيانات والمعلومات التي يتم الحصول عليها من التعدادات السكانية. ويقصد بقاعدة البيانات الجغرافية هي مجموعة من الملفات المرتبطة فيما بينها من خلال التوزيع الشبكي للمعلومات المخزونة في نظام المعلومات الجغرافية وتحتوي هذه القاعدة على بيانات منطقية فضلا عن المشتقة من الخرائط وغيرها، وتكون قاعدة البيانات متجانسة المعلومات الجغرافية بحيث تتضمن بيانات خطية (Vector) وبيانات شبكية (Raster) وبيانات وصفية (Attribute Data)⁽⁴⁾.

أولا: قاعدة المعلومات الجغرافية الخطية (Vectore Data):

ويهتم هذا النوع من النظم بالبيانات الاتجاهية أو الخطية وتتألف هذه القاعدة من (النقاط والخطوط والمضلعات)، يمتاز هذا النوع من البيانات بأشغال مساحة قليلة ومخرجاته تكون ذات دقة مكانية عالية، كما يمتاز بنشاء طبولوجي (Topology) التي تساعد في إجراء بعض أنواع التحليلات المكانية⁽⁵⁾ وهذا النوع من البيانات متمثلة في خرائط هذه الدراسة ب (الحدود الدولية والاقضية والنواحي وكذلك المساحات التي تشغلها هذه الحدود).

(1) خنساء عبد الإله، إعداد نظام معلومات جغرافي لمنطقة مشروع ري الجزيرة الجنوبي باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الموصل، كلية الهندسة، 2004، ص 35.

(2) شبكة المعلومات الدولية: <http://www.GIS.com>

(3) صفية عبد، استخدام نظام معلومات جغرافي في وضع الخرائط السكانية، مجلة جامعة دمشق، مجلد 17، العدد الأول، ص 165، (2001).

(4) لمياء عبد الصمد، قواعد البيانات مبادئها وتصميمها وإدارتها وتطبيقاتها، مديرية دار الكتب، جامعة الموصل، 1988، ص 94.

(5) سليم ياوز جمال احمد اليعقوبي، المناطق البيئية الزراعية لمحاويل حقلية في مشروع ري الجزيرة الشمالي باستعمال نظم المعلومات الجغرافية الجغرافية والاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006، ص 151.

وتتألف قاعدة المعلومات الجغرافية الخطية من النماذج التالية النموذج الخطي والنموذج غير المتصل والنموذج التوبولوجي، ويعتبر النموذج التوبولوجي من أهم النماذج المستخدمة في بناء قاعدة المعلومات الخطية بحيث تكون معظم الخطوط التي ترسم في لوحة العرض معرفة في قاعدة المعلومات على العكس من النموذج غير المتصل^(*) وذلك من خلال إعطاء رقم محدد لكل خط ويمثل بكل منها نقطة بداية ونهاية وكذلك تم تحديد المعلومات المتجاورة للخطوط مما يساعد على تحليل المعلومات مكانياً⁽¹⁾، وقد تم استخدام النموذج الطوبولوجي في جميع خرائط هذه الدراسة بالإضافة إلى المعلومات السابقة الذكر فقد تم استخدام هذا النموذج في استبعاد الازدواجية التي تحدث بين معلمين مرسومين منها توصيل العقد المتقاربة (Snapping Clustered Nodes) أو تحليل العقد الكاذبة (Dissolving Pseudo Node) وكذلك إزالة العوارض الخطية الزائدة (Erasing Danling Objects) التي تحدث بين المعالم المرسومة نتيجة للأخطاء في عملية الرسم .

ثانياً: قاعدة المعلومات الجغرافية الشبكية (Raster Data).

يتألف هذا النوع من المعلومات الجغرافية من شبكة من خلايا الصور إذ تنقسم إلى مربعات صغيرة تدعى (Pixel)، وتعتمد دقة هذا النوع من البيانات على حجم الخلية علماً إن كلما مثلت الخلية مساحة اصغر كلما كان وضوح البيانات أعلى، وإن سمة الاختلاف بينها وبين القاعدة التي سبقتها هو لا يمكن بناء علاقات طوبولوجية فيها لكونها تتألف من شبكة من الخلايا الصورية.

ثالثاً: قاعدة المعلومات البيانية (Attribute data):

ويطلق عليها أحياناً قاعدة المعلومات الوصفية، وتتكون هذه القاعدة من أرقام أو حروف وتخزن في قاعدة البيانات لكل ظاهرة وتكون مرتبطة بالمعلومات الجغرافية عن طريق رمز التعريف المسجل (ID)، علماً إن المعلومات البيانية هي تصف العناصر الجغرافية كعدد السكان نسبة الوفيات الكثافة العامة وغيرها⁽²⁾.

رابعاً: تصميم قاعدة البيانات للتغير العددي لسكان محافظة ميسان:

إن تصميم قاعدة بيانات جغرافية تعد من أهم المراحل المهمة لغرض بناء نظام معلومات جغرافي لمنطقة معينة، وإن الدقة في تصميم القاعدة يعد ضرورياً لغرض الحصول على نتائج دقيقة بالنسبة للمنطقة الدراسة (محافظة ميسان)، وقد احتوت قاعدة المعلومات المنطقية على نوعين من البيانات هي:

أولاً: المعلومات الجغرافية:

ثانياً: المعلومات البيانية:

أولاً: المعلومات الجغرافية:

بحسب موضوع الدراسة التغير العددي لسكان محافظة ميسان للمدة 1977-2010 دراسة كارتوكرافية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، فقد تم الاعتماد على تصميم قاعدة معلومات جغرافية على نموذج قاعدة المعلومات الخطية لغرض تمثيل الظواهر المطلوبة بشكل هندسي (الإشكال الخطية والنقطية والمساحية) ولهذا فإن التصميم مزياً في الاستخدام، إذ تم الاعتماد على خريطة الأساس لمحافظة ميسان وتحويلها من (Raster) إلى (Vectore) ثم إعادة ترسيمها لتصبح مجموعة من (Layers) الخاصة بالظواهر المتعلقة بموضوع الدراسة، والتي عدة أساساً في التصميم وهي كالآتي:-

(*) بقصد بالنموذج غير المتصل (هو تسجيل الخطوط بشكل عشوائي وفي هذا النموذج يكون التعامل مع هذه الخطوط العشوائية غير واضح ولكن يستفاد منها في عرض ورسم الخطوط والإشكال فقط والسبب في ذلك هو عدم وجود نقاط تقاطع جميع الخطوط).

(1) شبكة المعلومات الدولية <http://www.geographynetwork.com>

(2) فوزي سعيد عبد الله كبر، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحفرية والبيئية، 1997، ص5.

1- قاعدة معلومات أساسية (Base Map):

تم تصميم قاعدة أساس لمحافظة ميسان وتشمل هذه القاعدة بتحديد شبكة الإحداثيات (خطوط الطول ودوائر العرض) واختيار المسقط المناسب الخاص بمنطقة الدراسة وهو مسقط مركاتور المستعرض العالمي واختيار نقاط التثبيت لذلك وبعد إن تم تحديد أصبح من الممكن إيجاد المسافة والمساحة بشكل دقيق وهو ما تميز به برامج أنظمة المعلومات الجغرافية عن باقي برامج المعلومات الأخرى بحيث عند ترميز أي ظاهرة موجودة على الخريطة ممكن حساب مساحتها بشكل تلقائي وكذلك الأطوال إذ تم حساب مساحة كل وحدة إدارية (النواحي والأقضية) لمنطقة الدراسة وكذلك استخدمت عملية (Topology) في ربط العلاقات المكانية بين الظواهر لغرض تصحيح الأخطاء التي يسببها راسم الخريطة، وقد أجريت هذه العملية أثناء عملية رسم الخرائط لسكان محافظة ميسان.

2- قاعدة المعلومات الخاصة بالنواحي والأقضية التابعة لمحافظة ميسان:

بالنسبة لمحافظة ميسان فان قاعدة المعلومات الخاصة بالنواحي والأقضية المتمثلة (geodatabase) والتي تحتوي على (geodata) والمتضمن (geodatabase) وتتكون (feature class) لثلاث طبقات الأولى (feature class) من نوع (polygon) للمحافظات القطر العراقي والثانية لإنشاء (polygon) آخر لتحديد منطقة الدراسة بالنسبة للقطر العراقي وكذلك إنشاء نيم للحدود وبعد جمع هذه (Layers) نحصل على خريطة كاملة والثالثة (feature class) على مستوى الاقضية والنواحي والبالغ عددها أربع أقضية وتسع نواحي يكون كل واحد على حدة ضمن نيم واحد.

ثانيا: المعلومات البيانية:

بالنسبة للمعلومات البيانية الخاصة بالتغيرات العددية لسكان محافظة ميسان تمثلت بمجموعة من الأرقام والحروف ثم تم تخزينها في قاعدة البيانات لكل (Layer) علما إن هذه البيانات تتضمن أرقام إحصائية مثل عدد سكان محافظة ميسان حسب النواحي وعدد الذكور وبيانات إحصائية خاصة بالتركيب البيئي للسكان منطقة الدراسة وتم تمثيل هذه الأرقام الإحصائية أشكال كارتوغرافية مختلفة مثل (الأعمدة، دوائر، مثلثات، مربعات مكعبات... الخ). وأخيرا إن المعلومات الإحصائية لانقل أهمية عن المعلومات الجغرافية باعتبارها وحدة مكملة إلى الأخرى في عملية التمثيل الكارتوغرافي ولغرض إجراء كافة العمليات الإحصائية التي تنتج عن أرقام إحصائية مثل حساب نسبة التغير للسكان بين سنتين لغرض إنتاج خرائط توضح هذا التغير وكذلك ممن الممكن تغيير هذه المعلومات وفق التغيرات التي تحدث على الظواهر الجغرافية وفي هذه الحالة سهولة تحديثها في قاعدة البيانات.

المبحث الثالث**التمثيل الخرائطي للتوزيع والتغير العددي لسكان محافظة ميسان باستعمال برنامج (ARC GIS 9.3)**

أولاً: خرائط التوزيع العددي لسكان محافظة ميسان:

1- خريطة التوزيع العددي لسكان محافظة ميسان حسب تعداد 1977.

إن استقراء خريطة (3) وقد صممت الخريطة بطريقة الدوائر النسبية⁽¹⁾ في برنامج (ARC GIS 9.3) وجدول (1) نجد إن هنالك تفاوت واضح في عدد السكان مابين الوحدات الإدارية في محافظة ميسان، إذ استأثر مركز قضاء العمارة بالمرتبة الأولى من حيث عدد السكان فبلغ (119863) نسمة، ثم يليه مركز قضاء المجر الكبير (34457) نسمة ثم ناحية الكلاء (33633) نسمة، بينما تأتي ناحية السلام بالمرتبة الرابعة (33036) نسمة، بينما سجلت ناحية علي الشرقي المرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان فبلغ (9947) نسمة.

(1) وهي من ابسط الأشكال في التوزيع وتعتمد على الأرقام التي تمثل الظاهرة حتى ولو كانت نسب مئوية، أي تمثيل التغيرات في قيمة ظاهرة معينة زمانياً ومكانياً ويكون استخدامها بإحدى الطريقتين (1) طريقة الدوائر المتكاملة. (2) طريقة نصف الدائرة.

جدول (1)

التوزيع العددي لسكان محافظة ميسان بحسب الوحدات الإدارية للمدة 1977 - 2010

عدد السكان				الوحدة الإدارية
2010 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	1997 ⁽³⁾	1987 ⁽²⁾	1977 ⁽¹⁾	
395206	288763	208797	119863	مركز قضاء العمارة
48317	33292	19850	19560	ناحية كميث
29139	20348	14845	15622	قضاء علي الغربي
20599	14388	11095	9947	ناحية علي الشرقي
60145	41761	37550	28788	مركز قضاء الميمونة
40841	28672	29676	33036	ناحية السلام
49531	35268	21849	15291	قضاء قلعة صالح
43894	30860	(*)	26999	ناحية العزيز
96338	69531	65573	34457	قضاء المجر الكبير
23297	16421	37643	15096	ناحية العدل
54989	38174	23094	33633	قضاء الكحلاء
28133	19648	17476	20283	ناحية المشرح
890431	637126	487448	372572	مجموع المحافظة

2- خريطة التوزيع العددي لسكان محافظة ميسان حسب تعداد 1987.

يتضح من تحليل خريطة (4)، وقد صممت الخريطة بطريقة المثلثات النسبية⁽⁶⁾ في برنامج (ARC GIS9.3) التي تمت عن طريق استدعاء العمود الحاوي على البيانات في جدول قاعدة المعلومات إلى جدول الترميز الكمي، لغرض إخراج الخريطة على شكلها الحالي، التي تبين التوزيع العددي لعام 1987 ومن خلالها نجد إن هنالك تباين واضح في أعداد السكان في المحافظة، فقد استمر مركز قضاء العمارة بأستثارة بالمرتبة ذاتها التي حققها في عام 1977 فسجل (208797) نسمة بينما سجل مركز قضاء المجر الكبير المرتبة الثانية (65573) نسمة وهي المرتبة ذاتها التي سجلها في تعداد 1977، وحلت ناحية العدل المرتبة الثالثة (37643) نسمة بعد إن كانت المرتبة الحادية عشر في تعداد 1977 ويعود سبب ذلك إلى بعدها عن خط الحدود الإيرانية العراقية بالإضافة إلى هجرة أعداد كبيرة من السكان أيام الحرب إلى

- (1) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 1977.
- (2) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 1987.
- (3) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 1997.
- (4) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 2010.
- (5) داليا عبد الجبار شنيشل التميمي، التباين المكاني للوفيات المسجلة في محافظة ميسان (1977 - 2010) رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة واسط، 2011، ص 216.

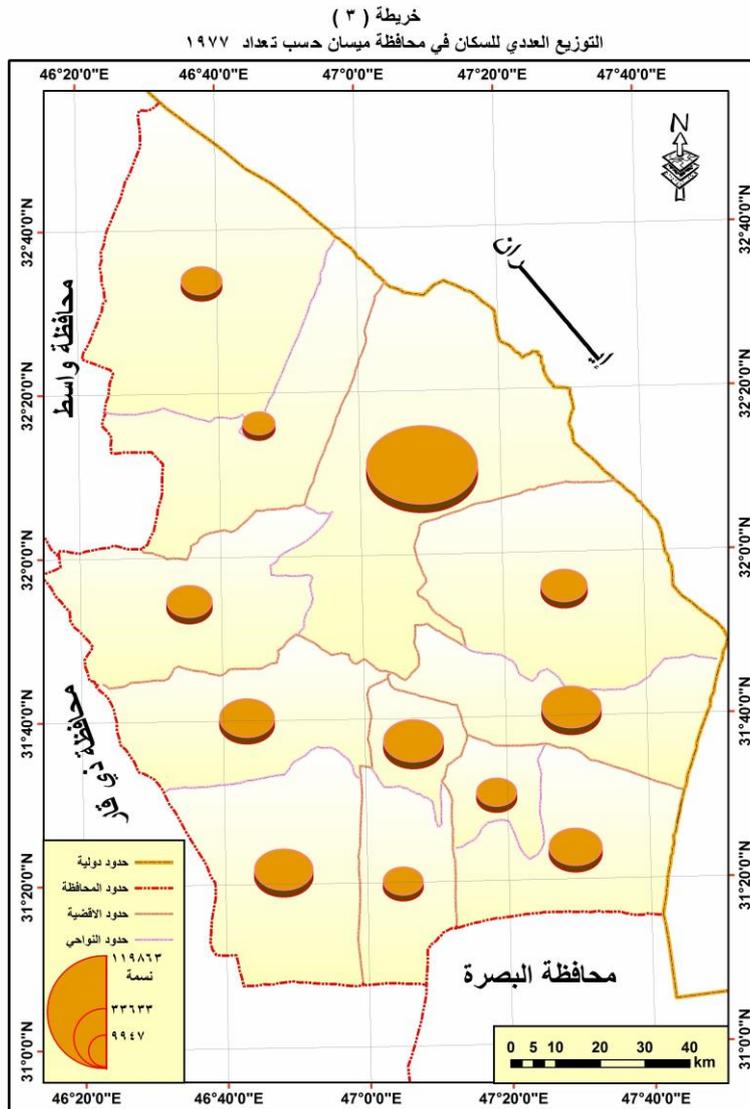
(*) عدم الحصول على بيانات ناحية العزيز لعام 1987.

- (6) تنتمي طريقة المثلثات النسبية إلى عائلة رموز الموضع المساحية، وتوجد ثلاث أنواع من المثلثات في عملية التمثيل أخرانطي هي:
 - 1- المثلث قائم الزوايا. 2- مثلث معلوم الإضلاع. 3- مثلث متساوي الإضلاع. ويعد المثلث المعلوم ضلعه والزوايا المحصورة بينهما أكثر مرونة من بقيت المثلثات إذ يمكن التحكم في قاعدة حسب مساحة الوحدة الإدارية الموزع عليها مع ملاحظة إن هذه العملية لا تؤثر على النسبة بين مساحة المثلثات ولا تؤثر أيضا على النسب الموجودة بين المساحات والقيم الحقيقية. للمزيد راجع:

- جميل نجيب عبد الله، استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية: دراسة مقارنة، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 15، السنة 13، ص 148، (1979).

ناحية العدل بينما سجل مركز قضاء الميمونة المرتبة الرابعة (37550) نسمة في حين حافظة ناحية علي الشرقي على المرتبة الأخيرة في تعداد 1987، انظر جدول (1).

3- خريطة التوزيع العددي لسكان محافظة ميسان حسب تعداد 1997 وتقديرات عام 2010.



بتفاوت أعداد السكان في محافظة ميسان حسب تعداد 1997 وتقديرات 2010 بين وحداتها الإدارية فقد بلغ مجموع سكانها (637126) في عام 1997 في حين بلغ في عام 2010 (890431)، فنلاحظ ذلك بشكل واضح من خلال تحليل خريطة (5) وقد صممت الخريطة بطريقة النقاط الكمية⁽¹⁾ في برنامج (ARC GIS9.3) حيث كل نقطة تمثل 380 نسمة وخريطة (6) وقد صممت الخريطة بطريقة المربعات⁽²⁾ في البرنامج نفسه فنلاحظ بأن مركز قضاء العمارة احتل المرتبة الأولى في إعداد السكان فبلغ في عامي 97 و 2010 (288763) و(395206) نسمة على التوالي وأيضاً يأتي بعده مركز قضاء المجر الكبير وذلك بواقع (69531) و(96338) نسمة ثم مركز قضاء الميمونة بعد أن كان يحتل المرتبة الرابعة في تعداد 1987 فسجل (41761) و(60145) نسمة ويحتل مركز قضاء الكحلاء المرتبة الرابعة بواقع (38174) و(54989) نسمة أما المرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان فتحتهل ناحية علي الشرقي حيث يصل عدد السكان فيها إلى (14388) و(20599) نسمة، جدول (1).

(1) هنالك اختياران في تحديد حجم النقطة الأول يتعلق بإيجاد نصف قطر النقطة استناداً إلى مقياس رسم الخريطة، إما الثاني فهو يتعلق بتحديد حجم النقطة وفق ما يراه أخصائيو التوزيع أو الكثافة النسبية وقد تم تحديد حجم النقطة في هذه الخريطة (2 ملم) في برنامج Arc Map Arc Info، من خلال أداة الترميز Quantities إذ ما كانت النقطة أكبر من التي تمثلها بصورة حقيقية على سطح الأرض وبالتالي يمكن الرجوع إلى القيمة الحقيقية التي يمثلها التوزيع النقطي بجمع عدد النقاط مضروباً بقيمة النقطة " وهو ما يتم الإشارة إليه في جدول تعاريف رموز الخريطة "

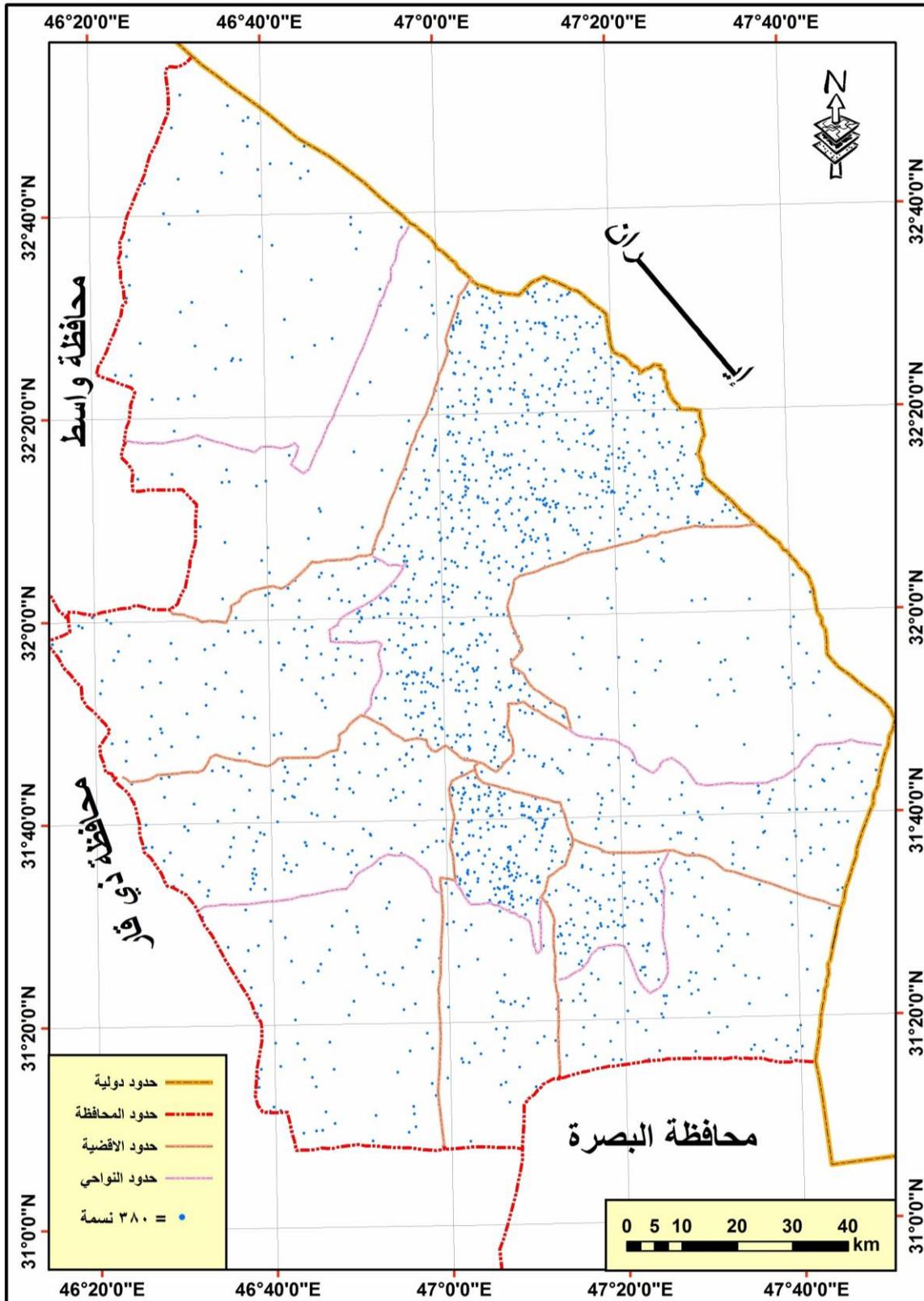
(2) تنتمي طريقة المربعات النسبية إلى رموز الموضع المساحية ويتم بنائها في برامج أنظمة المعلومات الجغرافية من خلال استدعاء العمود الحاوي على البيانات الذي تم إضافة البيانات له في قاعدة البيانات المرفقة مع إل (layer) ثم اختيار طريقة تمثيل المربعات ثم (ok).

ثانياً: خرائط التغيير للتوزيع العددي لسكان محافظة ميسان.

توفر نظم المعلومات الجغرافية (Gis software) إمكانية عالية في رسم خرائط او عمل مقاطع او استنباط طبقات

خريطة (٥)

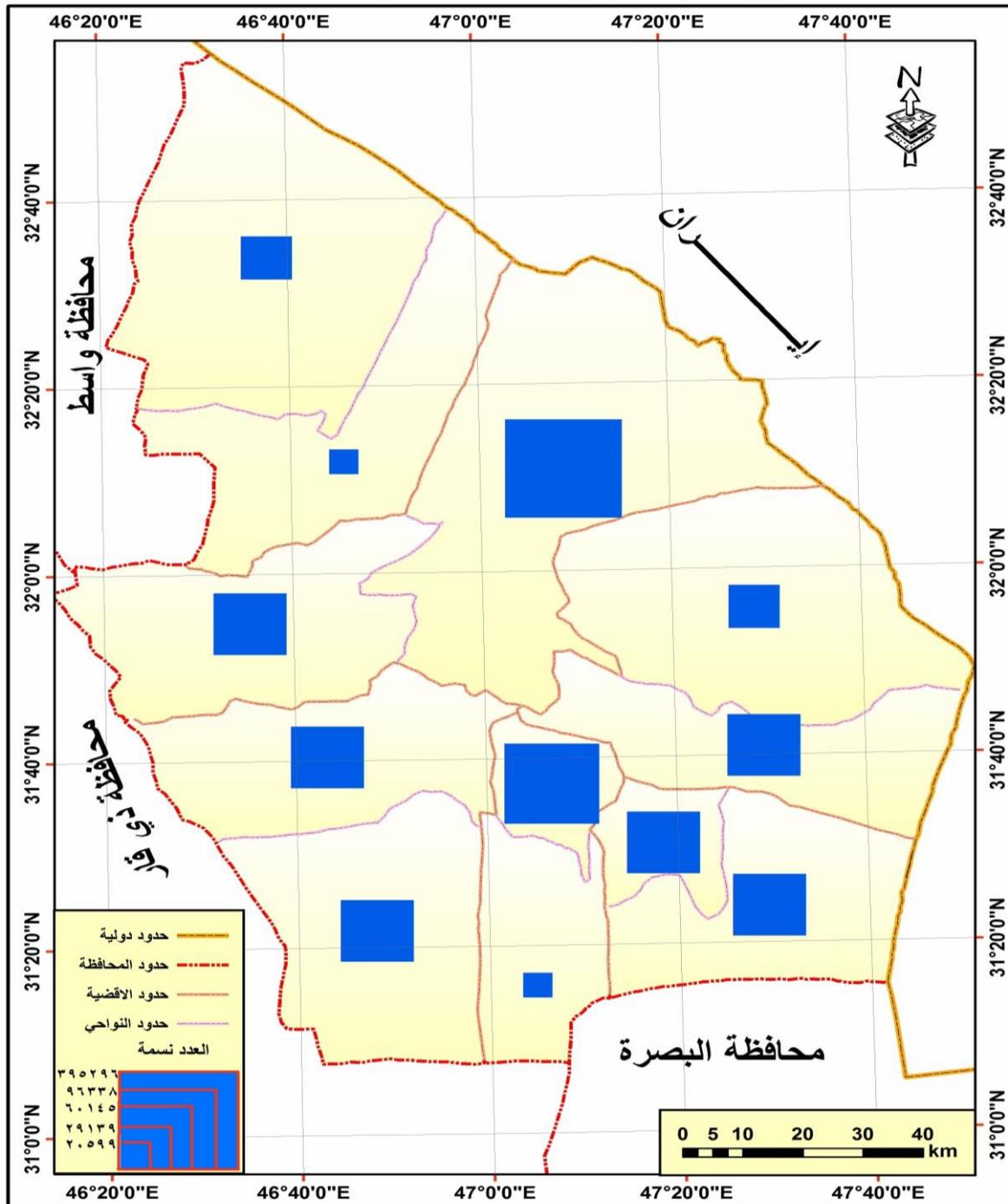
التوزيع العددي للسكان في محافظة ميسان حسب تعداد ١٩٩٧



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1).

خريطة (٦)

التوزيع العددي للسكان في محافظة ميسان حسب تقديرات ٢٠١٠

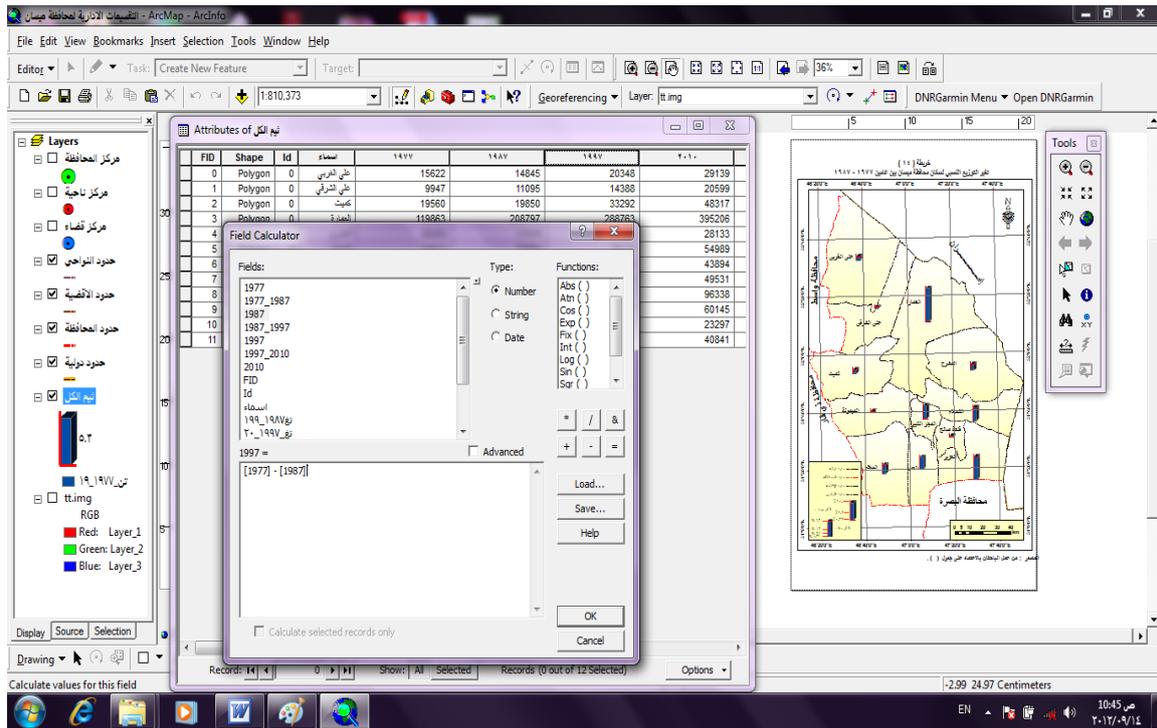


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) .

جديدة من خلال العملية الحسابية (طرح، جمع، تقسيم، ضرب) بين أكثر من طبقة وقد اعتمد الباحث في تصميم وإنتاج خرائط التغير العددي لسكان محافظة ميسان بواسطة العمليات الحسابية التي توفرها برامج أنظمة المعلومات الجغرافية بوصفها إحدى إمكانيات (Arc Map Arc Info) فلو أردنا مثلا طرح الطبقة التي تخص بعدد السكان لسنة 1987 من الطبقة التي تخص بعدد السكان في سنة 1977 سنحصل على طبقة جديدة تمثل التغيرات السكانية بين عام 1977-1987.

شكل (1)

العمليات الحسابية في برنامج (ARC GIS9.3).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS 9.3

1- خريطة التغيير لسكان محافظة ميسان بين 1977-1987.

يتضح لنا من خلال تحليل خريطة (7) وقد عمل الباحث بعرض خريطة التغيير بطريقة التظليل المساحي الكمي، حيث أعطي لكل وحدة إدارية لون بحيث يختلف عن لون الوحدات الإدارية الأخرى لغرض بيان نتائج التغيير في محافظة ميسان، وقد صممت الخريطة في برنامج (ARC GIS9.3)، وتعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق الخرائطية لتمثيل التغيرات السكانية، فنلاحظ من الخريطة ذاتها بأن هنالك وحدات إدارية في محافظة ميسان شهدت تغيرات عديدة موجبة والأخرى شهدت تغيرات سالبة في حين حقق قضاء العمارة المرتبة الأولى بالتغيرات الموجبة فبلغت الزيادة السكانية ما بين عامين 1977-1987 (88934) نسمة، ويعود السبب في ذلك إلى هجرة أعداد كبيرة من السكان أيام الحرب الإيرانية العراقية إلى مركز قضاء العمارة النازحين من محافظة البصرة والوحدات الإدارية التابعة لمحافظة ميسان وخاصة المناطق الأكثر تعرضاً للقصف، بالإضافة إلى توفر الخدمات وفرص للعمل بينما يأتي مركز قضاء المجر الكبير بالمرتبة الثانية بزيادة عددية (31116) نسمة، ثم العدل، الميمونة، قلعة صالح، علي الشرقي وأخيراً كعبت. أما الوحدات الإدارية التي شهدت تغيرات سالبة، فقد احتل مركز قضاء الكحلاء المرتبة الأولى في التغيرات السالبة فبلغ عدد التناقص في أعداد سكانها ما بين 1977-1987 (-10539) ويعود سبب ذلك إلى هجرة أعداد كبيرة من السكان إلى المحافظات الأخرى وخارج القطر بسبب الظروف السياسية السائدة في ذلك الوقت، في حين تأتي ناحية السلام بالمرتبة الثانية بتناقص سكاني (-3360) نسمة، ثم المشرح وأخيراً مركز قضاء علي الغربي ويمكن أن نعزي سبب ذلك بأن قضاء علي الغربي مجاور للحدود الإيرانية بمسافة 50.4 كم⁽¹⁾ ومن المحتمل أن يتعرض هذا القضاء إلى هجمات معادية متكررة مما أدى إلى هجرة أعداد من سكانه إلى المناطق أو المحافظات المجاورة الأكثر أماناً في ذلك الوقت، جدول (2).

(1) قيست المسافة بواسطة برنامج (Arc Gis 9.3) الأداة (measure).

جدول (2) (1)

التغيير العددي لسكان محافظة ميسان بحسب الوحدات الإدارية 77 - 87 - 97 - 2010

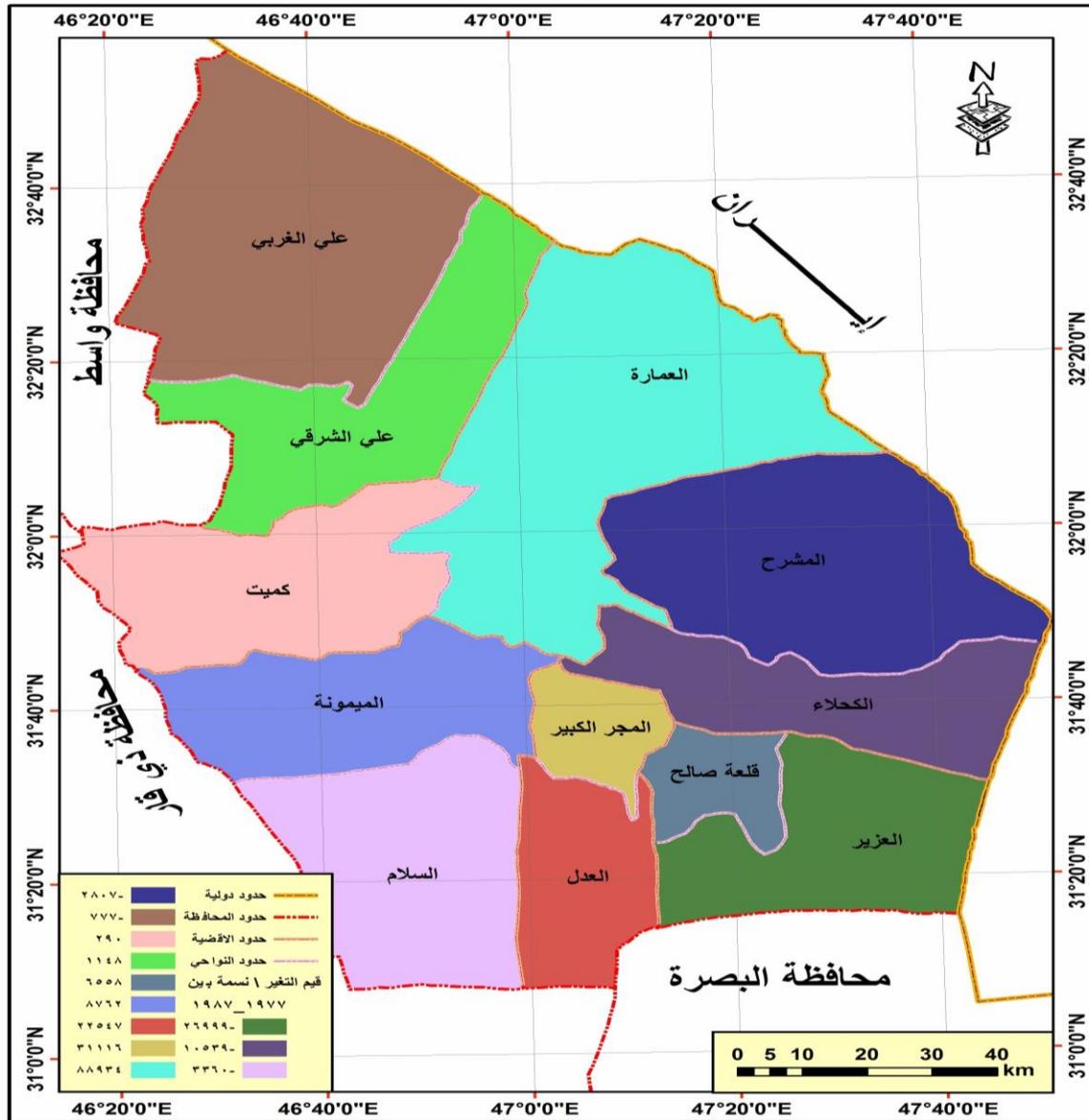
قيمة التغيير ⁽²⁾			الوحدة الإدارية
1997-2010	1987-1997	1977-1987	
106443	79966	88934	مركز قضاء العمارة
15025	13442	290	ناحية كميت
8791	5503	-777	قضاء علي الغربي
6211	3293	1148	ناحية علي الشرقي
18384	4211	8762	مركز قضاء الميمونة
12169	-1004	-3360	ناحية السلام
14263	13419	6558	قضاء قلعة صالح
13034	0	0	ناحية العزيز
26807	3958	31116	قضاء المجر الكبير
6876	-21222	22547	ناحية العدل
16815	15080	-10539	قضاء الكحلاء
8485	2172	-2807	ناحية المشرح

(1) من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1).

(2) تم احتساب قيمة التغيير بواسطة برنامج (Arc Gis 9. 3) الأداة (Field Calculator) هي الفرق الحاصل بين التعدادين أي (التعداد الثاني مطروح منه التعداد الأول).

خريطة (٧)

التغير السكاني في محافظة ميسان بين عامي ١٩٧٧ - ١٩٨٧



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2) .

خريطة التغير لسكان محافظة ميسان بين 1987 - 1997.

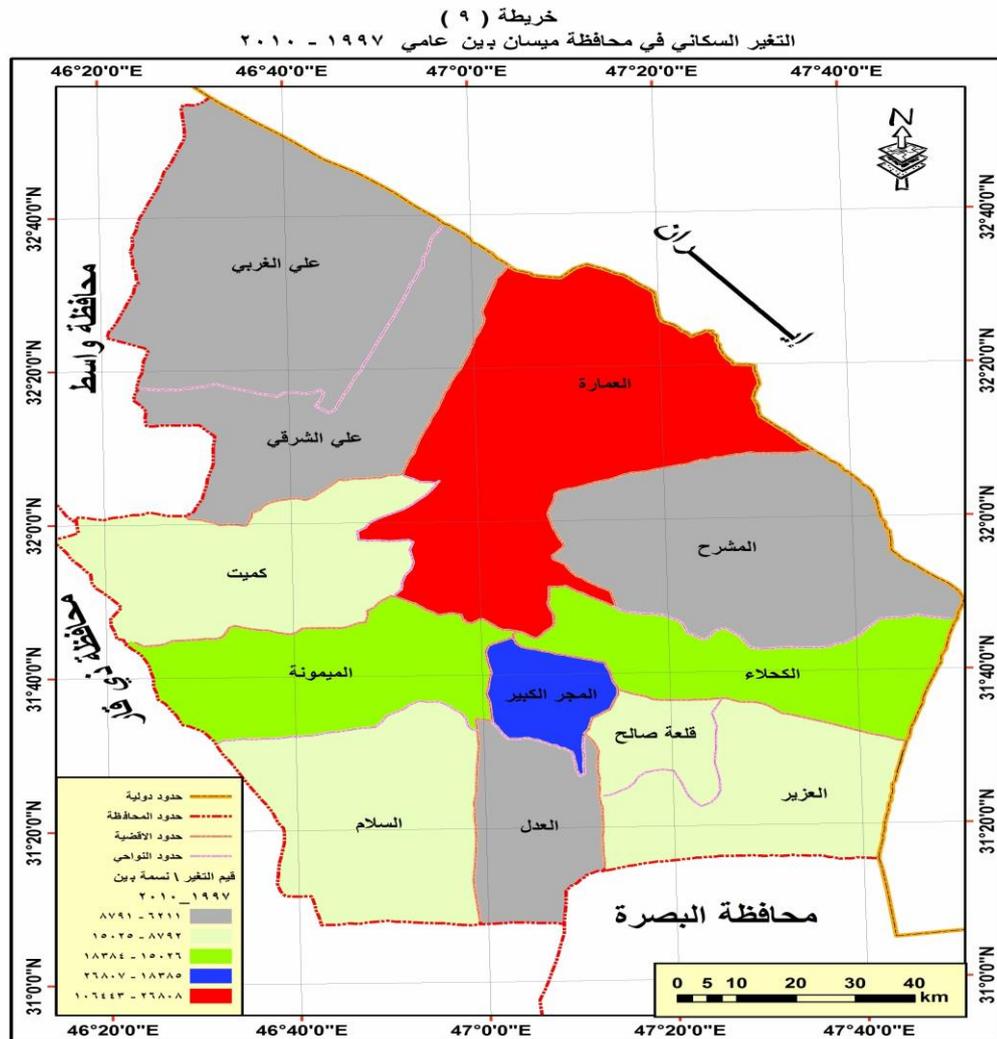
لم تشهد محافظة ميسان تغيرات واسعة في نطاقها السكاني ما بين 1987 - 1997 إلا بنطاق طفيف جدا فقد بلغت التغيرات العددية للسكان في عموم المحافظة بين العامين حوالي (149678) نسمة، على الرغم من التغيرات الموجبة لسكان محافظة ميسان إلا ان هذا التغير لم يكن موجبا لجميع الوحدات الإدارية للمحافظة بل هنالك وحدات إدارية شهدت تغيرات سالبة في حين الأخرى شهدت تغيرات موجبة ومن خلال المطابقة البصرية بين خريطة (7) وخريطة (8) حيث صممت خريطة (8) بنفس الخطوات التي صممت بها خريطة (7) في برنامج (ARC GIS9.3)، نلاحظ بأن مركز قضاء العمارة سجل المرتبة الأولى في تغيرات سكانية موجبة بزيادة قدرها (79966) نسمة، على الرغم من ان هذه الزيادة قد قلت عن الزيادة التي حققها ما بين 1977 - 1987 بنحو (8968) نسمة، ويعود سبب ذلك إلى ان هذه الزيادة شهدت عن طريق الزيادة الطبيعية أي الفرق بين المواليد والوفيات وليس للهجرة عاملا في ذلك، بينما حل مركز قضاء الكحلاء على المرتبة الثانية بزيادة (15080) نسمة، ثم كميت، قلعة صالح، علي الغربي، الميمونة، المجر الكبير، علي الشرقي، وأخيرا المشرح. في حين تبين من الخريطة ذاتها بأن ناحية العدل شهدت تغيرات سكانية سالبة فتبلغ (-21222) نسمة،

ويعود سبب ذلك إلى تدهور الأحوال المعيشية نتجه لسبب الحصار الاقتصادي وتجفيف الالهوار مما أدى إلى هجرة اعداد كبيرة من سكان هذه الناحية إلى محافظات الفرات الأوسط وبالخص محافظة بغداد، سجلت ناحية السلام المرتبة الثانية بالتغيرات السالبة فتناقص سكانها (1004-) نسمة للأسباب المذكورة أعلاه جدول (2).

2- خريطة التغير لسكان محافظة ميسان بين 1997 وتقديرات عام 2010⁽¹⁾.

تختلف صور التوزيع الجغرافي للتغير السكاني في محافظة ميسان بين عامين 1997 - 2010 عن التغير في السنين التي سبقتها من الناحية العددية فمن خلال التحليل البصري خريطة (9) وقد صممت الخريطة بطريقة التضليل المساحي الكمي الفئوي في برنامج (ARC GIS9.3) نجد إن مركز قضاء العمارة قد استحوذ على المرتبة الأولى في التغيرات السكانية بزيادة عددية قدرها (106443) نسمة، بينما احتل مركز قضاء المجر الكبير المرتبة الثانية بزيادة موجبة قدرها (26807) ثم الميمونة، الكلاء، كميت، قلعة صالح، العزيز، السلام، علي الغربي، المشرح، العدل وأخيرا علي الشرقي جدول (2).

إن أهم ما يميز التغيرات العددية لسكان محافظة ميسان في هذه المرحلة عن المراحل التي سبقتها بأن المحافظة لم تشهد تغيرات سكانية سالبة لأسباب كثيرة منها الزيادة في النمو الطبيعي وتوفر الخدمات وزيادة فرص العمل بحيث أصبحت محافظة ميسان منطقة جذب لبعض الشركات الأجنبية، بالإضافة إلى توفر الموارد المائية وعود الحياة إلى الالهوار وغيرها من الأسباب التي أدت إلى زيادة النمو السكاني في المحافظة.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2) .

(1) تم احتساب التغير السكاني لمدة ثلاث عشر سنة

- الاستنتاجات:

- ❖ تعد تقنية نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات الحديثة في الدراسات الجغرافية فأن استخدامها على نطاق واسع تقلل من الجهد والوقت المبذول.
- ❖ تؤدي نظم المعلومات الجغرافية إلى سهولة تحديث قاعدة بياناتها عند إجراء أي تحديث أو تغيير في الإحصائيات السكانية.
- ❖ أظهرت الدراسة أهمية تمثيل البيانات الإحصائية للتغيرات العددية على أشكال خرائط الية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لغرض إبراز التغيرات السالبة والموجبة على الخرائط السكانية.
- ❖ أكدت الدراسة على ان التضليل المساحي الكمي هو من افضل الطرائق الخرائطية في تمثيل التغير العددي للسكان.
- ❖ بلغ عدد سكان محافظة ميسان في عام 1977 (372572) و 1987 (487448) 1997 (637126) وتقديرات 2010 (890431).
- ❖ اشارت الدراسة، ثمة تغيرات واضحة على التوزيع العددي لسكان محافظة ميسان في غضون المدة المحصورة بين 1977 - 2010، فقد بلغت الزيادة ما بين العامين حوالي (517859) نسمة
- ❖ تبين من الدراسة بان هنالك وحدات ادارية حققت تغيرات موجبة بينما الاخرى حققت تغيرات سالبة احتل مركز قضاء العمارة المرتبى الاولى بزيادة سكانية موجبة حققها خلال المدة من 1977 - 2010 بحوالي (275343) نسمة.
- ❖ اظهرت الدراسة بان هنالك وحدات ادارية سجلت تغير سالب بأعداد سكانها هي قضاء الكحلاء (- 10539)، قضاء علي الغربي (- 777)، ناحية السلام (- 3360)، وناحية المشرح (- 2807) ما بين 1977-1987.
- ❖ احتلت ناحية العدل المرتبى الأولى بتغير سالب قدره (- 21222)، ثم ناحية السلام (- 1004) نسمة في المدة المحصورة ما بين 1987 - 1997.
- ❖ جميع الوحدات الإدارية حققت تغير موجب ما بين 1977-2010.

- المصادر:

- 1- التميمي، داليا عبد الجبار شنيشل، التباين المكاني للوفيات المسجلة في محافظة ميسان (1977 - 2010) رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة واسط، 2011.
- 2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 1977.
- 3- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 1987.
- 4- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 1997.
- 5- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 2010.
- 6- الجوهري، يسرى، الجغرافية العملية، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1979، ص 133.
- 7- الحميري، محمد عباس جابر خضير، التمثيل الكارتوكرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل، 2011.
- 8- الدويكات، قاسم، نظم المعلومات الجغرافية النظرية والتطبيقية، ط1، أريد، الأردن. 2003.
- 9- سطيحة، محمد محمد، خرائط التوزيعات الجغرافية دراسة في طرائق التمثيل الكارتوكرافي، دار الفكر العربي، القاهرة 1972.

- 10- السويدي، مصطفى عبد الله، " أسس نظرية في الكارتوجرافيا "، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد أربع وعشرون (1990).
- 11 - عبد، صفية، استخدام نظام معلومات جغرافي في وضع الخرائط السكانية، مجلة جامعة دمشق، مجلد 17، العدد الأول (2001).
- 12 - عبد الإله، خنساء، إعداد نظام معلومات جغرافي لمنطقة مشروع ري الجزيرة الجنوبي باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الموصل، كلية الهندسة، 2004.
- 13 - عبد الصمد، لمياء، قواعد البيانات مبادئها وتصميمها وإدارتها وتطبيقاتها، مديرية دار الكتب، جامعة الموصل، 1988.
- 14- عبد الله، جميل نجيب، استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية: دراسة مقارنة، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 15، السنة 13، (1979).
- 15 - عودة، سميح أحمد محمود، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقها في رؤية جغرافية، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2005.
- 16 - فليجة، احمد نجم الدين، الجغرافية العملية والخرائط، جامعة بغداد، 1968.
- 17 - كباره، فوزي سعيد عبد الله، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحفرية والبيئة، 1997.
- 18 - اليعقوبي، سليم ياوز جمال احمد، المناطق البيئية الزراعية لمحاصيل حقلية في مشروع ري الجزيرة الشمالي باستعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006.
- 19 - Kang - Tsung , Introduction to Geographic Information system , M.C Graw - Hill com , New York , 2002.
- 20 - <http://www.GIS.com>.
- 21 - <http://www.geographynetwork.com>.
- 22 - www.cadmagazine.com