

مشكلات التمثيل اللوني للأحياء السكنية المتجاورة

د. ليث حسن عمر

قسم الجغرافية / كلية التربية

جامعة الموصل

القبول

٢٠١١ / ٠٤ / ٠٦

الاستلام

٢٠١١ / ٠٢ / ٢٠

ABSTRACT

Maps are considered means for expressing special analysis used to view, store information, means of documentation and a way of communication between the map creator and the reader. As such, maps have grown in importance to become a stage for presentation, analysis and decision-making. Colors in a map are one of the most important visual variables that express what is being conveyed in the said map. The importance of adding colors into a map stems from the fact that these colors are the link between the map and the beholder's eye, thus facilitating the process of perception on the part of the reader.

The research aims at studying the parameters in which one can successfully determine the colors to be used on a map containing residential blocks. Generally, the process of adding colors to residential blocks on a map is not usually based upon systematic standards, which include measuring the total area of the residential blocks, the number of people living in each block using the Geographical Information System (GIS) to determine the number of adjacent polygons and extract a neighbor class for each neighborhood in order to employ the appropriate color to side neighborhoods according to parameters based on colors, shades of colors, and overlap of colors and its relation with the shade value of the color black.

المستخلص

تعد الخارطة وسيلة من وسائل التعبير والتحليل المكاني لعرض المعلومات و تخزينها وكذلك هي وسيلة للتوثيق . فضلاً عن كونها وسيلة للاتصال بين المنشئ والقارئ. وإزاء هذه الأهمية

أصبحت وسيلة للعرض والتحليل واتخاذ القرارات . ويعد استخدام الألوان احد اهم المتغيرات البصرية التي توضع للتعبير عن محتوى ودلالات الخارطة. ويكتسب اللون أهمية من حيث كونه الرابط للحاسة البصرية للمتلقي لغرض تسهيل عملية الإدراك والربط لمحتوى الخارطة. ويهدف البحث لدراسة الأسس التي يمكن من خلالها وضع واختيار المعايير التي نستطيع من خلالها تحديد استخدام الألوان على خارطة المناطق السكنية وتداخل الأحياء والبلوكات السكنية . إذ غالبا ما نلاحظ ان وضع الألوان للمناطق السكنية لا يتم وفق اسس ومعايير محددة مثل استخراج مساحة الأحياء وعدد السكان لكل حي وذلك باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية والتي سوف تقوم بتحديد عدد المضلعات المتجاورة واستخراج فئة الجوار لكل حي لغرض تمثيلها لونها وفق معايير واسس تعتمد على اللون والدرجة اللونية ومدى التداخل والالوان مع القيمة الظلية للون الأسود.

هدف البحث:

يهدف البحث الى بيان استخدام اللون وكيفية اختيار الألوان ، وفق المعايير والأسس العلمية والتي تراعي سهولة الإدراك للظاهرة. وبيان مدى إمكانية تطبيق هذه المعايير والأسس لتحديد الالوان المستخدمة لخارطة الأحياء السكنية المتجاورة . من خلال استخدام برنامج Arc GIS وبرنامج Photo shop. آخذين بنظر الاعتبار ان هناك فرق بين استخدام الالوان الضوئية او الالوان الصباغية (الطباعية).

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في ان دائرة الالوان لا يوجد لها مقياس ثابت وموحد . وان عملية التلوين يمكن ان تبدأ بأي لون اساسي وتدرجاته ضمن دائرة الالوان . وان اللون يكتسب أهمية لارتباطه بالحالة الحسية للمساعدة على سرعة الإدراك والترابط . إن استخدام الألوان في خرائط الأحياء السكنية لا يعتمد في كثير من الأحيان على قوانين وأسس محددة. لذلك تم دراسة اللون وارتباطاته بالجانب السايكولوجي للإنسان وبيان مدى تأثير تباين التداخل السكني على اختيار الالوان وإيجاد العلاقة بينهما.

منهج البحث:

إعتمد الباحث المنهج الاستقرائي (التركيبى) من خلال بيان مدى علاقة الالوان وتبايناتها على الأحياء السكنية المتداخلة والمتلاحقة.

المبحث الأول

إدراك وتصنيف الألوان

تعد الخارطة وسيلة اتصال تهدف الى ايصال معلومات وحقائق عن الواقع الجغرافي من صانع الخارطة الى مستخدمها . ويعد اللون من ا لمفردات الأساسية لتلك الخارطة وبما ان الخارطة هي احدى وسائل التعبير والتحليل المكاني وهي وسيلة الجغرافي لعرض العلاقات سواء ما ارتبط منها بالجانب البشري او الطبيعي والالوان هي احدى وسائل التعبير والتمثيل البصري لهذه العلاقات. لذا يمكن تقسيم مستخدمي الخارطة الى مجموعتين:-⁽¹⁾

الاولى : يمثلها الأكاديميون والباحثون وطلبة الجامعات والكليات وذوو الاهتمام الأخيرين في المؤسسات العامة والخاصة والتي تتعامل مع الخارطة بشكل دائم وعلى أسس كارتوكرافية وعلمية.

الثانية : تمثلها عامة الناس وأكثر الخرائط استخداما لديهم تلك التي تظهر في الصحف والمجلات والاعلانات التجارية وعلى شاشات التلفاز وشبكات المواقع الالكترونية . وهؤلاء لا يتعاملون مع الخارطة على انها تمثيل حقيقي متكامل للواقع الجغرافي. إن هذا التفاوت في رؤية الخارطة وعملها يعكس لنا مدى اهمية دراسة اللون في الخارطة بوصفها عاملا مهما ، سواء كان للتمثيل العلمي للظواهر في المجرى موعة الأولى أو من خلال اضافة سمة أو صبغة لونية لخرائط المجموعة الثانية والتي تكون في أغلب الاحيان بعيدة عن الجانب العلمي لاستخدام اللون في الخارطة. إن دراسة خصائص الألوان مهمة للدخول الى معرفة كيفية استخدامها في الخرائط والخطوات الواجب اتباعها لأغراض التمثيل.

١-١ الخواص الفيزيائية للألوان :-

تتحدد دراسة الخواص الفيزيائية للألوان من خلال معرفة:-⁽²⁾

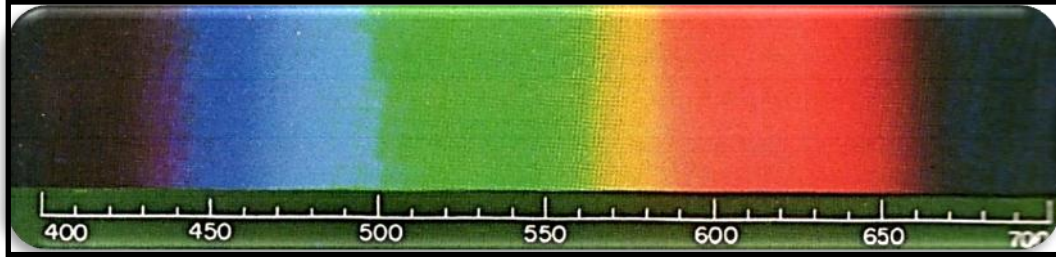
أ- الطول الموجي :- لكل لون طول موجي معين وهو مختلف عليه . ويتراوح طول الموجة التي تستطيع العين البشرية رؤيتها بين ٤٠٠٠-٨٠٠ ملليمكرون . إذ إن لكل لون طول موجي معين يكون ما قبل اللون البنفسجي وما بعد اللون القرمزي (بعد الاحمر)، شكل (١).

(١) زكي مشوقة، الخصائص النفسية للخرائط الصحفية، مؤتة للبحوث والدراسات مجلد ١١، العدد ٥، ١٩٩٦، ص ٨٤.

(٢) يحيى حمودة، نظرية الالوان، بدون مكان طبع، ١٩٨١، ص ١٠.

١- ان طول الدرجات مع اللون والضوء يمثل بوصفه شكلاً من اشكال الطاقة الاشعاعية وله خاصيتان هما (التردد) والذي يمثل عدد الموجات و (طول الموجة) وهو يمثل المسافة بين قمة الموجة الضوئية وقمة الموجة التي تليها.

شكل (١): الطول الموجي للالوان



المصدر : Arthur, Robinson, Elements of cartography. 1975, p.310

وعليه فان طول الموجات المرسله تعطي ذبذبات سطوح لوني بالثانية عن كل لون من الوان الطيف الشمسي والجدول (١) يبين لنا الالوان الاساسية والثانوية مع اطوالها الموجية.

جدول (١): يمثل الطول الموجي للالوان

ت	اللون	التصنيف	الطول الموجي	اللون
١	الاحمر	اساسي	٦٥٠-٨٠٠ ميكرون	
٢	البرتقالي	مركب ثنائي	٥٩٠-٦٤٠ ميكرون	
٣	الاصفر	اساسي	٥٥٠-٥٨٠ ميكرون	
٤	الاخضر	مركب ثنائي	٤٩٠-٥٣٠ ميكرون	
٥	الازرق	اساسي	٤٦٠-٤٨٠ ميكرون	
٦	النيلي	اساسي	٤٤٠-٤٥٠ ميكرون	
٧	البنفسجي	مركب ثنائي	٣٩٠-٤٣٠ ميكرون	

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على فرج عبو، علم عناصر اللون.

ب- نقاء اللون: هي نسبة اللون لابيض الموجودة في اللون ذاته ، اذ تختلف كمية اللون الأبيض من لون الى لون آخر.

ج- الضياء (نصوع اللون): هو كمية الضوء المنعكسة من كل لون . ويتأثر مقدار الضوء المنعكس بحسب لون السطح المستقبل للضوء . فالسطح اللامع يكون الضوء فيه منعكساً انعكاساً منتظماً . اما السطح غير اللامع فتحدث فيه ظاهرة الانعكاس المستطير (غير المنتظم) مما يؤثر على درجة نصوع (معان) اللون^(١).

(١) قاسم حسين صالح، سايكولوجية إدراك اللون والشكل، دار الرشيد للنشر ١٩٨٢ ص٣.

٢-١ الاحساس النفسي بالألوان:

توجد علاقة بين الناحية السيكلوجية للإنسان والألوان وكذلك ارتباطه بالناحية الفسيولوجية. فاللون ليس له أي حقيقة أو قيمة إلا ارتباطه بالعين البشرية التي تسمح بالإحساس به وإدراكه شريطة وجود الضوء.

إن اللون يتغير بالنسبة إلى خصائصه في الطيف. والاحساس بالألوان وإدراكها هو عملية معقدة تتداخل فيها متغيرات كثيرة ومتنوعة منها ماهي تنبيهية تتعلق بطبيعة الأشياء المدركة ومنها ماهو فسيولوجية واخرى نفسية فضلا عن العوامل الحضارية والاجتماعية.

ان الاحساس باللون وإدراكه تتم بعملية ثلاثية الأبعاد وهي :

أ- العملية الفيزيائية.

ب- العملية الحسية.

ج- العملية النفسية.

هذه الأبعاد حين تتحقق يتم فيها الإدراك والاحساس بالألوان شكل (٢) ويتجدد الاحساس

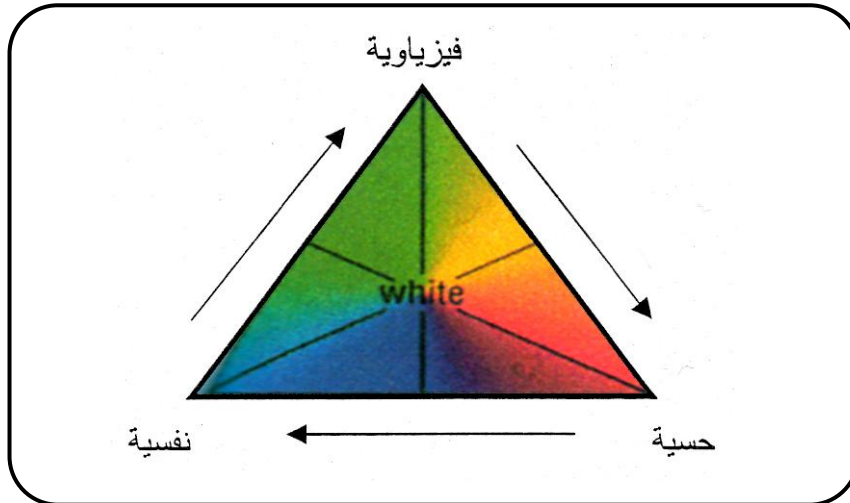
بالألوان من خلال:-^(١)

١- كنة اللون (Hue)*.

٢- القيمة أو الدرجة (Value).

٣- الشدة (Intensity).

شكل (٢): مثلث الإدراك للألوان



المصدر : من عمل الباحث

(١) ابراهيم محمد حسون، استخدام الألوان في خرائط توزيع المطر، الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد ١٦، بغداد، أيلول ١٩٨٥، ص ٦.

(* كنة اللون: هي صبغة اللون التي تميزه عن لون آخر . أي له مدلول لوني واضح، وهي لا تعني اللون فاتح او غامق او لون قوي او ضعيف. وإنما تدل على اللون نفسه.

١-٣ تصنيف الألوان وأنظمتها:-

إن تصنيف وترتيب الألوان لغرض تنظيمها ضمن مجموعة من الخطوات المسبقة والتي تهيأ لكي يستفاد منها المختصون والكارتوكرافي بشكل خاص لإيجاد العلاقات اللونية المنسجمة مع هدف ومحتوى الخارطة بغية الوصول إلى التقارب اللوني المطلوب التعبير عنه للظاهرة المراد تمثيلها على الخارطة.

وهناك عدة أسس يمكن من خلالها تصنيف الألوان وهي:-^(١)

١- تصنيف يقوم على أساس درجة الإحساس باللون وهو يعتمد على العلاقة النفسية بين الإنسان واللون.

٢- تصنيف يقوم على أساس الخصائص الفيزيائية للألوان وهو يعتمد على ترتيب الألوان كما يأتي:

أ- الألوان الأساسية (الأصفر-الأحمر-الأزرق)

ب- الألوان الثانوية وهي ناتجة من عملية مزج الألوان الأساسية.

ج- الألوان الثلاثية وهي الألوان التي تنتج عن مزج الألوان الثانوية.

د- الألوان الحيادية أو الرمادية (الأسود والأبيض)

٣- تصنيف يقوم على ضوء ترتيب الأهمية للظاهرة مع اللون.

ان دراسة الادراك البشري للضوء المنعكس والوانه قد تمت من خلال عدة دراسات وانظمة أهمها:-^(٢)

١- نظام منسل (Mensil):

يعد نظام منسل من الانظمة المنتشرة عالميا . وهو يعتمد على ادراك وتمييز الانسان للالوان والذي يصبح مهما للادراك الحسي للظواهر . ويعتمد نظام منسل على :-

أ- قياس كزه اللون The Hue Measure .

ب- مقياس قيمة اللون The Value Measure .

ج- مقياس شدة اللون The Intensity Measure .

٢- نظام اوزولد (Oswuld):

يصنف العالم اوزولد الألوان حسب مراكزها وتسلسلها في تحليل الطيف الشمسي ووضع دائرة فيها . الألوان الأساسية (الأحمر-الأصفر-الأزرق). الألوان المركبة او الثانوية الناتجة بين كل لونين ثم عمد الى تشكيل ستة حقول متدرجة بين كل لون ولون ضمن الألوان الأساسية.

٣- نظام اللجنة الدولية:

(١) فرج عيو، علم عناصر الفن، جامعة بغداد دار دلفين، ميلانو، ١٩٨٢.

(٢) إبراهيم محمد حسون ، مصدر سابق، ص ١١.

يعتمد هذا النظام على الخصائص الفيزيائية للون وفيه يتم تحديد اللون على اساس الموجة السائدة والنقاء والفيض الضوئي.

٤ - نظام رود (Rod):

وهو تصنيف يعتمد على مجموعة ألوان الطيف الشمسي. بحسب أطوال موجاتها . معتمداً التقسيم على الرقم من (صفر-١٠٠٠).
ان هذه الانظمة إتفقت بجعل الالوان في رسم دائري يشمل الألوان الأساسية الثلاث (الأحمر ، الأزرق، الأصفر) مع وجود تدرج يوضح الألوان الثانوية المشتقة من هذه الألوان فضلاً عن اللون الاسود (القيمة الظلية). وهو الامر الذي يساعد على مرونة استخدام اللون وتدرجاته من خلال هذه الدائرة . ومن خلال ا لاطلاع على هذه الأنظمة يعد نظام منسل (Mensil) للالوان اكثر الانظمة استخداما نتيجة تطابق المفردات والدرجات اللونية لهذا النظام مع التمثيل اللوني للظواهر المراد التعبير عنها (بشرية - طبيعية). بسبب كون الدائرة المعدة للألوان تتركز في منطقة المركز على الألوان الأساسية (الأحمر ، الأصفر ، الأزرق) ثم تأتي ثلاث ألوان ثانوية بعد مزج الألوان الأساسية وبعد ذلك تأتي تدرجات أربعة ألوان لكل لون أساسي ضمن محيط الدائرة الخارجي وهو ما يمكن الباحث او المتلقي من سهولة لعملية التمثيل او إدراك المتلقي.

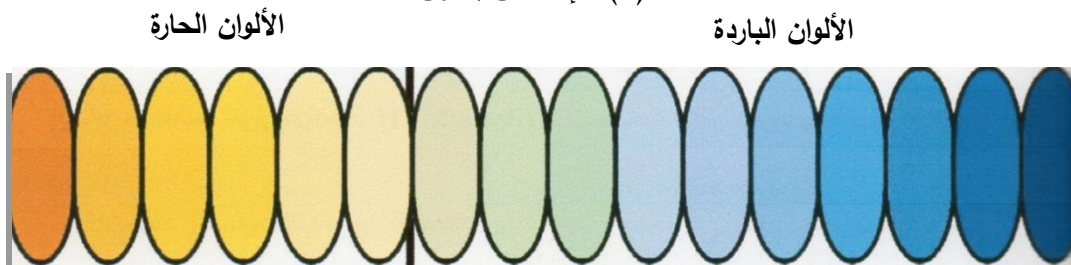
المبحث الثاني

القواعد والمعايير التي تحدد استخدام الالوان على الخارطة

ان ترتيب الألوان وتصنيفها ضمن مجموعات يستفاد منها المختصون عامة والكارتوگرافي بشكل خاص لإيجاد العلاقة اللونية المنسجمة مع هدف الخارطة او الهدف من استخدام الألوان. لذلك فان ترتيب الألوان وتصنيفها يتم باتجاهات مختلفة من خلال:

أولاً:- تصنيف يقوم على أساس درجة الإحساس باللون وهو يعتمد على العلاقة النفسية بين الانسان واللون إذ ان هناك الألوان ذات الامواج الطويلة التي تعطي الإحساس بالسخونة (الحرارة) والألوان ذات الأمواج القصيرة وتعطي الإحساس بالبرودة. وعلى ضوء ذلك تسمى الألوان الحمراء والبرتقالية والقريبة منها بالألوان الساخنة او الحارة. بينما تسمى الالوان الزرقاء والقريبة من الأزرق بالألوان الباردة، شكل (٣).

شكل (٣): الإحساس باللون



وقد تختلف وجهات النظر في تفسير معنى ما يسمى بالألوان الساخنة أو الدافئة (Hot and warm colours) من جانب والألوان الباردة (cold colors)، من جانب آخر. إذ ان الألوان الأحمر والأصفر وتدرجاتهما من وجهة نظر الكارتوغرافي تعبر عن مناطق الحرارة او المناطق الدافئة وكذلك بالنسبة للون الأزرق إذ يمثل المناطق الباردة. بينما الأشخاص والمصورون او رجال الاتجاهات الطبيعية يعني له م اللون الأحمر لونا باردا اما اللون الأزرق وتدرجاته فهي تمثل اعلى درجات حرارة اللون.^(١)

ثانياً:- تصنيف يقوم على الخصائص الفيزيائية للألوان وقد تم شرحه في المبحث الأول.
٢-١ تباين الألوان :- ان المقصود بالتباين هو التضاد او الاختلاف الحاصل باللون وفي موضوعة الألوان توجد عدة أنواع لهذه التباينات وهي:-^(٢)

- أ- التباين في الدرجة اللونية : وهو يتحدد بالظاهرة التي تختص بتغير درجة لون معين بالنسبة لدرجة لون اخر مجاور له . فتجاور الألوان اذا ما اختلف في الدرجة فان الفاتح منه يظهر افتح مما هو عليه في حقيقته والغامق يظهر أعمق.
- ب- التباين في كنة اللون: وهو يتحدد بالظاهرة التي تختص بتغير كنه لون بالنسبة إلى كنه لون اخر مجاور له اذا تساوت الدرجة اللونية لكل منهما . إذ يتجاور لوان متكاملان احدهما ساخن والآخر بارد مما ينتج تبايناً تزداد فيه سخونة الأول كما يزداد فيه الثاني بروده.
- ج- التباين في الدرجة اللونية والكنه: ان هذا النوع من التباين يتضمن كل ظواهر التغير في الدرجة والكنه معا . وهي التي تبرز بالنسبة للألوان المتجاورة المختلفة اذ ان العين البشرية عند رؤيتها للونين متجاورين مختلفين في الدرجة والكن ه لاتراهما كأصلهما . وذلك لتأثير التجاور والكنه على إبراز قيمة اللون.

٢-٢ عدد الألوان المستخدمة : عند اختيار الألوان لرسم الخارطة يجب الاخ ذ برود الفعل المتعددة سواء كانت الفيسيولوجية التي تعتمد على ميكانيكية العين البشرية، أو ما يخص الجانب السيكولوجي للإنسان او الجانب الموضوعي الذي يجب ان ينظر اليه من الناحية العلمية او الاكاديمية. ويبرز في عملية استخدام اللون في الخارطة عنصران هما:
أ- اختيار الالوان.

ب- الطريقة التي تستخدم لغرض الحصول على الشيء المطلوب او المرغوب انتاجه للرسم النهائي.

(١) رياض عبد الفتاح، التصوير الملون، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ط١، بدون سنة طبع، ص٤٠٥.
(2) Kaufmen, Loyel. The uses of color, proceeding of the internation symaqsium on computer assisted cartography Reston, Vargina – September, 1975, p.273.

ان الاستخدام النموذجي للألوان يكون بالتدرج من اللون (البرتقالي المحمر ثم البرتقالي المصفر، الأصفر، الأزرق المخضر ثم الـ قرمزي (البنفسجي)، الأسود)، لقد عوضت تقانات الحاسبات وبرامجها عن مسألة الخلط من خلال اعطائنا اختيارات واسعة للنماذج والظلال اللونية ضمن نفس مبادئ اختيارات الألوان.

٢-٣ نوع الرموز المستخدمة: يعد استخدام رمز معين او خاص امرا حاسما اذ من المعتاد ان يتم اختيار نوع معين من الرموز وخطة الألوان في نفس الوقت . ويساعد اختيار اللون مع رموز معينة في إخراج الخارطة بشكل صحيح . فمثلا عندما تكون بعض مناطق النموذج صغيرة في مثل هذه الحالة ستكون الألوان ذات الكثافة العالية مرغوب فيها اعتيادياً.

٢-٤ عدد الفئات التي تمثل بالألوان: يمكن ان نعتبر انه كلما ازدا دت عدد الفئات كلما كانت المنفعة الآتية من الألوان اكبر. ويمكن القول عندما تكون الفئات اصغر في العدد يجب ان تكون خطوات القيمة أكبر (على افتراض استخدام التدرج بالقيمة).
وتنقسم الفئات التي يقسم اليها النموذج الى:-^(١)

١- مرتبة الفئتين او الفصلين:

في هذه الفئة استخدام اللون لا يمكن ان يكون للتفريق بين فئتين كمي تين إذ انه يستخدم فقط لأسباب ذوقية وجمالية.

٢- مرتبة الثلاث فئات (٣ فصول):

من اجل اختيار ثلاث فئات من الأفضل اختيار الوان متباعدة بدرجة (٦٠)° أو اكثر من دائرة الالوان اذ انه على الجانب الدافئ يكون اللون اصفر-برتقالي-احمر ومن المحتمل البرتقالي (المصفر- الاحمر- البرتقالي المحمر - البنفسجي المحمر). اما الجانب البارد ان الاختيار الأحسن سيكون للالوان الاصفر- الاخضر- الازرق.

٣- مرتبة الأربع فئات (٤ فصول):

في هذه الفئة سيكون إفتراض الكثافة العالية مرغوب م ادم التشخيص يكون للحالة الأكثر تحديدا . اذ يتم استخدام اللون الرصاصي بالنسبة للجانب الدافئ بدائرة اللون (استخدام الألوان الثلاثية) ام بالنسبة للجانب البارد فتسلسل الألوان يكون الأصفر- الأخضر- الأزرق- الأرجواني. وفي الفئات الأربع هناك احتمال هو ان يتم توظيف نفس اللون في أكثر من مستوى قيمته واحدة.

(1) Feashet. T.Hward color for quantitative. Differentiation. ISBN, USA. 1979, p. 291.

٤- مرتبة الخمس فئات (٥ فصول):

ان تخطيط اللون في هذه الفئة يبرز عدة اعتبارات مع جانب التفريق في حوالي (٦٠)° بين الألوان وعدم استخدام اللون أكثر من مرة واحده . اذ يؤدي الى صعوبة تحديد الجانب البارد او الدافئ والاستعمال على دائرة اللون يكون اللون الرمادي للجانب البارد أو مع الألوان (الأصفر - الأخضر - الأزرق - الأرجواني) ويكون الاختيار باستخدام كلا الجانبيين الدافئ والبارد لدائرة اللون هو بتوظيف الألوان (الأصفر - الأخضر - الأزرق - الأرجواني - الأحمر)^(١)

٥- مرتبة الست فئات (٦ فصول):

وهي تكون (٦٠)° على دائرة اللون إذ يجب إستعمال اللون الرمادي على الرغم من ان استخدامه سيكون مشابه لحالة (خمس فئات) باستثناء حالة إضافة اللون الرمادي ينتج سلسلة الرمادي (الأصفر - الأخضر - الأزرق - الأرجواني المحمر) ويكون استخدام الرمادي على درجة فتحة أقل من ١٠% وعلى افتراض ان كل لون يستخدم على مستويين فوق الفتحة اذ قد نستخدم سلسلة ألوان مناسبة لثلاث فئات (الأصفر - البرتقالي - الأحمر) او (الأصفر - الأخضر - الأزرق).

٦- مرتبة السبع فئات (٧ فصول):

في هذه الحالة يفترق اللونين بـ (٣٠)°. إذ ان الألوان الثلاثية يجب ان تستخدم وبدرجة عالية من الدقة . ان تطبيق هذه الفئات مع الألوان المعتمدة لها يجب أن يؤخذ معها بنظر الاعتبار المبادئ التي اعتمدها فيشر (Feasher) في استخدام الألوان وهي:

أ- عندما تكون هناك عدة مستويات ذات أهمية خاصة فالمطلوب ان نأخذ بنظر الاعتبار أهمية المستويات دون الاعتماد على أساس استعمال عدة ألوان.

ب- يجب ان تكون الألوان ابتدائية او ابتدائية وثانوية وبكثافة عالية للتحقق من الفروقات بوضوح.

ج- ان حدة التلوين للفئات لا تستطيع التزايد في استمرارية الفتحة . اذ ان الخارطة المستخلصة يجب ان تعتمد على أساس نظام الألوان.

د- يجب معرفة الحجم التي سيوظف اللون لتمثيلها . بحيث ان عملية مزج الألوان سينتج ألواناً أخرى غير تلك الألوان المعينة . ان الألوان تستخدم من أجل التفريق بين مواضيع ذات أهمية متساوية ويجب أن تكون تقريبا على نفس درجة الفتحة والكثافة.

(1) Gretchen N. Peterson. GIS Cartography. CRC. Press, London. 2007. pp.114-143.

المبحث الثالث

الألوان المقترحة لخارطة المناطق السكنية

في الظاهرة الجغرافية يتم إعطاء لون واحد للظاهرة وان التدرج للون الواحد يستخدم للتعبير عن التدرج في الظاهرة الواحدة.

ولغرض تحديد خطة تلوين يتم استخدام لون لكل قاطع او وحدة حجمية محددة ويمكن من خلالها استخدام التدرج اللوني . وعند استخدام اي نظام ذي تدرج لوني يجب دراسة طبيعة الظاهرة الممثلة.

اذ يجب التمييز بين ان يتم تلوين الأحياء السكنية واستخدام ألوان مختلفة فقط من اجل التمييز بين هذه الاحياء وبين ان يتم استخدام برامج المعلومات الجغرافية من اجل تحديد الاحياء او المناطق السكنية مع مساحات وحجم هذه الاحياء واعداد السكان لكل حي لبيان مدى وجود صفة التجاور بين حي وآخر ثم تقسيم هذه الاحياء الى فئات لغرض بيان تثبيت عدد الألوان المستخدمة وتدرجاتها وما هي نسب مزج الألوان ومطابقتها لعدد الفئات التي قسمت اليها الأحياء السكنية ضمن الخارطة.

٣-١ تحديد خارطة مساحة الأحياء السكنية:

ان دراسة تغيير التراكيب الداخلي وتحديد الحدود للاستخدامات الداخلية للمدن وظهور نظريات رسم طبيعة توزيع استعمالات الأرض الحضرية تظهر تغيرا واضحا لتركيب المدينة الداخلي والذي لا يمكن تعميمه على مدن العالم الأخرى. وذلك لان لكل مدينة خصوصية ذاتية تؤثر في مجمل الفعاليات الحضرية سواء كان ذلك بأحجامها وتوزيعها أو بتباعدتها وكثافتها . وهناك جملة من العوامل والفعاليات التي تكون مؤشرة ومحدودة للمدينة ومركزها الحضري وهي^(١):

١. ان المراكز الحضرية تختلف في عمقها الزمني.

٢. ان المدينة في حركة ديناميكية مستقرة، لانها تمثل سمة المجتمعات الحضرية.

٣. العناصر المؤثرة في التركيبة الحضرية متغيرة ومتطورة كالتكنولوجيا والنقل والمفاهيم الاقتصادية والاجتماعية والسياسية.

٤. التباين بين متغيرات موقع وموضع المدينة.

٥. زيادة الاهتمام بالاعتبارات الجمالية والصحية في المدن.

(١) صلاح حميد الجنابي، جغرافية الحضر، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٧، ص ١١٣.

٣-٢ ضوابط تحديد استعمالات الارض:

تدخل عدة متغيرات لضبط عملية استعمالات الأرض داخل المدينة وهي تنقسم أو تنفرع إلى:

١. ضوابط طبيعية: وتدخل ضمنها (الموقع النهري-طبيعة سطح الأرض-التربة-المناخ).
٢. ضوابط بشرية (اقتصادية): وتدخل ضمنها (المنافسة - النقل - قيمة الأرض - التخطيط الحضري والذي يضم:-
 - أ. كثافة السكان داخل المدن.
 - ب. امتداد الوحدات السكنية ونوعيتها.
 - ج. تحديد مواقع المؤسسات العامة.
 - د. تحديد الشوارع وسعتها داخل المدينة.

ان الخرائط التي تنظم التوزيع المكاني المطلوب لاستعمالات الأرض داخل المدينة هي التي توضح طبيعة وكثافة الاستعمالات السكنية والصناعية والتجارية والخدمية والترفيهية. وهي توضح شكل المدينة وتصورها المستقبلي من حيث التغيير في كافة الاستعمالات والاستخدامات التي يجب ان تراعى فيها وظائف استعمال الارض للمدينة من خلال^(١):

١. مخطط السكن.
٢. مخطط الوظيفة التجارية.
٣. مخطط الوظيفة الصناعية.
٤. مخطط الخدمات.
٥. مخطط الطرق والشوارع.
٦. مخطط الخدمات العامة.
٧. مخطط المناطق الترفيهية.

٣-٣ تحديد المناطق السكنية داخل المدينة:

بما ان الاستعمالات السكنية تشغل اكبر نسبة على خارطة أي مدينة فيمكن تمييز المناطق السكنية وحسب مستوياتها المختلفة وفقا لطرز العمارة أو البناء أو حسب المستويات الاقتصادية والاجتماعية وتوضح الكثافة الإسكانية بمعرفة عدد الدور أو الوحدات السكنية في الكيلومتر المربع الواحد. وتبرز المناطق السكنية في المدينة من خلال:

١. الوحدات السكنية الواقعة ضمن المنطقة التجارية المركزية. رغم قلة الكثافة السكانية فيها.
٢. الوحدات السكنية في المنطقة الانتقالية وهي تقع ضمن حدود المدينة القديمة.
٣. القطاعات السكنية المحصورة بين الشوارع الرئيسية وهي تنفرع من مركز المدينة باتجاه الأطراف.

(١) فلاح شاکر اسود، الخرائط الموضوعية، جامعة الموصل، ١٩٩١، ص ٢٣٠-٢٣١.

٤. الوحدات السكنية في الأطراف التي تقع على هوامش المدينة وخارج حدودها.
٥. الضواحي السكنية وهي مخططة وذات تكتلات معينة في دور السكن على الأسس الطبقيّة والاجتماعية والدخل.

فضلا عن ذلك هناك الاستعمال الصناعي والتجاري والزراعي وهـ و يشغل حيزا مكانيا ضيقا نسبيا بالمقارنة مع الاستعمالات السكنية أو التجارية.

٣-٤ تحديد وتحليل الألوان لخارطة الأحياء السكنية

ان الاحياء السكنية تعتبر من الظواهر المتغيرة الحدود ضمن فترات زمنية متباعدة والتي يمكن اعتبارها انها تمثل ظواهر مستمرة.

لذلك سوف يتم اختيار الألوان كدائرة تطبق على خارطة مدينة الموصل شكل (٤) ان اختيار آلية بداية للألوان لن تكون ملزمة لان دائرة الألوان ليس لها مقياس ثابت أو مقياس محدد أو معين لتوزيع الألوان. وفي جانب آخر يجب مراعاة مساحة الحي السكني وعلاقته بنصوع اللون. إذ كلما كانت مساحة الحي ذات حجم كبير يعطي لوناً أكثر بهائة (قيمة تشبع اللون) وذلك لكي يتم تجاوز صفة السيادة أو الغلبة للون على لون آخر. وهناك مشكلتان تؤثران كثيرا في عملية استخدام الألوان عند تحديد الحد الأعلى والحد الأدنى وهي:-

١- مطابقة عدد الألوان.

٢- الاختيار الملائم للألوان.

وبناء على ما تقدم فقد اختيرت خارطة لمدينة الموصل بمقياس (١/٤٠٠٠٠) ١٩٩٧، إذ تم تحديد مساحة الأحياء السكنية وقياس أبعاد المساحات الممثلة لها من خلال بيان عدد الأضلاع لكل حي سكني لسنة ٢٠٠٠ جدول (٢).

جدول (٢): الأحياء السكنية ومساحاتها وأرقام التجاور

ت	اسم الحي	المساحة كم ^٢	عدد الأحياء المجاورة	ت	اسم الحي	المساحة كم ^٢	عدد الأحياء المجاورة
١.	الفاو	٢,٢٠٠	٣	٨.	المياسة	٢,٢٠٠	٤
٢.	سوق الموصل	١,٨٢٠	٤	٩.	العكيدات (٢-١)	٦,١٠٠	٤
٣.	النبي شيت	٣,٤٠٠	٣	١٠.	باب البيض	١١,٥٠٠	٤
٤.	الشيخ ابو العلا (٣-١)	٣,٣٥٠	٥	١١.	خزرج	١٥,٥٠٠	٤
٥.	الدواسة (٣-١)	٦,٤٥٠	٤	١٢.	الكويت (٢-١)	٧,٧٠٠	٢
٦.	المنصورية	٣,٢٥٠	٣	١٣.	الطيران (٢-١)	٦٩,٨٠٠	٣
٧.	باب الجديد	٢,٢٠٠	٤	١٤.	الغزلاني (٢-١)	٥٠,٠٠٠	٣

مشكلات التمثيل اللوني للأحياء السكنية المتجاورة.

عدد الأحياء المجاورة	المساحة كم ^٢	اسم الحي	ت	عدد الأحياء المجاورة	المساحة كم ^٢	اسم الحي	ت
٤	١٠,٠٠٠	حي العامل	.٤٤	٥	٣٠,٨٠	الميدان	.١٥
٣	٦,٨٧٥	حي الرسالة	.٤٥	٥	٠,٢٥٠	عمو البقال	.١٦
٣	٤,٧٠٠	حي نابلس	.٤٦	٣	١,٧٠٠	الخاتونية	.١٧
٤	٧,٢٧٥	وادي العين	.٤٧	٤	٢٣,٥٠٠	الشيخ فتحي	.١٨
٣	٢,٨٠٠	اغادير	.٤٨	٧	٢,٠٠٠	الشفاء (٢-١)	.١٩
٣	٣,٨٠٠	النصر	.٤٩	٤	١٢,٩٢٥	قضيبي البان	.٢٠
٥	٩,٣٠٠	الفبصلية (٢-١)	.٥٠	٥	٢,٠٠٠	ابي تمام	.٢١
٣	٧,٢٠٠	حي الضباط	.٥١	٧	١٢,٩٠٠	الشفاء (٢-١)	.٢٢
٢	٩,٤٠٠	حي المهندسين	.٥٢	٥	٧,٥٠٠	الرفاعي (٢-١)	.٢٣
٤	٤,٠٠٠	السويس	.٥٣	٤	٦,٠٥٠	الاصلاح الزراعي	.٢٤
٣	٦,٧٠٠	المالية	.٥٤	٢	٥,٦٢٥	باب سنجار	.٢٥
٣	١٣,٨٠٠	باب نركال	.٥٥	٤	٨,٤٥٢	الاقتصاديين	.٢٦
٢	٤,٠٠٠	حي الفرقان (٢-١)	.٥٦	٤	٨,٤٥٢	ابن الاثير (٢-١)	.٢٧
٥	٧,٩٠٠	النعمانية	.٥٧	٦	٢٦,٢٢٥	الصناعة الايمن (٣-١)	.٢٨
٧	٩,٣٠٠	حي الجزائر (٤-١)	.٥٨	٦	٤,٦٠٠	حي النجار	.٢٩
٦	٥,٦٠٠	النبوي يونس	.٥٩	٤	٨,٥٠٠	حي الثورة	.٣٠
٥	٦,٦٠٠	نينوى الشرقية	.٦٠	٢	١٠,١٧٥	حي الربيع	.٣١
٣	٣,٨٠٠	باب شمس	.٦١	٤	٥,٧٥٠	حي العروبة (٢-١)	.٣٢
٣	٥,٣٢٥	حي الجامعة	.٦٢	٣	١٩,٧٧٥	١٧ تموز (٤-١)	.٣٣
٤	٢,١٧٥	البلديات	.٦٣	-	زراعية	حاوي الكنيسة	.٣٤
٥	لم يمثل	المركز الجامعي (٣-١)	.٦٤	٦	٩,٧٠٠	حي المغرب	.٣٥
٤	١٤,٠٧٥	حي ٧ نيسان	.٦٥	٤	٦,٢٥٠	اليرموك	.٣٦
٢	١٨,١٠٠	حي الصديق	.٦٦	٣	٣٣,٣٠٠	النهران (٦-١)	.٣٧
٥	٥,٣٢٥	السكر	.٦٧	٤	٢١,٨٠٠	وادي حجر	.٣٨
٤	٢,٨٧٥	الثقافة	.٦٨	٦	٧,٧٧٥	ملا عثمان الموصلي	.٣٩
٢	٣,١٢٥	الشرطة	.٦٩	٣	١٨,٨٠٠	المنصور (٣-١)	.٤٠
١	٥,٣٧٥	الاندلس	.٧٠	٤	٩,٣٠٠	تل الرمان (٣-١)	.٤١
٣	١٢,٥٠٠	الحدباء (٢-١)	.٧١	٧	١٥,٢٥٠	موصل الجديدة (٣-١)	.٤٢
-	٢,٢٦٥	حي العربي (٣-١)	.٧٢	٢	٨,٨٥٠	حي المأمون	.٤٣

ت	اسم الحي	المساحة كم ^٢	عدد الأحياء المجاورة	ت	اسم الحي	المساحة كم ^٢	عدد الأحياء المجاورة
٧٣.	معمل الالبان	لم يمثل	-	٩٠.	القدس	١٣,٢٥	٣
٧٤.	القبروان	٥,٢٠٠	٢	٩١.	عدن	١٣,١٢٥	٥
٧٥.	حي الغابات	-	٥	٩٢.	الخصراء (٣-١)	٢٥,٩٢٥	٢
٧٦.	حي المثني (٣-١)	١٩,٥٠٠	٥	٩٣.	الاخاء	٩,٧٠٠	٦
٧٧.	حي النور (٢-١)	١١,٤٢٥	٥	٩٤.	المصارف (٢-١)	١٠,٠٠٠	٤
٧٨.	الزهور	٤,٧٧٥	٤	٩٥.	المحاربين	٨,٩٢٥	٥
٧٩.	الاعلام	١٠,٢٥٠	٤	٩٦.	الوحدة (٨-١)	٤١,٥٥٠	٤
٨٠.	التاميم	١٣,٢٠٠	٤	٩٧.	فلسطين (٣-١)	١٦,١٢٥	٦
٨١.	القادسية الاولى (٢-١)	١٣,٠٥٠	٤	٩٨.	سومر (٦-١)	٢٥,٧٢٥	٧
٨٢.	القادسية الثانية	٧,٨٧٥	٥	٩٩.	الانتصار (٥-١)	٣٧,٢٠٠	٥
٨٣.	حي التحرير (٣-١)	١٥,٩٢٥	٣	١٠٠.	الحرية	٥,١٥٠	١
٨٤.	حي القاهرة (٣-١)	١٢,٩٠٠	٣	١٠١.	محمد يونس السبعوي	٩,٧٩٠	٤
٨٥.	حي البكر	٩,٦٧٥	٦	١٠٢.	السلام (٥-١)	٢٠,٤٠٠	٤
٨٦.	حي البريد	١٠,٥٧٥	٥	١٠٣.	يافا	٦,٦١٠	٣
٨٧.	الصناعة الايسر (٤-١)	٢٨,٨٠٠	٦				
٨٨.	حي الزهراء (٣-١)	٢٨,٦٢٥	٤				
٨٩.	الكرامة	٩,٤٢٥	٣				

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية الموصل

- ولغرض استخراج مساحة كل حي لتمثيله لونيا حسب المساحة وحدود كل حي تم الاعتماد على برنامجي Raster و Vector لغرض تحديد عدد الاحياء مع الحدود والمساحة لكل حي سكني وتجاوره مع الأحياء الأخرى وذلك بتقديم خارطة المدينة من خلال برنامج Raster وتحول بعد ذلك إلى خطوات برنامج Vector الذي يقوم بتحويلها إلى مضلعات يتم من خلالها قياس مساحة كل ضلع ثم (تضرب بمقياس الرسم تربيع). وعند إرجاعها إلى برنامج Raster تظهر لنا الخارطة وجود ما يأتي ، كما يوضح الشكل (٤):
- ١- وجود فئة من (٧-١) مضلعات أي ان هناك تجاور للأحياء يصل إلى مجاورة حي إلى ٧ أحياء أخرى.
 - ٢- على ضوء ذلك تم تحديد القيمة الظلية لكل حي مع اللون المستخدم، جدول (٣).
 - ٣- تم تمثيل الأحياء بالألوان من خلال الاعتماد على استخدام دائرة الالوان للعالم منسل (دائرة منسل للألوان).

٤- تم تمثيل كل حي حسب الفئة مع اللون بالاعتماد على زاوية الدرجات اللونية ابتداء من 0° إلى 360° ، ومن 30° إلى 330° إلى بداية زاوية 180° للنصف الثاني من الدائرة).

٥- تظهر لنا عملية الاستخدام التداخل اللوني الموجود بين كل لون ولون آخر من خلال التداخل في استخدام فئات الاحياء من (١-٧)، جدول (٤) آخذين بنظر الاعتبار تقسيم الفئات للعالم فيشر (Fisher)، ولكن بتباعد بين الزوايا بمقدار 30° لكل تجاور للاحياء، شكل (٥).

شكل (٤): الفئات الرقمية للاحياء المتجاورة لمدينة الموصل



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على خارطة بلدية الموصل

جدول (٣): يمثل استخدامات القيم الظلية (اللون الأسود) مع الألوان الأخرى

النسبة			اللون
٥%	١٠%	١٥%	البرتقالي المحمر تنازليا
٥%	١٠%	١٥%	اللون الاصفر تنازليا
١٥%	١٠%	٥%	اللون الاخضر تصاعديا
١٥%	١٠%	٥%	اللون الازرق تصاعديا
١٥%	١٠%	٥%	اللون البنفسجي تصاعديا

المصدر: من عمل الباحث

جدول (٤): الأحياء السكنية حسب فئات التجاور

المساحة كم ^٢	فئة التجاور	اسم الحي	ت	المساحة كم ^٢	فئة التجاور	اسم الحي	ت
		دواسة-باب جديد مياسة		٢٢.٦٥٠	١	العربي الحرية	٠.١
		العكيدات-باب البيض خزرج الشيخ فتحي-قضيبي البنان الاصلاح الزراعي الاقتصادي-ابن الاثير الثورة-العروبة اليرموك-تل الرمان العامل-وادي العين السويس-البلديات ٧ نيسان-ثقافة الزهور-الاعلام التأميم-القادسية الاولى الزهراء-مصارف وحدة-محمد يونس السبعوي السلام		٦٥.٣٢٥	٢	حي الفرقان الكويت (٢) باب سنجار الربيع-المامون الرحمانية المهندسين الصديق-الشرطة القيرون-الخضراء (٣)	٠.٢
				٣٢٧.٧١٠	٣	الفاو - النبي شيت المنصورية-الطيران (٢) الغزلاني (٢) الخاتونية-١٧ تموز (٤) النهروان (٦) المنصور (٣)-الرسالة نابلس-اغادير نصر-الضباط المالية-نركال باب شمس - الجامعة الحدباء (٢)-تحرير (٣) القاهرة-الكرامة قدس-يافا	٠.٣
٢٣٦.٨٢٠	٥	الشيخ ابو العلا-الميدان عمو البقال-ابي تمام الرفاعي-الفيصلية النعمانية-نينوى الشرقية المركز الجامعي	٠.٥	٣٢٣.٣٠٠	٤	سوق الموصل	٠.٤

مشكلات التمثيل اللوني للأحياء السكنية المتجاورة.

ت	اسم الحي	فئة التجاور	المساحة كم ^٢	ت	اسم الحي	فئة التجاور	المساحة كم ^٢
	الصناعة الايسر - الاخاء فلسطين				والمعهد الفني السكر الغابات والفندق المتنى-النور القادسية/٢-البريد عدن - المحاربين الاتصار		
	الشفاء - موصل الجديدة الجزائر - سومر	٧	٥٤.٢٥٠	٧			
	المجموع		١١٨٧.١٥٥				
					الصناعة الايمن - النجار المغرب - ملا عثمان الموصلي النبي يونس - البكر	٦	١٤٣.٤٢٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية الموصل

من خلال ما تقدم يمكن ان نلاحظ:

١. ان التدرج باستخدام اللون ابتداء من اللون البرتقالي إلى اللون البرتقالي الفاتح أو المصفر بنسبة ٨٥% اللون البرتقالي و ١٥% للبرتقالي المصفر . وهو مخصص لفئة التجاور لفئة واحدة.
٢. استخدام اللون البرتقالي المصفر إلى الأصفر بنسبة ٨٥% إلى ١٥% وخصص لفئة التجاور الثانية.
٣. استخدام اللون الأصفر إلى الأخضر الفاتح بنفس النسبة وهو مخصص لفئة التجاور الثالثة.
٤. استخدام اللون الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق بنفس النسبة وخصص إلى فئة التجاور الرابعة.
٥. استخدام اللون الأخضر الغامق إلى الأزرق المخضر بنفس النسبة وخصص إلى فئة التجاور الخامسة.
٦. استخدام اللون الأزرق المخضر إلى الأزرق الفاتح وبنفس النسبة وخصص إلى فئة التجاور السادسة.
٧. استخدام الأزرق الفاتح إلى الأزرق الغامق وبنفس النسبة وخصص إلى فئة التجاور السابعة.

وبذلك يمكن ان نلاحظ ان استخدام اللون البرتقالي كان يتنازل من ٣٠ إلى ١٠ واللون الأصفر يتنازل من ٨٠ إلى ٤٠ والأخضر يتصاعد من ١٠ إلى ٣٠ والأزرق يتصاعد من ٦٠ إلى ٨٠، جدول (٥).

ان ما طبق من ألوان وباختيار م ن زاوية ١٨٠° والذي ابتداء باللون البرتقالي إلى بداية اللون الأزرق الغامق يمكن ان يطبق بصورة أخرى لدائرة الألوان للعالم منسل ويمكن ان يبتدأ من

>١٨٠° ابتداء من اللون البرتقالي المحمر ثم اللون الأحمر ثم اللون البنفسجي المحمر (القرمزي الغامق إلى اللون الأزرق الغامق وصولاً إلى اللون الأزرق الفاتح)، شكل (٥). وهذا الامر يمكن تطبيقه كما ذكر وذلك لان دائرة الألوان ليس لها بداية واحدة وكذلك لا يوجد مقياس ثابت أو محدد.

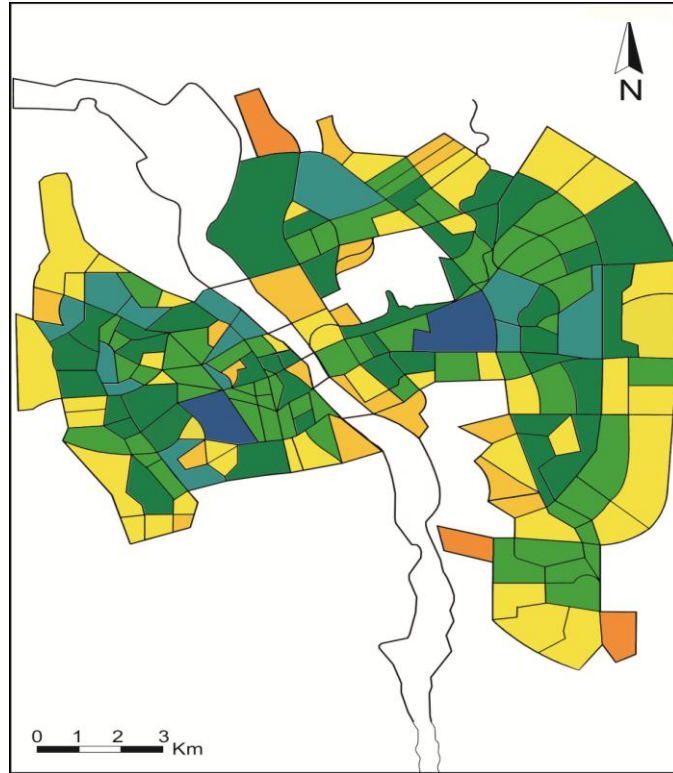
جدول (٥): التمثيل اللوني لفئات التجاور

الدرجة اللونية	اللون المستخدم	فئة التجاور
M ٣٠ + Y ٨٠	برتقالي	فئة ١
M ١٠ + Y ٨٠	اصفر مائل للاحمرار	فئة ٢
Y ٨٠	اصفر	فئة ٣
C ١٠ + Y ٨٠	اصفر مخضر	فئة ٤
C ٢٠ + Y ٤٠	اخضر	فئة ٥
C ٣٠ + Y ٤٠	اخضر مزرق	فئة ٦
C ٦٠	ازرق	فئة ٧

المصدر: من عمل الباحث

C: الازرق ، M: برتقالي المحمر ، Y: الاصفر ، K: الاسود

شكل (٥): التمثيل اللوني للأحياء المتجاورة لمدينة الموصل



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة الأساس لمديرية بلدية الموصل

الخلاصة والاستنتاجات :

١. ان مساحة كل حي هي التي تحدد السمة او الغلبة للون المستخدم في التمثيل مما يؤثر لاحقا على إبراز اللون المستخدم للتعبير عن كل فئة.
٢. ان إضافة او زيادة القيمة الظلية للون يكون لها تأثير على انعكاس اللون وهو لا يؤثر على حجم ومساحة الحي ولكن يعطي نظرة اولى لمستخدم الخارطة.
٣. ان النسب الصغيرة للتداخل كل لون (١٥%) مع الفئة الممثلة للتجاور لها تأثير في تغيير قيمة وصفة اللون المستخدم.
٤. لا يمكن استخدام اللون الواحد بصورة متدرجة للتعبير عن أكثر من فئتين، لأنه سوف يعطي صورة مشوشة عن الفئات واستخدام الألوان لها.
٥. لا يوجد محدد لاستخدام اللون في اي دائرة لونية وذلك لعدم وجود أية آلية لبداية ونهاية استخدام اللون سوى انها مقسمة الى فئة الألوان الباردة والألوان الحارة. وان استخدامها يجب ان يتم على أساس تقسيم دائرة اللون الى درجات واختيار الزوايا لها فضلا عن مراعاة حجم ومساحة كل فئة يمثل لها (الحي السكني).
٦. يؤثر نمط توزيع الأحياء (منتظم-مبعثر) على آلية موحدة لتمثيل الأحياء حسب حدودها ومجاورة الأحياء الأخرى او الاستعمالات الأخرى للأرض. اذ ان التدرج في حدود الأحياء سوف يؤثر على درجة ونوع اللون المستخدم وهو الذي سوف يظهر وجود تدرج منتظم للألوان من عدمه اذ برزت في الخارطة ان صفة الجوار غير منتظمة مما اثر على عملية توزيع الألوان وتدرجها من لون الى لو آخر.

المصادر

١. اسود، فلاح شاكر، الخرائط الموضوعية، جامعة بغداد، ١٩٩١.
٢. الجنابي، صلاح حميد، جغرافية الحضر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، ١٩٨٧.
٣. حمودة، يحيى، نظرية الألوان، بدون مكان طبع، ١٩٨١.
٤. صالح، قاسم حسين، سايكولوجية إدراك اللون والشكل، دار الرشيد للنشر، بغداد، ١٩٨٢.
٥. عبد الفتاح، رياض، التصوير الملون، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٠-أ.
٦. عبو، فرج، علم عناصر الفن، جامعة بغداد، دار دلفين للنشر، ميلانو، ايطاليا، ١٩٨٢خ.
٧. القصاب، إبراهيم محمد حسون، استخدام الألوان في خرائط توزيع المطر، الجمعية العراقية، المجلد ١٤، بغداد ١٩٨٤.
٨. مشوقة، زكي، الفروق في ادراك الوان الخرائط الهسبوفرية، مجلة مؤتة للبحوث والدراسات، المجلد ٩، العدد ٦، ١٩٩٤.
9. Borden D. Dent. Cartography Thematic Map Design. Georgia State University. WCB. Mcgraw-Hill. 1999.
10. Gretchen N. Peterson. GIS: Cartography CRC. Taylor& Francis Grop. London. New York, 2007.