التعبير البياني باستخدام اللون كمتغير بصري (خارطة الكثافة السكانية في ناحية بعشيقة)

م.م. منال رأفت خالد
جامعة الموصل / كلية التربية الأساسية

تاريخ تسليم البحث : 2006/6/18 ؛ تاريخ قبول النشر : 2006/9/6

ملخص البحث :

يعتبر اللون من اهم المتغيرات البصرية المستخدمة في التعبير الخرائطي ،وللون ثلاث خصائص هي الكنة والتشبع والقيمة وقد اكد الباحثين على ان الكنة والتشبع يستخدمان للتميز بين الظواهر والقيمة تستخدم للتدرج الرتبي وكذلك اكدوا بأن للون يستخدم للتميز أسَاساً وللترتيب الى حدٍ ما ، وعند اجراء تصميم خرائط تجريبية لتغير الكنة والتشبع والقيمة واجراء اختبار على عينة تتكون من (25) طالب من المرحلتين الاولى والثالثة في قسم الجغرافية في كلية التربية الاساسية بينت النتائج ان تغير القيمة اظهر نتائج عالية بالنسبة لتغير التدرج الرتبي ومن ثم جاء التشبع وبذلك كانت نتيجة البحث ان اللون يمكن استخدامه للتدرج والتميز.

Metaphoric Expression by Using Color as Visual Variable

Assistant Lecturer Manal Raaft Khalid
University of Mosul- College of Basic Education

Abstract:

Color is regarded one of the most important visual variable ,used in mapping expression .color has three characteristics : Hue ,sturration and value .Whom researchers said that hue and saturation are used to differentiate features where as hue is used to hierarchal classes .They further asserted that color is used basically to differentiate and to arrange to ascertain degree .

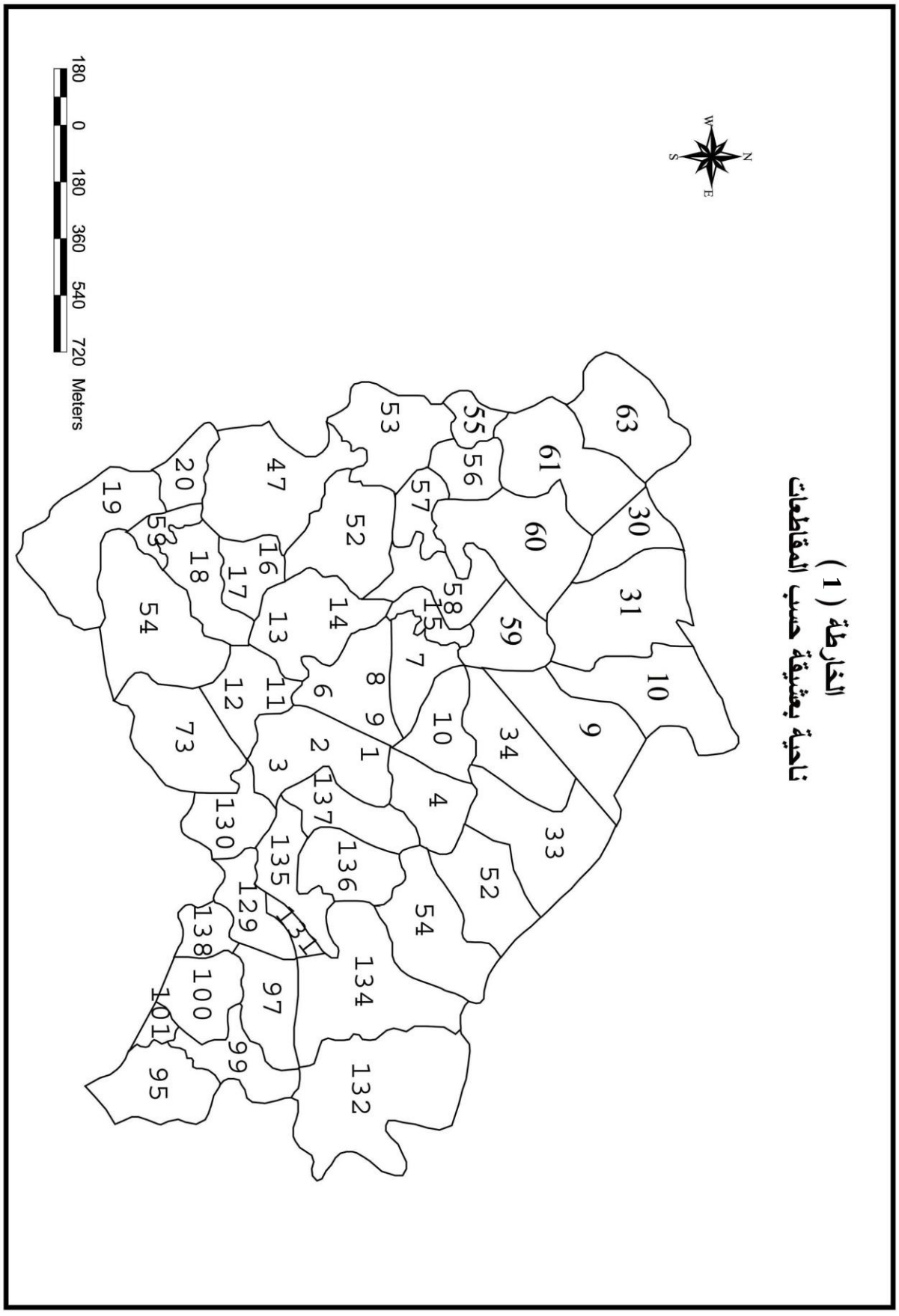
When achieving experimental map design regarding hue and saturation and value and carrying that test on a sample of (25) students of third grade of geography department at college of Basic Education .the result showed that changing hue showed high result regarding herarcal classes ,the second was value thus .the results showed that color can be used to classify and differentiate.

المقدمة:

يهدف البحث الى دراسة استخدام الالوان على الخرائط من خلال الاعتماد على بيانات الكثافة السكانية في ناحية بعشيقة لعام (1997) وملحق (1) يوضح لنا ارقام واسماء المقاطعات والكثافة السكانية في كل مقاطعة والتي يبلغ عددها(42) مقاطعة كما هو موضح في الخارطة (1) وتأتي اهمية الدراسة في كون اللون متغير بصري مهم له تأثير كبير على قارئ الخرائط عند التفسير والقراءة حيث يعتبر من أفضل المتغيرات البصرية لقوة تأثيره ومدى فهمه وسرعة ادراكه من قبل القارئ ، فلو نظرنا الى عدة خرائط مستخدم فيها المتغيرات البصرية في كل خارطة نجد أن الخارطة التي يستخدم فيها اللون تجذب اليها النظر أكثر من غيرها حتى ان غير المختصين يمكنهم فهم وادراك الخرائط المستخدم فيها الالوان اكثر من غيرها .

تكمن مشكلة البحث في ان وصف الالوان يعتمد على عدة خصائص هي (الكنة –القيمة – التشبع) وان هذه الخصائص تحدد مدى فهم وادراك الخارطة فتغير نسبة هذه الخصائص في الخرائط نلاحظ حدوث تغير في اللون وتغير في عملية التعبير البياني وفي مدى الاستجابة والفهم والادراك بالنسبة للخارطة ،فبذلك سنحدد ماهو افضل تناسق لهذه الخصائص بحسب طبيعة العلاقات بين المتغيرات المراد التعبير عنها .

اما هيكلية البحث :فقد تناول البحث المتغيرات البصرية ودراسة اللون باعتباره متغير بصري مهم ووصف الالوان وذكرأهم الانظمة المستخدمة في تعريف الالوان ورسم ثلاث خرائط لناحية بعشيقة تم فيها تمثيل الكثافة السكانية لعام (97) باستخدام متغير اللون وتوزيع الكثافة السكانية على اربع فئات وبيان التدرج اللوني وانواعه ومدى تاثير الالوان الحارة والباردة على قارئ الخرائط وقد تم استخدام الالوان الرئيسية ومن خلال تغيير نسبة الكنة والقيمة والتشبع بالنسبة للون نستنتج بأن مدى تأثير اللون يتغير تبعاً لذلك فنجد هناك أختلاف في مدى الاستجابة والادراك بالنسبة للخرائط الثلاث وتم استخدام نظام منسل الطباعي ونظام Rgbالضوئي على الفئات الاربعة في كل خارطة واجراء مقارنة بين الخرائط الثلاث وبيان أي الخصائص الثلاث بالنسبة للون هي افضل من الاخرى في مدى الادراك والفهم والتفسير .



المصدر : مديرية زراعة نينوى ، راجع ملحق (1)

المتغيرات البصرية[1] :

ان المتغيرات البصرية ستة متغيرات هي رمز البنية والشكل والحجم والقيمة الظلية واللون والاتجاه ان هذه المتغيرات تستخدم في الخرائط لغرض التوضيح وفهم الخارطة فهي تسهل وبشكل كبير للقارئ فهم وتفسير الخارطة فمتغير الشكل يتمثل بمجموعة من الاشكال حيث ان الشكل يعتبر ذا خاصية نقطية وهو لايعبر عن علاقة الرتبة ولاعن التباين الكمي وهو ذات صفة ارتباطية لكن كثرة الاشكال وكثافة الاشارات تؤدي الى الارباك ويجب ان لاتكون الاشكال متشابهة وهو ذات فعالية ضعيفة .اما متغير الاتجاه يكون على شكل خطوط عمودية وافقية ومائلة وهو يستعمل بحدود (4) اتجاهات وهذا المتغير يكون ذات قدرة ضعيفة لتمييز التوزيع النطاقي وان استخدام متغير القيمة الظلية ورمز البنية معه يزيد من الاختلافات البصرية .اما المتغير الاخر هو متغير رمز البنية فهو متغير ترتيبي وانتقائي ويكون اما ناعماً أو خشناً وهو يستخدم في التوزيع النطاقي وهو يتحدد بعدد من التدرجات بحدود ثلاث تدرجات وان تكون الرموز ذات سمك او قطر (2)ملم على الاقل وهذا المتغير يسهل فهمه اذا كان مقترناً بالقيمة الظلية والشكل .بينما متغير القيمة الظلية فهو يعبر عن العلاقات الكمية المتمثلة باللون الاسود والابيض وهو يتصف بالاستمرارية من الابيض الى الاسود وهو احادي اللون ويكون صعب التمييز لاكثر من ثمان قيم متباينة وهو ذات صفة ترتيبية أي يتدرج من الابيض ثم الرمادي ثم الاسود وكذلك يتميز بصفة الاختلاف أي يمكن ادراك اللون الابيض عن الرمادي الفاتح والمتوسط والغامق وهذا يدرك عن الاسود اما متغيرالحجم حيث يستخدم فيه الدوائر باحجام مختلفة والمربعات ايضا والمثلثات لكن يفضل ان تكون كثيرة . والمتغير الاخير هو اللون وهو المتغير الذي تم استخدامه في البحث حيث ان هذا المتغير ذات تأثير بصري كبير وهو يكون مترابط مع الالوان الرئيسية في جعلها فاتحة أو غامقة وسوف نتكلم لاحقاً عن استخدام اللون كمتغير بصري .

استخدام اللون كمتغير بصري :

يعرف اللون فيزيائياً بانه ظاهرة اهتزازية كالصوت ولكل لون من الالوان ذبذبة خاصة أي مجموعة من الاهتزازات في الثانية فاللون الاحمر له أوطا الذبذبات واللون البنفسجي له اعلى الذبذبات فهو اقصر الموجات طولاً حسب الوان الطيف الشمسي ، ويقول اوربن اومان ان الالوان مثل الانغام وظائف للاهتزازات الضوئية والصوتية والاختلاف في درجة اهتزاز الاثير يؤدي الى فروق في اللون ولهذه الالوان المختلفة صفات نوعية وتأثيرات عصبية ذاتية وهي أشبه بالاصوات والاذواق والروائح من حيث انها تستعصي على المحاكات والنقل الى مصطلحات اخرى فبغض النظر أذن عن أية فروق في الاقتران والتداعي فالفروق اللون ذاتها أثار نوعية من

حيث المتعة او الالم الطفيف ومن الثابت ان في اللون تنافراً كما في الصوت وثمة الوان هادئة رقيقة مثل بعض الاصباغ الزرقاء الخفيفة وقد حاولت منظمة اللون ان تصنع من اللون فناً مجرداً وحققت في ذلك غير قليل من النجاح ،ويعرف اللون بأنه عمل سايكلوجي يتركز على شكل متمايز من تسلم الاطوال الموجية المتعددة للطيف المرئي[2] .

وتصنف الالوان فيزيائياً الى قسمين رئيسين :

1. اربعة الوان اساسية تابعة من تحليل الطيف وهي :الاصفر، الاحمر ،الازرق ،والاخضر وتسمى بالوان الكروماتيك chromatic colors
2. الالوان الحيادية او الرمادية ومتكونة من لونين هما الابيض والاسود وتسمى هذه العائلة بالالوان الأكروماتيك ستة الوان ثلاثة منها اساسية كالاحمر الاخضر المصفر ،والازرق والوان الكروماتيك وثلاثة مركبةمن لونين هي اللون البرتقالي ،واللون الاخضر ،واللون البنفسجي .والالوان الرمادي وهي مكونة من ثلاثة الوان اساسية في حالة السطوع تصبح بيضاء كالاشعة الشمسية وبدرجات خلط متفاوتة وكذلك تصبح سوداء حسب درجات ونسب الخلط الشعاعي الملون [3].

واللون من الناحية التقنية يعتبر الطريقة التي يفسر بها دماغنا أشعاعات الالكترونية المغناطيسية التي تكون اطوالها الموجبة بين (350–750) نانو متر باستخدام اعيننا ان الامواج الطولية المختلفة تفسرها اعيننا على أنها الوان ،فهناك الالوان الاساسية المتمثلة باللون الاحمر والاصفر والازرق ولكن بما اننا نتعامل مع الشاشة عليه يكون من المنطقي ان تكون الالوان الاساسية هي الاحمر والاخضر والازرق وهناك الالوان المضافة والالوان المشتقة فالالوان المضافة ترمز الى ماتستخدمه شاشات الحاسوب والتلفاز يعني أي مصدر لوني يقلد الضوء نفسه فاذا مانظرت عن قرب الى شاشة تلفزيونك ستجدها متالفة من نقط صغيرة جداً للون الاحمر والاخضر والاصفر وفي حالة الالوان المضافة نصل الى اللون الابيض اذا ماكانت الالوان نقية 100% اما نظام الالوان المشتقة هو ماموجود في الرسومات واللوحات والطباعة وهذا النظام يختص بالالوان التي لاتصدر أضواءت خاصة بها ولكنها تعكس الضوء في البيئة المجاورة لها اما الالوان الثانوية فهي مانحصل عليه نتيجة خلط لونين متجاورين فخلط الاحمر والاخضر يعطي اللون الاصفر وخلط الاحمر والازرق يعطي اللون البنفسجي وخلط الاخضر والازرق يولد الاخضر المزرق بينما الالوان الثالثة فهي الالوان الواقعة بين الالوان الاساسية والثانوية[4] .

وقد درس الباحثان مشكلة صعوبة التمييز اللوني اذا يحتاج الى تمييز مفاهيم الاختلاف في اللون والقيمة الظلية فكل الالوان لها نفس القيمة فأضافة اللون الاسود يقود الى عتمة واضافة اللون الابيض يصبح فاتحاً فالمتغير الوحيد هو اللون .اما اذا قلنا ان اللون الاخضر يكون فاتحاً اكثر من الازرق والاحمر يكون اكثر عتمة من البرتقالي فهذا متغير القيمة الظلية والشكل (1) يوضح لنا الالوان بالتدرج والعين ترى القيمة الظلية قبل متغير اللون وان متغير اللون يكون ذات صفة مميزة شديدة الانتقاء فالانتقاء له اهمية في الالوان الباردة والحارة حيث تستخدم بصورة مقترنة (الاخضر والاحمر)،(الازرق والبرتقالي).ويستخدم في التوزيع النقطي والمساحي الالوان ذات الاختلافات الشديدة متغير القيمة الظلية ويمكن استبدال اللون باستعمال متغيرات بصرية اخرى باللون الاسود بدون فقد المعلومات مثل استخدام متغيرات بصرية كالقيمة الظلية والحجم والاتجاه بمزجها مع اللون فاللانتاج باللون الاسود بهذه الطريقة لايمنع تحديد جيد للتدرجات المختلفة وفي هذه الحالة فان استخدام اللون ذات فائدة كبيرة وان الالوان ذات ارتباط كبير حيث تستطيع خلق الوان جديدة بمزج لونين أو اكثر [5].

اسود غامق	احمر قاتم	احمر	بني	اخضر فاتح	اخضر	ازرق	بنفسجي	اسود فاتح

اسود	احمر قاتم	احمر	برتقالي	اصفر	اخضر	ازرق	بنفسجي	اسود

شكل (1)

يوضح الالوان بالتدرج

المصدر : فؤاد عبد الوهاب العمري، مصدر سابق ، ص77 .

وصف الالوان :

يعتمد وصف الالوان على ثلاث خصائص والتي لها تأثير كبير على ادراك قراء الخرائط وهي :

1- الكنة أو اصل اللون (Hue) : وهي تتمثل بخاصية اللون الذي يترافق مع الاختلافات في طول الموجة فعند ما نعين أي لون كالاحمر او الاخضر او الازرق فاننا نصفها بأنها كنة

وهناك ارقام لاحدود لها من الكنة ويعود ذلك الى ان اطوال الموجات تختلف من حيث خصائصها [6] و(Hue) يقصد بها صيغة اللون فهي تستعمل للدلالة على لون ما في مركزة بالنسبة لدائرة تحليل الالوان وهنا لايعني ان اللون فاتح او غامق ؛ قوي او ضعيف فكلمة صبغة هنا تستعمل لتسمية (لون ما) كما نستعملها نحن ونقول اللون الاحمر او الاخضر او الاصفر أي اسم اللون وهناك التركيب بين لونين مثلاً نقول برتقالي محمر ، احمر بنفسجي ، اخضر مزرق [7].

2- قيمة اللون (Value) :هي الصفة التي تجعلنا نطلق عليها في لغتنا اسم لون ساطع او لون قاتم وقد يتفق اصل لونين Hue ولكنهما يختلفان في قيمتهما value فيكون احدهما ساطعاً يعكس كمية كبيرة من الاشعة والثاني قاتماً تقل كمية الاشعة المنعكسة منه فقيمة اللون تدل علىنصوعه في طريقة I.C.I (نظام اللجنة الدولية للاضاءة) ولفهم قيمة اللون اذا كان سطح احمر نضعه في الظل ونضعه في النور فأن اصل اللون Hue أو درجة تشبعه لم تتغيرا لكن هناك اختلاف في درجة نصوع اللون أي اختلاف في القيمة . وهو مصطلح يشير الى الاحساس بالاضاءة والدكانة بوساطة لون متعلق بالمساحات البيضاء والسوداء . اما الاشراقة فهي تتعلق بصفة اللون الذي تدركه الابصار داكناً كان اما مضئياً وهذا يعتمد على كمية الضوء المنعكس او المنبعث من السطح وعلى انعكاسية وانبعاث الاراضي المجاورة له [8].

3- تشبع اللون وشدته (chroma and sutration) : هي الصفة التي تدل على نقاء اللون أي درجة تشبعه ومدى اختلاطه بالالوان المحايدة (الابيض – الرمادي – الاسود) [9] ، فهي تمثل الكمية التي يمكن ادراكها من الابيض في الكنة وله علاقة باشراقته ، والشدة chroma له علاقة باللون الرمادي لنفس مستوى القيمة ويرتبط تشبع اللون بمدى نقائه او اختلاطه بالالوان المحايدة فمثلاً لو خلط اللون الازرق مع كمية صغيرة من اللون الابيض فسوف تقل درجة تشبعه ويصبح ازرق مائل للبياض أي باهت[10].

التدرج اللوني[11] :

ان رسامو الخرائط عليهم ان يحددوا الدرجات اللونية وهناك انواع عديدة من التدرجات منها .

1-التدرج اللوني الوحيد : حيث تقل الاطياف اللونية وتزيد نقاوة اللون وتعتبر الطريقة احدى طرق اظهار حجم التغيرات الحاصلة على الخارطة وذلك لان القيمة والنقاوة تعتبران من العناصر الرسمية الاساسية والتي ترتبط تغيراتها بالتغير النظري الذي يحصل على الخارطة وهو مايسمى الادراك الاعظم اذا ما تم استخدام التدرج اللوني وان التدرج اللوني من الابيض

الى الاحمر وباستخدام طريقة منسل يقل التنوع وتزداد النقاوة من الابيض الى الاحمر ويمكن استخدام هذه الطريقة بشكل كبير في الخرائط .

2-التدرج الثنائي : تمر في بعض الاحيان اوقات يجب ان تمثل كمية نوعية تصف الظواهر بصورة تدريجية ولبيان ذلك نستخدم التدرج الثنائي ويتمثل ذلك بالتدرج من اللون الازرق الى الاحمر حيث يمثل الازرق الصافي والاحمر الصافي في النهايتين وكلما زادت التدرجات وقلت النقاوة يصبح اللون ابيض في المنتصف والذي يرمز الى نقطة الصفر وبهذه الطريقة سيعرف قارئ الخريطة بسرعة فيما اذا كانت الخارطة ايجابية او سلبية ، والى أي مدى تنحرف عن نقطة الصفر .

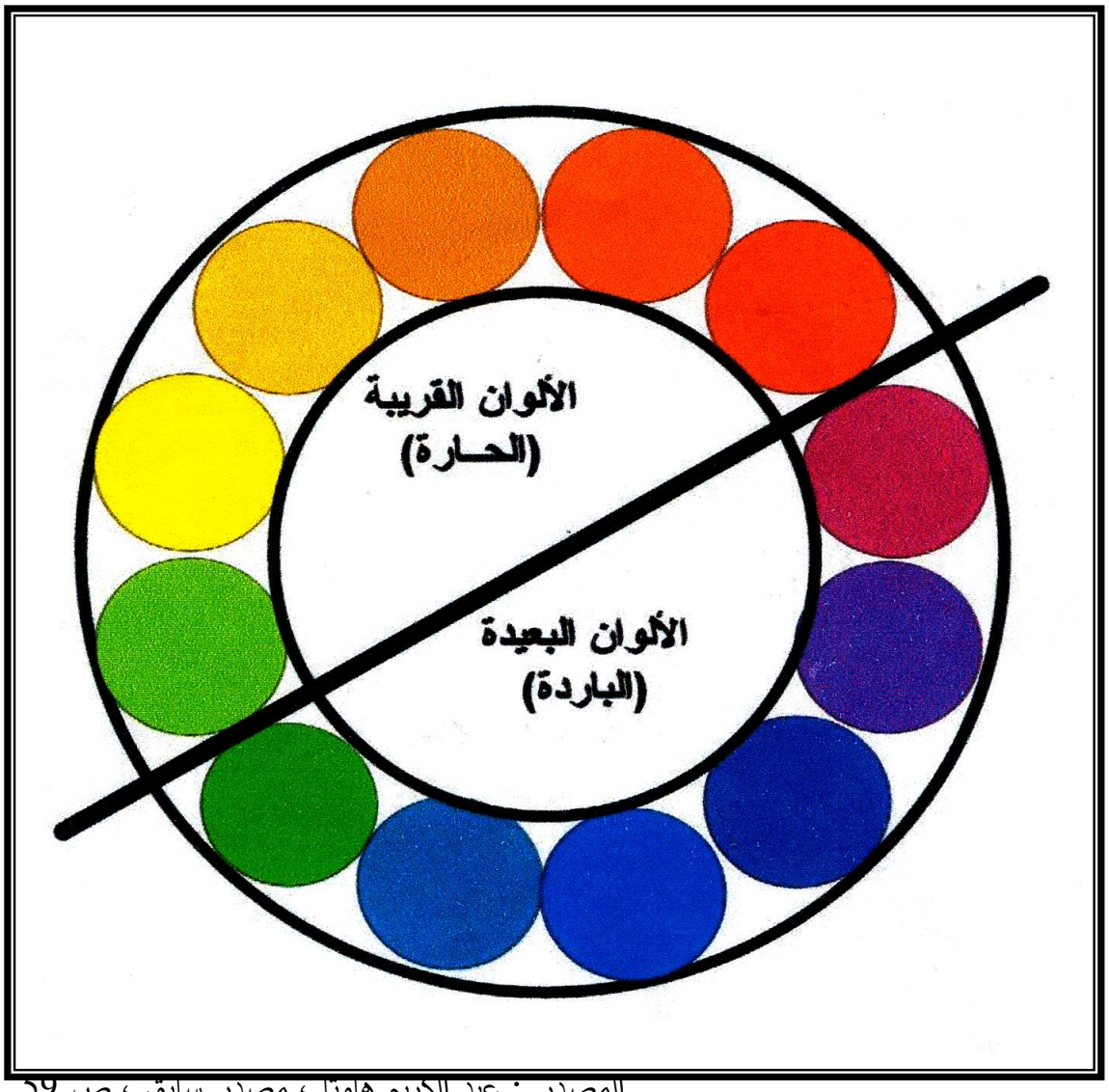
3- التدرج اللوني التكميلي : يمكن لرسام الخرائط خلق التدرج الثنائي باستخدام خليط اطياف تكميلية اخرى حيث نجد ان الازرق في توالي المستويات بين الخطوط على الخرائط الخاصة بالمناطق المتشابهة وهناك اسباب كثيرة لهذا الاختلاف فمن ناحية وعلى سطح مستمر نعرف دائماً ماهو المستوى التالي من اللون وعليه نستطيع صنع خليط سهل بواسطة العديد من الخطوات ولايصح هذا في الخارطة الكوربليثية حيث لانستطيع توقيع اللون في المناطق المجاورة .كما أن التناقض الطبيعي .للطيف والنقاوة لا يستمر على نفس الوتيرة بالنسبة للخرائط الكوربلوثية ولنضمن ان يرى مستخدموا الخارطة الطبقات بصورة صحيحة ولايخلطون بين الالوان فيجب تقليل الخطوط في هذه الخرائط .ويجب استخدام اقل الوان من درجات الطيف اذا كانت النهاية اللونية صفراء وليس من الضروري وضع المعلومات الجغرافية في صفوف اذ باستطاعة الحواسيب ان تنتج افضل انواع الخرائط وتلوين كل منطقة باللون المناسب لها وفي حالة الرسم بالكمبيوتر يظهر التناغم بين الالوان واطيافها .

4-التدرج الكمي لارشادات كمية : يعد اللون متغيراً رسمياًلايمكن الاستغناء عنه في الخارطة وكما هو الحال مع الطيف يبين الاستخدام المفيد للون على العديد من النواحي الفهمية وهذه النواحي بعضها مبين على اساس فسيولوجي اما الاسباب الاخرى تعتمد على التفاعلات الشخصية مع الاختلافات اللونية .

والقاعدة الاساسية في التصميم هي :كلما زاد الاختلاف في درجة اللون كلما زاد وضوح وقراءة الخارطة مما يعني ان نظامنا البصري ليس حساساً للاختلافات في الاطياف اذ أن قدرتنا على معرفة درجة لونية هي محددة ويلعب تناقض الالوان دوراً مهماً فمثلاً سيظهر اللون الرمادي اغمق عند وضعه خلفية بيضاء والعكس صحيح .

التدرج اللوني بحسب مفهوم البعد والقرب[12] :

اثبتت التجارب السيكولوجية في ميدان دراسة الالوان ان منها مايبدو في الصورة اقرب للرائي واكثر تقدماً من غيره الذي يبدو بعيداً متاخراً فبذلك نجد ان الالوان لها دلالة على الاحساس بالبعد الثالث في الصور الملونة على الرغم من انها لاتعد وان تكون مسطحة لا تتميز الابعدين فقط .وان الاحساس بقرب وبعد الالوان هي حالة نفسية تحدث تاثيراً عميقاً في رسم الخرائط والرسوم والسبب في ذلك ان اشعة الضوء التي تدخل العين تنكسر في علاقة معكوسة على طول الموجة وهذا يعني ان الازرق يتركز ويتجمع في مقدمة شبكة العين بينما الاحمر يتركز خلف أو وراء شبكة العين ونتيجة لذلك يظهر للعين الشي الاحمر أقرب من الشي الازرق بقليل فالالوان القريبة هي الاحمر الاصفر والبرتقالي بينما البعيدة هي الازرق والاخضر وعادة تستخدم الالوان القربية للشكل و للصورة أما البعيدة فتسخدم للخلفية أو الارضية والالوان القربية تكون الوان دافئة ذات قيم عالية وعميقة التشبع اما الالوان البعيدة فتشمل الالوان الباردة ذات القيم المنخفضة والقليلة التشبع وعند رسم المسافات والمساحات الواسعة يفضل الالوان الباردة وان الالوان القربية غالباً ماتكون لها الفاعلية العظمى حيث ان متخصصي الاعلانات يستخدمون الالوان ولاسيما الاحمر كأقصى وسيلة من وسائل جذب الانتباه ويعتبر الاصفر من الالوان القوية لكن أقل قوة من الاحمر والبرتقالي .والالوان الاقل تشبعاً التي اختلطت بالابيض تبدو اكثرتقدماًواقرب من الالوان الفاتحة التي ظللت أي الممزوجة باللون الاسود او الرمادي .فاللون الاحمر الفاتح يزيد بروزاً أو قرباً لو كان في مؤخرة الصورة لون مكمل بعيد (الازرق والاخضر) واللون الاصفر يزيد تقدماً لو كان في مؤخرة الصورة اللون الازرق [12] والشكل (2) يبين لنا الالوان القريبة والبعيدة أي الالوان الحارة والباردة .فمثلاً الالوان الخضراء والزرقاء باردة كما في الخشب والاشجار والماء واللون الاحمر والاصفر والبرتقالي الوان دأفئة (كما في النار والشمس) وتعطي الالوان الدافئة عند وضعها على القماش أو سطح اخر تأثيراً بالقرب وتعرف بالالوان الامامية او القريبة (advancing colors) وبالعكس تعطي الالوان الباردة التأثير بتباعدها وتعرف بالالوان الخلفية أو المبعدة وسوف تبين تجربة بسيطة بوضع مساحات معينة من اللون الاحمر والاخضر والازرق بعضها بجانب بعض كيف ان المساحة الحمراء تظهر اقرب الالوان للمشاهد اما المساحة الخضراء فتظهر بعيدة وتظهر المساحة الزرقاء ابعد[13] .



المصدر : عبد الكريم هاوتا ، مصدر سابق ، ص 59 .

أنظمة تعريف الالوان في الخرائط[14] :

هناك عدة انظمة لتعريف الالوان منها نظام ICI ونظام رودوفليزي واسوالد وان النظام الاكثر انتشاراً هو نظام منسل لتحديد مواصفات اللون ونظام RGB وهما المعتمدان في البحث .

1. نظام منسل :

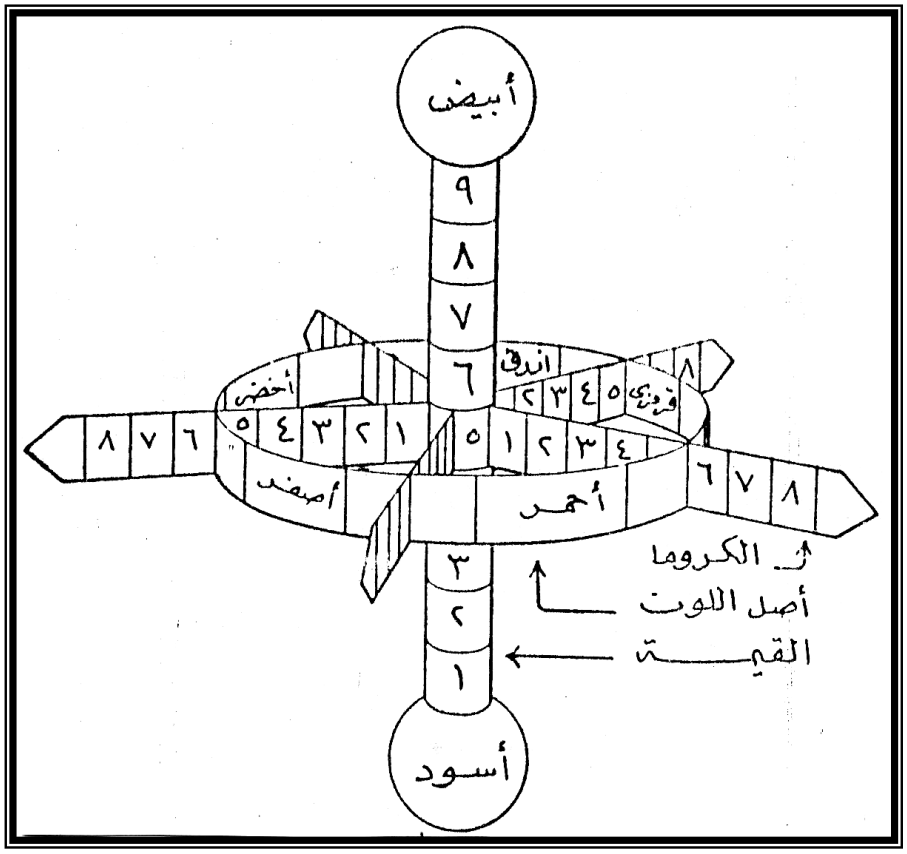
ان نظام منسل يعتمد على ادراك الانسان للالوان وتمييزها عن بعضها البعض وانتشر هذا النظام عام 1905 وقد صنف منسل الالوان على اساس (Hue Value Sturation) بالنسبة لاصل اللون (Hue) قسم منسل الالوان الى عشرة اصول عظمى كما في الشكل (3،4) منها خمسة رئيسة وخمسة متوسطة تنتج عن مزج الالوان الرئيسة والالوان الرئيسية هي الاحمر –الاصفر – الاخضر – الازرق – القرمزي اما الالوان المتوسطة هي الاصفراحمر ،اخضراصفر ،ازرق اخضر ، ازرق قرمزي ،احمر قرمزي . وينقسم كل من اصول الالوان العظمى (الرئيسية والمتوسطة) مواجهة للرقم (5) في التقسيم الفرعي اما الارقام 1،2،3،4 ثم ،6، 7، 8، 9، 10 فهي درجات تدل على الوان مجاورة ممزوجة بنسب متدرجة وعلى ذلك تتكون دائرة اصول الالوان من مائة قسم .

اما بالنسبة لقيمة اللون (Value) حيث تقسم الالوان الى عشرة اقسام كما في الشكل (5) حيث يدل الرقم (10) في اعلى التقسيم على اللون الابيض الناصع الذي يعكس 9% اما اللون الاسود فهو يفترض بأنه لايعكس أي اشعة اطلاقاً وهو اعطى في طريقة منسل (0)لكن في جميع الاغراض العملية قيمة اللون الاسود لاتزيد على (1) اما القيمة (5) فهي تتوسط التدرج حيث تعكس 50% من الاشعة الساقطة عليها ولكن الواقع هو ان القيمة رقم رقم (5) تعكس 18% من الاشعة الساقطة عليها .

وتقدر قيمة أي لون بمضاهاته مع مدرج القيم الرمادية وبذلك نقرر مثلاً ان لوناً معيناً هو احمر قاتم قيمته (2) نكتب القيمة ، (احمر / 2) واذا كان افتح تكون قيمته (3) واذا كان افتح منه يكون (احمر / 4) وهكذا . أما بالنسبة للكروما ففي طريقة منسل اصل اللون يكون بشكل دائري والقيمة تتبين بتدرج رأسي اما الكروما تتبين بتدرج افقي يخرج بشمل اشعاعي من المحور الدال على القيمة وكلما تقرب اللون من المحور وفي محاذاة القيم السفلى دل على نقص تشبعه لاختلاطه باللون الاسود او الرمادي القاتم اما اذا أقترب من المحور وبمحاذاة القيم العليا دل على نقص تشبعه لاختلاطه باللون الابيض أو الرمادي الفاتح . وكلما ابتعد اللون عن المحور ازداد تشبعه حتى وصل طرف تدرج الكروما فبذلك اصبح نقياً وغير مختلط بلون محايد وقد وصل الى اعلى درجات تشبعه .

شكل (3)

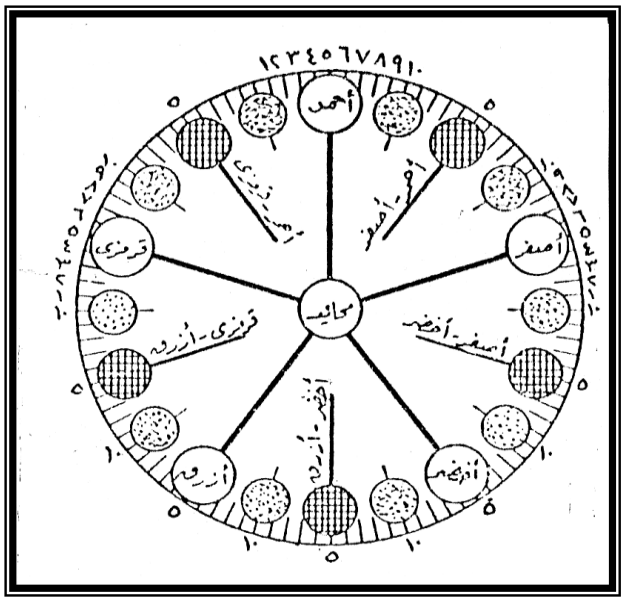
مواصفات الالوان وفقا لطريقة منسل (Munsell System)



المصدر : عبد الفتاح رياض ، التصوير الملون ، ص 102 .

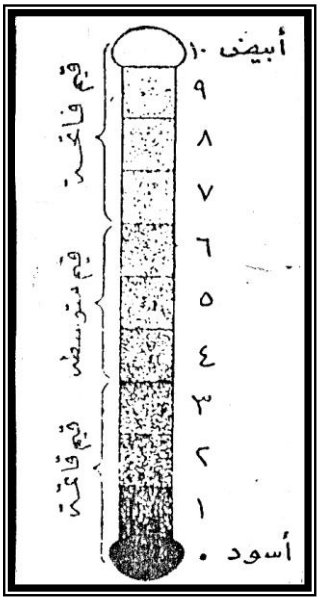
الشكل (4)

دائرة اصول الالوان Hues وفقا لطريقة منسل



الشكل (5)

قيمة اللون وفقا لطريقة منسل



المصدر : عبد الفتاح رياض ، التصوير الملون ، ص 103 .

2. نظام RGB :

يمكن تمثيل نظام الالوان الاحمر والاخضر والازرق بمكعب احداثياته هي س ، ص، ع والتوافيق بين هذه الالوان يحدد عمق هذا الالوان الثلاثة $(256)^3$ من الاتحادات اللونية المحتملة وهو اكثر من قدرة العين البشرية على تمييزها ونستطيع عرضها فقط على شاشة الجهاز وتسمح لك معظم انظمة رسم الخرائط الكمبيوترية بأقصى حد من الالوان يبلغ (256) ومع ازدياد كلفة البرنامج تزيد كمية الالوان المتاحة امامك .وفي نظام الالوان الاحمر والاخضر والازرق كما في الشكل (6) تشير الزاوية (0.00) الى اللون الاسود الذي توجد فيه اضاءة أما الزاوية المعاكسة تشير الى اللون الابيض بينما يكون اللون الرمادي على طول الخط القطري في المكعب اما الالون الاضافية الثلاثة فهي موجودة في الزوايا الثلاث المقابلة للون الاسود بينما تقع الالوان الهجينة من اتحادات الالوان الثلاث الاصلية على الزوايا الثلاث الاخرى للمكعب[15] وقد تم استخدام طريقة RGB لتمثل نظام الالوان على خارطة لناحية بعشيقة لتوزيع الكثافة السكانية في مقاطعاتها البالغة (42) مقاطعة فالخارطة رقم (2) تبين لنا ان متغير اللون يكون فيه التشبع والقيمة ثابتتين بينما الكنة Hue متغير وقد تم تحديد نسبة الكنة في اللون حسب الفئات الاربعة للكثافة السكانية والجدول (1) بين لنا هذه النسبة في الفئات حيث ان الكنة هنا يتدرج في الفئة الاولى (105) والثانية (155) والثالثة (205) والرابعة (255) اما ال Sturation التشبع وValue القيمة فهما ثابتان (255) . اما بالنسبة للخارطة رقم (3) فان الSturation متغير بينما ال Hue الكنة وال Value القيمة ثابتان ففي جدول (2) تكون نسبة التشبع في الفئة الاولى (30) والفئة الثانية (70) والفئة الثالثة (150) والرابعة (255) بينما الكنة والقيمة ثابتان حيث ان الكنة (100) في الفئات الاربعة والقيمة (255) في الفئات الاربعة .

اما الخارطة رقم (4) فقد كانت فيها القيمة هي المتغير الوحيد والذي كان في الفئة الاولى (110) والثانية (150) والثالثة (200) والرابعة (255) بينما الكنة كان (100) في الاربع فئات والتشبع ثابت ايضا ويبلغ (255) في جميع الفئات والجدول (3) يوضح ذلك . فبالاعتماد على هذه التغيرات في درجات الكنة Hue والتشبع Sturation والقيمة Valueنجد ان هناك اختلاف في الخرائط وفي درجات اللون ومدى الادراك من قبل القارئ.

الجدول (1)

احداثيات اللون في الخارطة (2)

	ف1	ف2	ف3	ف4
Hue الكنة	105	155	205	255
Saturation	255	255	255	255
Valueالقيمة	255	255	255	255

جدول (2)

احداثيات اللون في الخارطة (3)

	ف1	ف2	ف3	ف4
Hueالكنة	100	100	100	100
Saturation	30	70	150	255
Valueالقيمة	255	255	255	255

جدول (3)

احداثيات اللون في الخارطة (4)

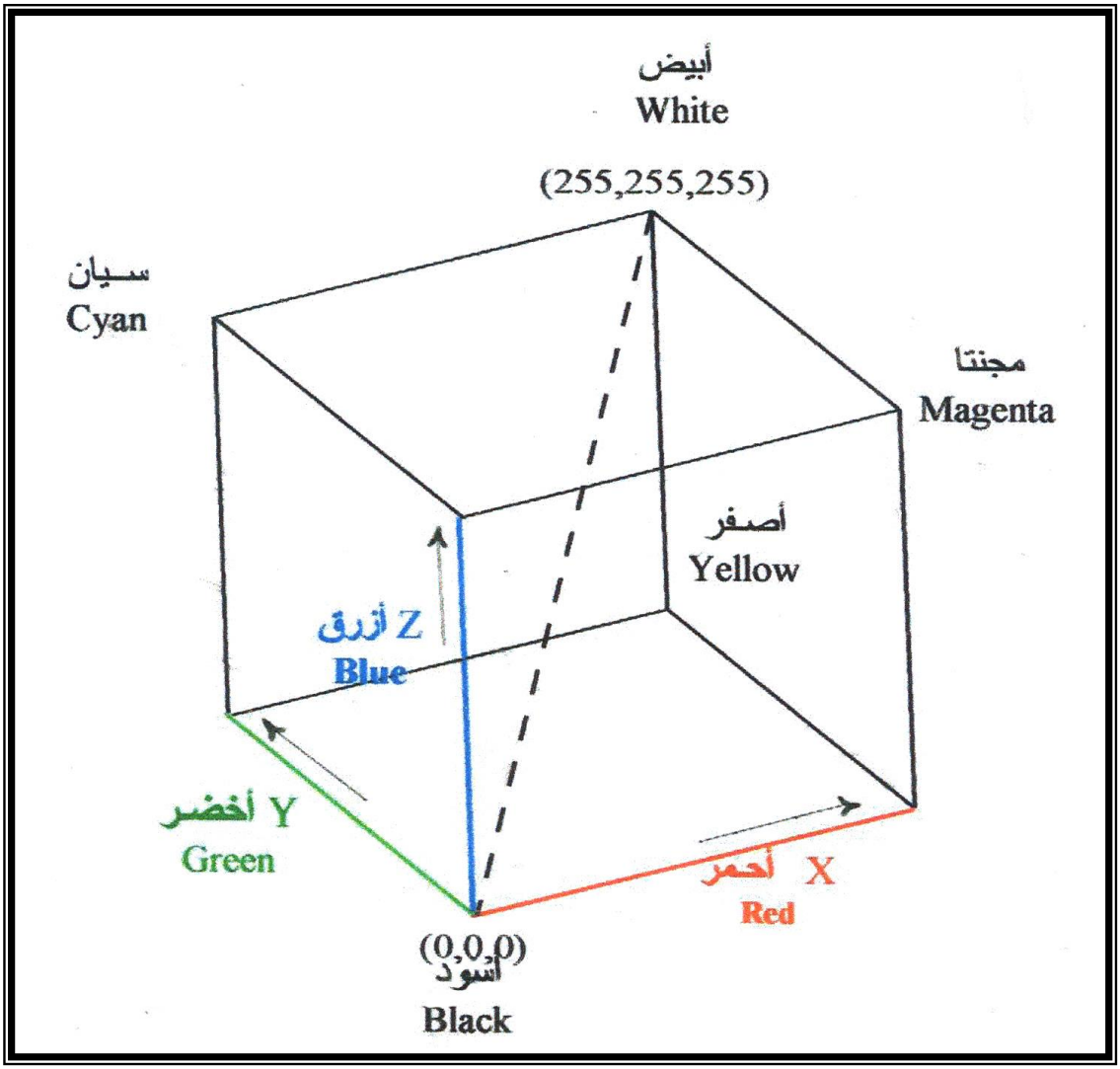
	ف1	ف2	ف3	ف4
Hueالكنة	100	100	100	100
Sturation	255	255	255	255
Valueالقيمة	110	150	200	255

عملية التحويل من نظام RGB الى نظام Cymk الطباعي :

ان برامجيات الترسيم تستخدم نظامين RGBوهو يتمثل (بالاحمر – الازرق –الاخضر) كما ذكرنا ان نظام RGBيتمثل بمكعب احداثياته (X ,Y , Z) وهذه الاحداثيات تتحكم بكثافة الاحمر والاخضر والازرق والحد الاعلى لها هو 256 ، أما النظام الاخر هو نظام الطباعي Cymk أي (الاحمر – الازرق – الاصفر – الاسود) .

ان نظام Cymk يستند على امتصاص الضوء ونوعية الحبر الذي يمتصه على الورقة كالضوء الابيض الذي يصيب الاحبار النصف شفافة فيمتص جزء من الضوء ويعكسه للعين نظرياً الوان السيان (C) والماحنتا (M) والاصفر(Y) النقية حيث تتجمع ليتم امتصاص جميع الالوان وينتج اللون الاسود ولهذا السبب تسمى بالالوان المطروحة لان كل احبار الطباعة تحتوي على بعض الملوثات والشوائب وفي الحقيقة ان مزيج هذه الالوان الثلاثة ينتج اللون البني الشائب ويجب ان تكون متحدة مع الاسود (K) لانتاج اللون الاسود الصحيح النقي حيث يستخدم الحرف (K) بدل(B) لتلافي اختلاطه مع الازرق ومزج هذه الاحبارلانتاج الوان اخرى تسمى بعملية (طبع الالوان الاربعة) ان الوان (Cymk) و(RGB) هي الوان مكملة، إذ أن كل زوج من الالوان المطروحة تكون لوناً مضافاً (RGB) والعكس بالعكس[16]، ولغرض طباعة الاوفست يمكن التحويل من نظام RGB الى نظام Cymk باستخدام برنامج (Photo Shop) .

والجداول (4) ، (5) ، (6) تبين عملية التحويل من نظام RGB الى نظام منسل من خلال تطبيقه على الفئات الاربعة للكثافة السكانية في ناحية بعشيقة حيث تم التحويل الوان الخارطة من نظام RGB الحاسوبي الى نظام Cymk الطباعي ليتسنى طباعة الخرائط والوانها الى ورق (تحويل الخرائط من الحالة الرقمية الديجتال الى الحالة الورقية) . والشكل (6) يوضح عملية التحويل . حيث[17] تسمى الالوان الاصفر والماجنتاً والسيان الالوان الاساسية وعند جمع الالوان الثلاثة ينتج عنها اللون الاسود ويعتبر الالوان الاساسية الاكثر استخداما في الطباعة أذ ان الالوان تعكس الضوء وتراها العين فمثلاً اذا اردت الحصول على اللون الاسود يجب ان تخلط كل الالوان السيان والماجنتا والاصفر بصورة كاملة ولكن اللون الناتج سيكون بنياً غامقاً بشكل كبير وعليه يضاف اللون الاسود باعتباره لون رابع للتغلب على هذه المشكلة .



شكل (6)

عملية التحويل من نظام RGB الى نظام CYMK الطباعي

Arthur H. Robinson and others, Elements of Cartography, sixth Edition, USA, John wiely & Sons, INC, New York, 1995. P.357.

" مواصفات الالوان المستخدمة في الخرائط التجريبية "

الجدول (4) تبعاً للخارطة (2) ،(الكنة متغير)

نظام RGB			نظام منسل للطباعة				
R	G	B	C	M	y	K	الفئة
صفر	255	102	%60	صفر%	%94	صفر%	4-366
صفر	102	255	%81	%61	صفر%	صفر%	366-728
204	صفر	255	%45	%82	صفر%	صفر%	728-1090
255	صفر	صفر	صفر%	%99	%100	صفر%	1090 -1452

الجدول (5)

تبعاً للخارطة (3) ، (القيمة متغيرة)

نظام RGB			نظام منسل للطباعة				
R	G	B	C	M	y	k	الفئة
صفر	255	102	%60	صفر%	%94	صفر%	4-366
صفر	204	صفر	%73	صفر%	%100	صفر%	366-728
صفر	153	صفر	%84	%13	%100	%3	728-1090
صفر	102	صفر	%88	%34	%100	% 28	1090 -1452

الجدول (6)

تبعاً لخارطة (4) ، (التشبع متغير)

نظام RGB			نظام منسل للطباعة				
R	G	B	C	M	y	k	الفئة
204	255	255	%16	صفر%	%3	صفر%	4-366
204	255	204	%18	صفر%	%28	صفر%	366-728
102	255	153	%48	صفر%	%62	صفر%	728-1090
صفر	255	102	%60	صفر%	%94	صفر %	1090 -1452

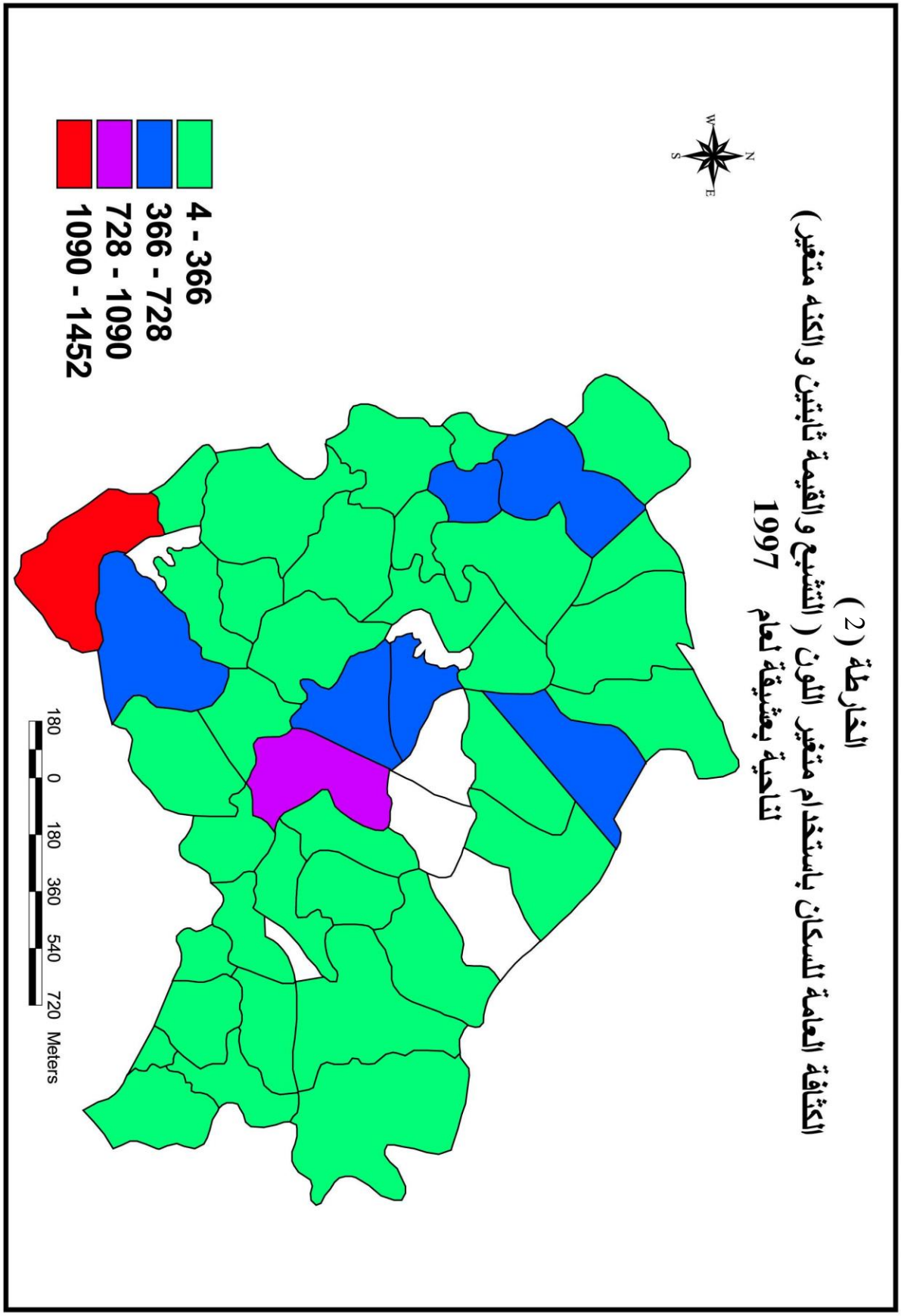
الاختبار :

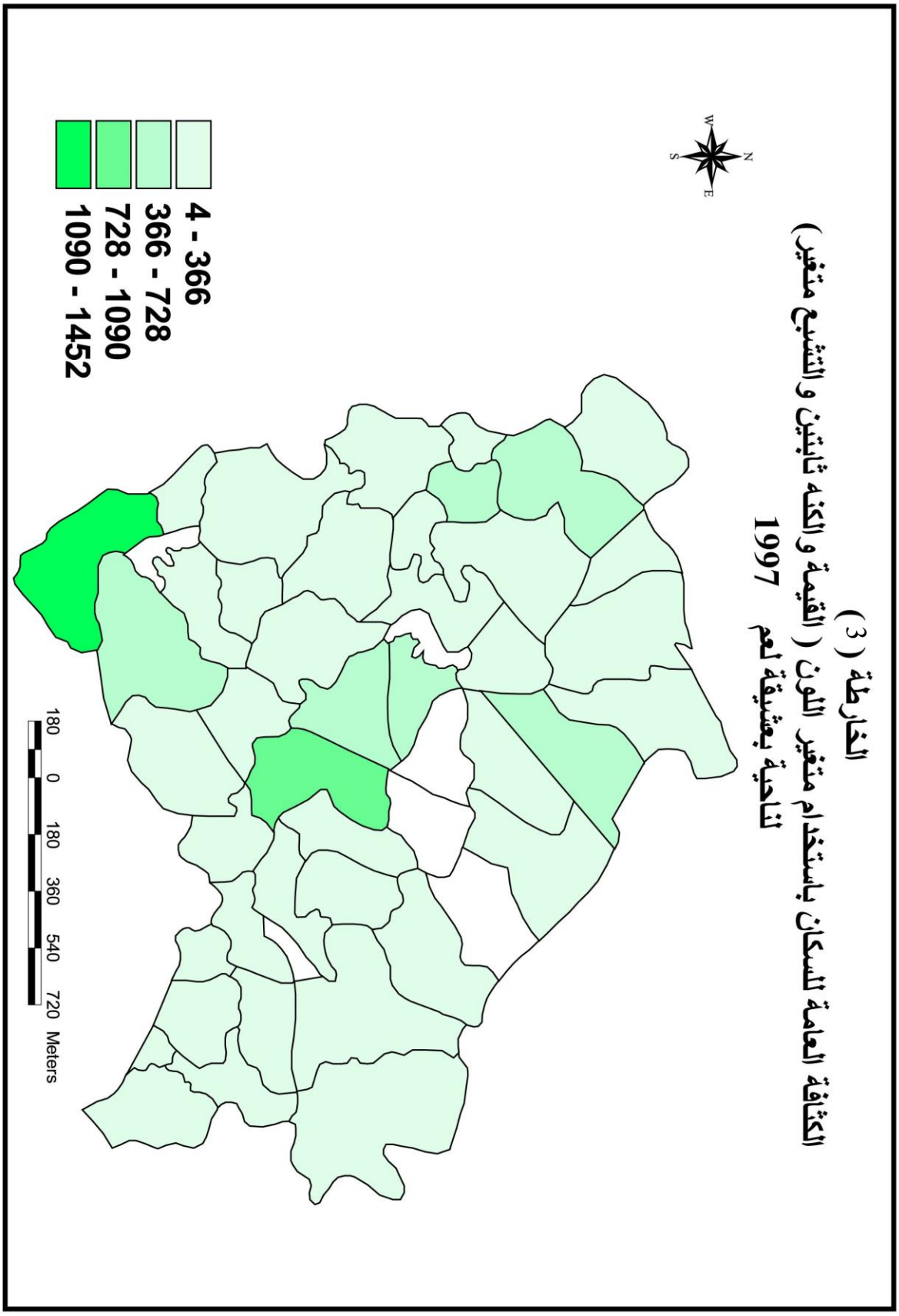
لغرض الوصول الى افضل طريقة مدركة في التدرج اللوني تم تصميم خرائط الاختبار الثلاث وهي تمثل :

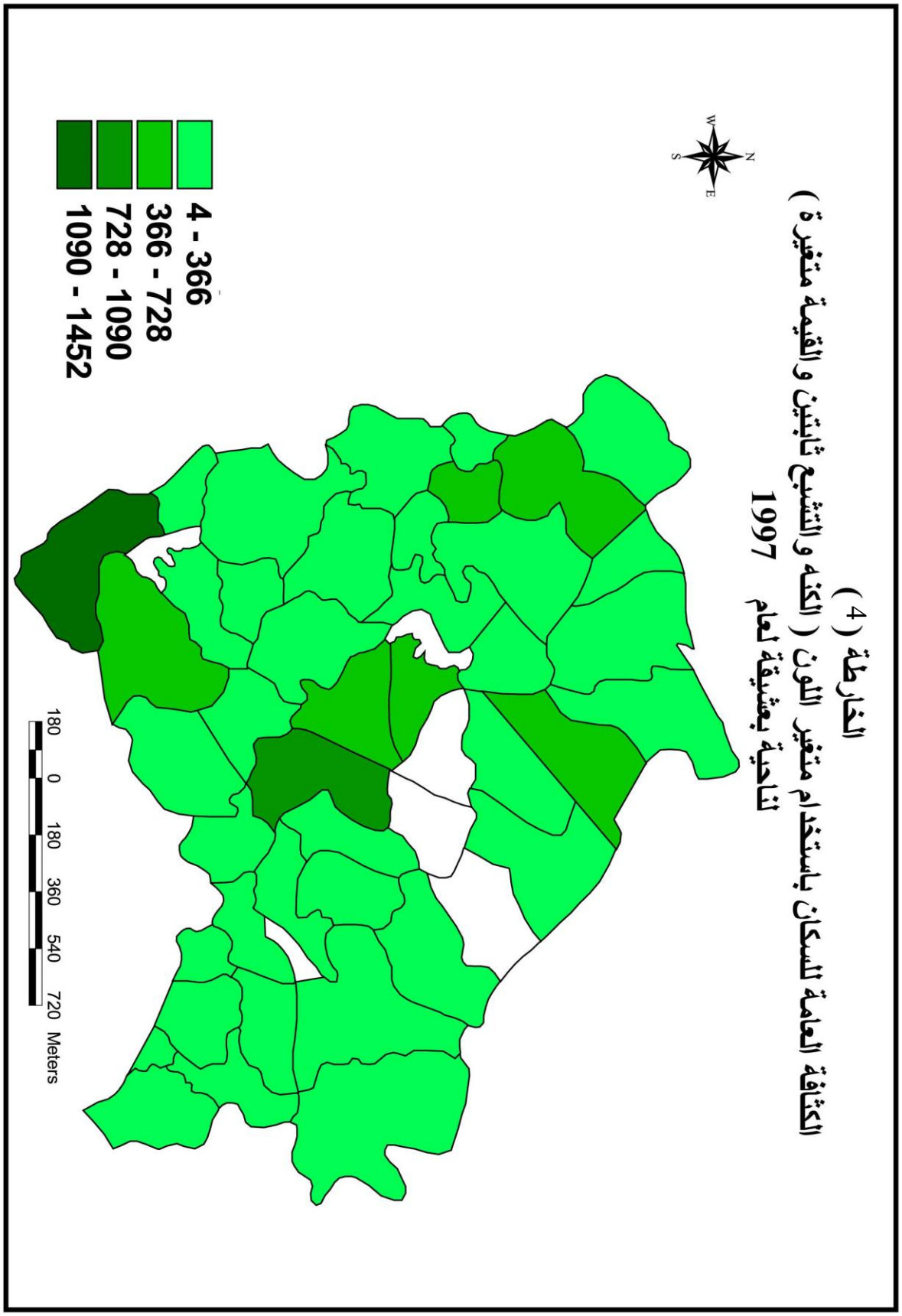
1. الكنة متغير والقيمة والتشبع ثابتان .
2. التشبع متغير والكنة والقيمة ثابتان .
3. القيمة متغيرة والكنة والتشبع ثابتان .

وقد اجري الاختبار على (25) طالباً في القسم الجغرافية في كلية التربية الاساسية وكان السؤال الموجه للطلاب : ماهو اللون الذي يمثل اعلى قيمة واي لون يمثل اقل قيمة بالنسة لكثافة السكانية في كل خارطة وكانت النتيجة كما يلي :

1. في الخارطة رقم (2) والتي يكون فيها الكنة متغير والقيمة والتشبع ثابتان كان عدد الاجابات الصحيحة هو (6) اجابات وعدد الاجابات الخاطئة (19) اجابات .
2. في الخارطة رقم (3) والتي يكون فيها التشبع متغير والكنة والقيمة ثابتان كان عدد الاجابات الصحيحة على هذا السؤال هو (12) اجابة اما الاجابات الخاطئة فقد كان عددها (13) اجابات .
3. في الخارطة رقم (4) والتي يكون فيها القيمة متغيرة والكنة والتشبع ثابتان كان عدد الاجابات الصحيحة (25) اجابة ولايوجد أي اجابات خاطئة .


الخارطة (2)
الكثافة العامة للسكان باستخدام متغير اللون (التشبع والقيمة ثابتين والكنه متغير)
لناحية بعشيقة لعام 1997
4 - 366
366 - 728
728 - 1090
1090 - 1452
180 0 180 360 540 720 Meters


الخارطة (3)
الكثافة العامة للسكان باستخدام متغير اللون (القيمة والكثه ثابتين والتشبع متغير)
لناحية بعشيقة لعم 1997
4 - 366
366 - 728
728 - 1090
1090 - 1452
180 0 180 360 540 720 Meters
N
W
E
S


الخارطة (4)
الكثافة العامة للسكان باستخدام متغير اللون (الكنه والتشبع ثابتين و القيمة متغيرة)
لناحية بعشيقة لعام 1997
4 - 366
366 - 728
728 - 1090
1090 - 1452
180 0 180 360 540 720 Meters
N
S
W
E

نتائج الاختبار :

يعد اجراء الاختبار على (25) طالباً من قسم الجغرافية في المرحلتين الاولى والثالثة تبين ان درجة ادراك الطلاب بالنسبة للخرائط الثلاث مختلفة فالسؤال الذي تم توجيهه للطلاب ، ماهو اللون الذي يمثل اعلى قيمة لكثافة السكانية في ناحية بعشيقة وما هو اللون الذي يمثل اقل كثافة سكانية فيها ؟

ففي الخارطة رقم (2) والتي يكون فيها الكنة متغيراً والقيمة والتشبع ثابتين كانت اجوبة الطلاب اكثرها خاطئة حيث بلغ عدد الاجابات الصحيحة (6) والخاطئة (19) من اصل (25) اجابة بالاضافة الى حدوث ارباك وتأخر في الاجابة والادراك من قبل الطالب حيث لايستطيع الطالب تحديد أي من الالوان في الفئات الاربعة يدل على اقل قيمة دون الرجوع الى المفتاح وهذا يحتاج الى وقت وتاخر في الادراك والقراءة والفهم حيث حدث خلط بين الالوان فبذلك تعتبرهذه الطريقة غير جيدة حيث يصعب التمييز بين الالوان وبشكل كبير .

اما بالنسبة للخارطة رقم (3) والتي يكون فيها التشبع متغير والكنة والقيمة ثابتان فقد كانت الاجابات الصحيحة (12) اجابة اما الخاطئة (13) اجابة حيث نجد ان عدد الاجابات الصحيحة افضل من الخارطة رقم (2) لكن ايضاً حدث ارباك لدى الطلاب حيث يظهر فيها اللون بلا حدود أي هناك تمازج بين الالوان ففي هذه الخارطة يصعب التميز بين الالوان وكذلك التدرج اللوني غير واضح وقد قام الطالب بالرجوع الى المفتاح لمعرفة الفئة التي يمثلها اللون وهذا يعني هناك تأخر في الادراك والقراءة والتفسير .

بينما الخارطة رقم (4) والتي تكون فيها القيمة متغيرة والكنة والتشبع ثابتان نجد ان عدد الاجابات الصحيحة (25) ولايوجد اجابات خاطئة فبذلك تعتبر هذه الطريقة من افضل الطرق لتمثيل الفئات باستخدام الالوان حيث ان الطالب قام بتفسير وادراك الالوان في الفئات الاربعة بوقت قصير جداً فمجرد النظر الى الخارطة (4) استطاع الطالب قراءة وفهم وادراك وتفسير الخارطة ،أي انها صورة بصرية مدركة بلحظة بصرية واحدة حيث يمكن فيها التميز والتدرج بين الالوان وبيان اللون الذي يمثل اعلى كثافة سكانية واللون الذي يمثل اقل كثافة سكانية فهي بذلك خارطة فعالة .

الملحق (1)

(ارقام المقاطعات واسمائها والكثافة السكانية في كل مقاطعة في ناحية بعشيقة)

حسب تعداد عام 1997

التسلسل	رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	الكثافة السكانية
1	135	بيرحلان	4
2	129	خراب دليل	12
3	9	كواد	16
4	34	شرف حيران	20
5	101	باعذرة عرب	20
6	95	حصار	20
7	59	كانونة	20
8	33	جبران	24
9	136	قوبان	28
10	30	كاني ماران	28
11	137	اجي جوق	32
12	10	كويكان	36
13	54	ميركي	36
14	18	كوري غريبان	52
15	31	شورك محا	60
16	128	سقوفة	60
17	99	قلعة توك	60
18	55	ديرج	68
19	100	شيخ شيلي	72
20	134	دو بردان	76
21	47	اورطة خراب	76
22	97	كوليجة	80
23	132	سيكاني	88
24	53	باي بوخت	120
25	14،13	دراويش	152
26	72	طوبزاوة	168
27	123،60	الفاضلية	168
28	45	كويكليا	176
29	58	عمر كابجي	188
30	20	قولان تبة	196
31	52	تليارة	208
32	130	تيس خراب	220
33	17،16	قرت تبة شبك	224
34	57	وادي السماق	236
35	63	باريمة	244
36	12،11	ابو جربوعة	248
37	56	جنجي	416
38	54	بازوايا	528
39	9،8،7،6	بحزاني	610,4
40	61	خورسباط	644
41	4،3،2،1	بعشيقة	845,2
42	19	كوكجلي	1452

المصدر : النتائج الاولي لتعداد السكان لعام 1997 في ناحية بعشيقة

المصادر :

1. العمري ، فؤاد عبد الوهاب ، مبادئ الرسم البياني ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، قسم الجغرافية ، محاضرات غير منشورة ، 1995 ،ص73– 88 .
2. حيدر ، كاظم ، التخطيط والالوان ،جامعة بغداد ،مطبعة جامعة الموصل 1984، ص180 .
3. النعمان ، فرج عبو ، علم عناصر الفن ، الجزء الاول ،جامعة بغداد ،اكاديمية الفنون الجميلة ، طباعة دار دلفين للنشر ، ميلانو – ايطاليا ،1982،ص102.
4. العمري ، فؤاد عبد الوهاب ، مصدر سابق ، ص77.
5. http://www.olinda.com/edu/DesignPrinciples1/w8class.htm
6. رياض ، عبد الفتاح، التصوير الملون ،الطبعة الاولى ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة، 1956 ،ص102 .
7. هاوتا ، عبد الكريم ، مشكلات تمثيل التضاريس لمنطقة راوندوز باستخدام المرئيات الفضائية وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS ، قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة صلاح الدين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، 2003 ،ص53 .
8. رياض ، عبد الفتاح ، مصدر سابق ،ص102 .
9. هاوتا ، عبد الكريم ، مصدر سابق ، ص53 .
10. النعمان ، فرج عبو ، علم عناصر الفن ، الجزء الثاني ، جامعة بغداد ، اكاديمية الفنون الجميلة ، طباعة دار دلفين للنشر ، ميلانو – ايطاليا ،1982 ،ص469.
11. Arthur H .Robinson and others ,ELemets of cartography , sixth Edition , USA ,John wiley & sons , INC, New York ,p387-392 .
12. هاوتا ، عبد الكريم ، مصدر سابق ، ص58–59 .
13. حيدر ، كاظم ، مصدر سابق ، ص181 .
14. رياض ، عبد الفتاح ، مصدر سابق ، ص102 .
15. Arthur H .Robinson and others , p356 .
16. هاوتا ، عبد الكريم ، مصدر سابق ، ص56 .
17. http ://go .owu .edu / jbkrygie / krygier – htm1/geog -353-10/ geog - 353- 1009 . htm1,p10 ,11 .