

الاتصال الخرائطي الفعال وأثره في تحقيق أفضل إدراك بصري في الخرائط الموضوعية

أ.م. د. شيماء اكرم احمد صالح
الجامعة المستنصرية - كلية التربية

المستخلص:

يمكن وصف علم الخرائط هو ذلك العلم الذي يهتم بالخرائط وإعدادها، وتمثيلها وتصميمها، وإخراجها . فالجغرافي يستنبط كافة المعلومات المتعلقة بالظواهر الطبيعية والبشرية هذا من جهة ومن جهة أخرى كمصدر معلوماتي وكارتو جغرافي لوضع وإعداد الخرائط الجغرافية سواء أكانت خرائط عامة أم خرائط موضوعية، اذ يحتاج مصمم الخريطة إلى خبرة عالية لوضع تفاصيل الخريطة كلها بالموقع المناسب من (عناصر أساسية ورموز كارتو جغرافية حتى تكون مقبولة بصرياً منها يحقق اتصالاً خرائطياً فعالاً يسهل معه قراءتها وتفسيرها وتحليلها من لدن القارئ. وفي هذا البحث سأركز على مفهوم الاتصال الخرائطي ، وعناصره ، ومكوناته، والعوامل المؤثرة في توازن مكونات الخريطة وتحقيق الاتصال الخرائطي فضلا عن قراءة الخريطة الموضوعية لتحقيق الاتصال الخرائطي والمراحل العملية ابتداء من مرحلة معالجة البيانات حتى مرحلة إدراك وفهم محتوى الخريطة الموضوعية وفهمها وتوضيح أهم الأخطاء التي تعمل على عدم تحقيق الاتصال الخرائطي الفعال في تحقيق الإدراك البصري الأمثل، ومن ثم التطرق إلى كيفية اختيار افضل العناصر الأساسية للخريطة وتصميمها باختيار أشكالها الرقمية باستخدام احد برامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc GIS 10.8) واختيار مجموعة من النماذج من رسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه من الخرائط الموضوعية بتوزيعات مختلفة الظواهر فضلا عن إجراء اختبار عليها باستخدام استمارة استبيان لاختيار مستوى التبصير الخرائطي بالاعتماد على معايير الاختبار الخرائطي والتوصل إلى نتائج وتحليل مدى مطابقتها للقواعد والأسس الخرائطية الواجب إتباعها في تصميم الخرائط لتحقيق الاتصال الخرائطي الفعال لكي يتمكن قارئ الخريطة من إدراك الخريطة بأفضل صورة. مشكلة البحث: تتلخص مشكلة البحث بما يأتي (١) هل يلتزم الباحثون الجغرافيون باستخدام أسس وقواعد كارتو جغرافية عند

تصميم الخرائط الموضوعية؟ (٢) هل يمكن إجراء اختبار لقارئ الخريطة لمعرفة مستوى التبصير الخرائطي (الإدراك البصري) وهل هو فعال أو لا؟ **فرضية البحث: (١)** تفترض الباحثة بأن هناك مجموعة من الأسس والقواعد الكارتوجرافية على الباحثين الأخذ بها عند تصميم الخريطة الموضوعية لغرض تحقيق الاتصال الخرائطي بين مستقبل الخريطة ومرسلها (٢٠) توجد مجموعة من المعايير يمكن وصفها **(Jacques Bertin)** بإجراء الاختيار لغرض الوصول إلى مستوى الإدراك الذي تحقق عند رؤية الخرائط من لدن قارئها، وهذا يؤدي إلى معرفة أقصى إدراك للخرائط قد حد أم العكس من ذلك. وقد اعتمدت الباحثة على المنهج الكارتوجرافي لتحليل العينة التي اختيرت من لدن الباحثة للخرائط الموضوعية التي صممت في رسائل وأطاريح الجامعة المستنصرية، فضلا عن استخدام المنهج الموضوعي في ذكر القواعد الأساسية للتصميم.

Abstract:

Cartography can be described as the science that is concerned with the map, its preparation, its representation, its design, and its output. The geographer elicits all information related to natural and human phenomena on the one hand and on the other hand as an informational and cartographic source for setting and preparing geographical maps, whether they are general maps or objective maps. Visually, it achieves effective cartographic communication with which it is easy to read, interpret and analyze it from the reader. In this research, I will focus on the concept of cartographic communication, its elements and components, and the factors affecting the balance of the components of the map and achieving cartographic communication as well as reading the objective map to achieve cartographic communication and the practical stages starting from the stage Processing data up to the stage of realizing and understanding the content of the objective map and understanding it and clarifying the most important errors that fail to achieve effective cartographic communication in achieving optimal visual perception, and then addressing how to choose the best basic elements of the map and design it by choosing its digital forms using one of the GIS programs (Arc

GIS). 10.8) and choose a set of templates from the master's thesis and framework The PhD provides thematic maps with different distributions of phenomena, as well as conducting a test on them using a questionnaire to choose the level of cartographic insight based on the cartographic test criteria and to reach results and analyze their conformity with the cartographic rules and foundations to be followed in the design of maps to achieve effective cartographic communication so that the map reader can perceive the map At its best. Research problem: The research problem can be summarized as follows 1) Are geographers committed to using cartographic foundations and rules when designing thematic maps? 2) Is it possible to conduct a test for the map reader to find out the level of cartographic insight (visual perception) and whether it is effective or not? Research hypothesis 1) The researcher assumes that there are a set of cartographic foundations and rules that researchers must adopt when designing the objective map for the purpose of achieving cartographic communication between the future of the map And its sender. 2) There is a set of criteria that can be described (Jacques Bertin) by making the selection for the purpose of reaching the level of awareness achieved when seeing maps from its reader, and this leads to knowing the maximum perception of maps has been limited or vice versa. To analyze the sample that was chosen by the researcher for the thematic maps that were designed in the letters and theses of Al-Mustansiriya University, as well as using the objective approach in mentioning the basic rules of design.

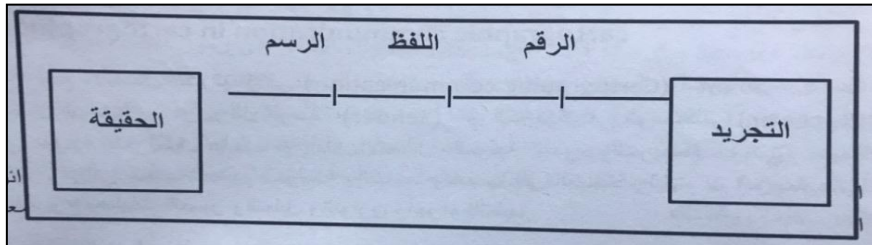
المقدمة:

إن التطور التكنولوجي السريع ولا سيما في مجال الحاسوب فضلاً عن التقدم الواضح في تقنية نظم المعلومات الجغرافية وإمكانية الحصول على برامج تسهل عملية إعداد الخرائط وتصميمها، وعلى سبيل المثال برنامج (Arc GIS 10.8) وعلى الرغم من توفر برامج رسم الخرائط لا يمكن رسم الخريطة

وتصميمها إلا عندما تكون له خبرة ممتازة في المبادئ الأساسية الكارتوكرافيا لرسم الخريطة والعمل على إخراجها بهيئة رقمية مكتملة تمكن قارئها من إدراك محتواها بعيدة عن مظاهر التعقيد وعدم الوضوح من الجانب البصري للقارئ وبذلك يتحقق الاتصال الخرائطي بين مرسل الخريطة وهو الكارتوكرافي وبين قارئ الخريطة ولذا يستطيع قارئ الخريطة عند توجيه نظره إلى الخريطة قراءة ما تحتويه من رموز ومعلومات وترجمتها وإيصال تفسير معانيها إلى الدماغ لإدراكها فضلاً عن تحليلها، علماً بأن هذا الأمر يتعلق بذكاء قارئ الخريطة ليتحقق الهدف الذي أرسله الكارتوكرافي للقارئ عند تصميم الخريطة، بناء على ذلك ان لغة الكارتوكرافي هي لغة عالمية ينبغي أن تفهم من لدن القارئ وهذه اللغة هي لغة بصرية يمكن إدراكها من طريق البصر، فإن تحقق ذلك تحقق الاتصال الخرائطي.

أولاً: مفهوم الاتصال الخرائطي (**Cartographic communication**) : ظهرت مفاهيم متعددة حول الاتصال الخرائطي إذ أن اصل كلمة الاتصال Communication في اللغة الأوربية إلى الكلمة اللاتينية (Communis) وتعني الشيء المشترك بينما تشتق باللغة العربية من الفعل وصل أي بلغه وانتهى (١) (نجيب عبد الرحمن، الزيدي، ٢٠٠٥، ص ١٨٢)، فالاتصال الخرائطي هو نظام ترميزي خاص يعتمد على الرموز والخطوط والكتابات والرسومات والألوان إعداد الرسالة (الخريطة) أو المعلومات ومن ثم توصيلها من الكارتوكرافي بوصفه (المرسل) الذي يصمم الخريطة إلى (المستقبل) وهو الذي يقوم بقراءة الخريطة وبالتالي يستطيع فك رموز الخريطة واستخراج المعلومات وفهمها وتحليلها. (٢) (عبد الرحمن مصطفى، ١٤٣٦هـ: ص ٥٥-٥٩). فالاتصال الخرائطي هو توصيل المعلومات من المرسل (الخرائط) إلى المستقبل وهو مستعمل الخريطة عن طريق وسيلة اتصال مرئية وهي الخريطة بهدف إيصال المعلومة إلى القارئ بأسرع وقت، وإن لعملية الاتصال أشكالاً متعددة إما عن طريق الرقم أو اللفظ أو الرسم إذ أن الرسم هو أقرب إلى الحقيقة، أما الرقم فهو أقرب إلى التجريد مثلما موضح في الشكل رقم (١).

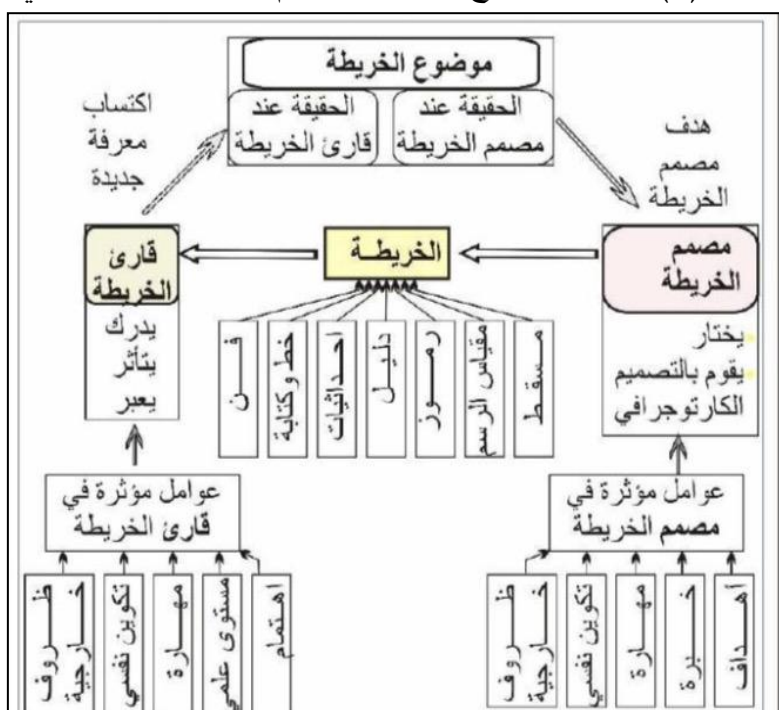
الشكل (١): يوضح الرقم واللفظ والرسم بين الحقيقة التجريد



المصدر : احمد البدوي الشريعي ، الخرائط (تصميم وقراءة وتسير ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، ١٩٩٧ ، ص ١٩٤ .

ثانياً - الخريطة كعلم للاتصال الخرائطي: تعد الخريطة بوصفها علماً للاتصال الخرائطي أساسية مهمة ، فمن المعروف أن الإنسان اخترع ثلاثة طرائق للاتصال الأولى هي اللغة والثانية هي الموسيقى أما الثالثة فهي الخرائط، فالخريطة هي الوسيلة الأقدم للاتصال من بين هذه الطرائق التي تم ذكورها ، بدأ تمثل الخريطة شكلاً من أشكال الاتصال البصري فضلاً عن كونها تعتبر لغة تصف العلاقات المكانية بين الظواهر فمعظم الخرائطين يسعون إلى الافادة من الأدوات البصرية والتي تمثل كلا من (الشكل، اللون، النمط، النسيج، الظل) لغرض توصيل المعلومات الموجودة على الخريطة بشكل فعال لقارئها، ومن ثم يسعى مصمم الخريطة إلى تمثيل الخريطة لمختلف ظواهرها الطبيعية والبشرية بصورة تعمل على تسريع الاتصال الفعال بين من قام برسم الخريطة وبين قارئها بفهم التفاصيل الموجودة فيها وإدراكها بسهولة، وهذا يشمل مختلف عناصر الخريطة ورموزها إذ أن المعلومات الكمية الموجودة في الخريطة وما تحمله من تفاصيل لا يمكن ان تدرك إلا ان تمثل برموز في الخرائط سواء كانت خرائط عامة أم خرائط خاصة (موضوعية) والتي ساركن عليها في هذا البحث من خلال إجراء اختبار لبعض النماذج من الخرائط الموضوعية واختبار مقدار إدراكها بالنسبة لقارئها ، وفي الوقت الحاضر اخذ الاهتمام بتطوير الخريطة بوصفها أداة اتصال يتسع لشكل كبير فالخريطة هي تمثيل للواقع فضلاً عن العلماء إذ أنهم يعدونها بكونها أهم وسائل الاتصال في الوقت الحاضر، وعالمنا اليوم يعيش ثورة الاتصال لغرض تطوير وسائل الاتصال الخرائطي لذلك فإن سهولة إدراكها يعد أمراً ضرورياً للغاية ، ولا بد من الإشارة إلى أن الاتصال الخرائطي يتحقق عندما يكن هناك تفاعل بين الرموز اللفظية وغير اللفظية بين كل من (المرسل) وهو مصمم الخريطة الذي يمكن عده بأنه هو من يبدأ بالحوار من جهة ومن جهة أخرى (المستقبل) وهو قارئ الخريطة من جهة أخرى والذي يمكن وصفه بأنه هو من يكمل الحوار بمعنى أن الخريطة نعدّها إشارة إما ان تستقبل جيداً من لدن قارئها أو تتعرض للتشويش والشكل رقم (٢) يوضح ذلك.

الشكل (٢): مخطط يوضح الخريطة ومفهوم التوصيل الكارتوكرافي



المصدر : احمد البدوي محمد ، الخرائط العلمية نماذج وتطبيقات، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، ٢٠٠٣ ، ص ٢٣٢ .

ثالثاً: مكونات الاتصال الخرائطي: إن الاتصال الخرائطي يتكون من أساسيات لا بد من توضيحها لكي يسهل فهم عمليات الاتصال الخرائطي بين كل من مصمم الخريطة وقارئها لأي خريطة موضوعية وهذه المكونات يمكن إيجازها بما يأتي. (٣) (نجيب عبد الله حسين مجاهد، ٢٠٠٥، ص ١٨٤-١٨٥).

١. المرسل (مصمم الخريطة)

٢. الرسالة (الخريطة)

٣. قناة الاتصال

٤. المستقبل (قارئ الخريطة)

٥. ردة الفعل (التغذية الراجعة)

٦. التشويش

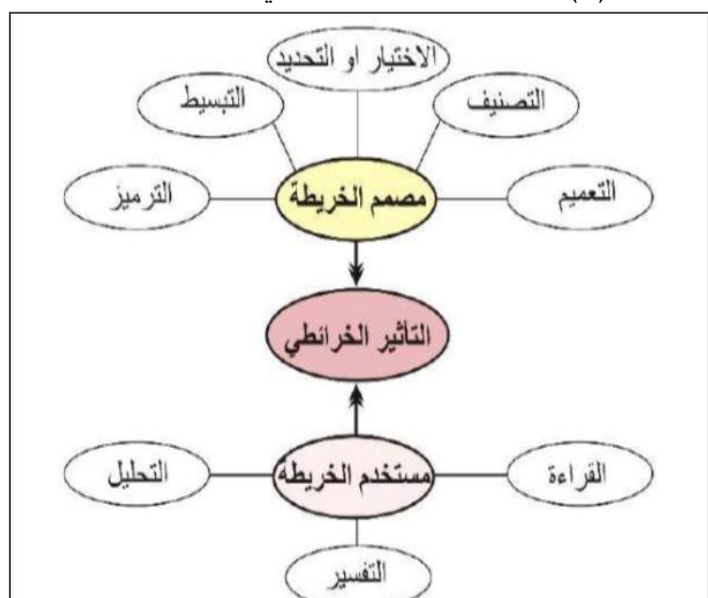
١- المرسل (مصمم الخريطة): هو من ينشأ الخريطة وهنا لا بد من وجود هدف من إنشاء الخريطة وهذا ما يحرص عليه الخرائطي اذ يقوم بوضع مشروع متكامل يشمل الأعمال المتضمنة اجمع المصادر وإعدادها وتهيئة أساس الخريطة وتصميمها انتهاء بطباعة الخريطة بعد أن يتبع كافة القواعد الأساسية

- الواجب إتباعها عند تصميم الخريطة ، إن مصمم الخريطة عادة ما يهتم بتحسين الاتصال الخرائطي من خلال مراعاة ما يأتي (٤) (هاني صابر محسن، ٢٠١١، ص٨٩).
- أ- أن يكون ذا خبرة عالية في أساسيات تصميم الخريطة.
- ب- أن تكون له خبرة في الأساليب الخرائطية التي تلائم تمثيل البيانات فضلاً عن الاهتمام بدقة تلك البيانات بما يتلاءم مع الرمز الملائم لتمثيل البيانات فضلاً عن معالجتها وإجراء عملية التبسيط والتعميم للبيانات والمعلومات.
- ج- الاهتمام بجانب التأثير النفسي على قارئ الخريطة أي المستفيد منها.
- د- كما يجب أن تكون لديه القدرة على صياغة الرسالة بطريقة واضحة لتسهيل إدراكها.
- و- أن يكون مصمم الخريطة واضح الرؤية للمعلومات والثقافة العامة.
- ٢- **الرسالة (الخريطة):** فيما يخص الخريطة فلا بد من الإشارة إلى إنها بمثابة التمثيل الواقعي للوسط المحيط، مثلما تعد المحتوى المعرفي الذي يرغب مصمم الخريطة (المرسل) نقله إلى مستقبل الخريطة (قارئها) بهدف تحقيق عملية الاتصال، لذلك يقوم الخرائطي بتصميم الخريطة بأفضل الطرائق وبشكل فعال بالاعتماد على تمثيل الرموز الكارتوجرافية الواضحة والبسيطة بالاعتماد على أدق البيانات في التمثيل.
- ٣- **قناة الاتصال (وسيلة الاتصال):** وهنا يؤكد على ما سبق بأنه يتم توصيل الرسالة إلى المستقبل لا يكون إلا من طريق وسيط وهذا يتوقف بشكل كبير على دقة البيانات المستخدمة في الخريطة ووضوحها من صور وأشكال ورموز التي استخدمت فيها ومدى الدقة في مصدر المعلومة والثقة بها.
- ٤- **المستقبل (قارئ الخريطة):** والمقصود هنا قارئ الخريطة وكل قارئ يتخيل الواقع المحيط به بحسب مستوى الفهم والإدراك لرسالة الخريطة، إذ أن قراء الخريطة مختلفون بمستوى الذكاء والتقبل والفهم والإدراك فضلاً عن الدرجة العلمية التي يختلف في استيعابها وفهمها لرسالة الخريطة.
- ٥- **ردة الفعل (التغذية الراجعة):** يراد بها ما يعبر به مستقبل الخريطة (قارئها) بمدى تأثيره بالرسالة هل كان تأثيرها إيجابي أو سلبي أي بمعنى يمكن القول تقويم مستقبل الرسالة بمدى فاعليتها والنتائج المستتبطة منها أي إما أن تكون الخريطة مفهومة أو لا من لدن قارئها. وقد أوضح العالم روبنسون أن التأثير الخرائطي لا يمكن أن يعتمد على مصمم الخريطة فقط بل شمل قارئها أيضاً بمدى معرفته بأهم أساسيات الخريطة وهذا بمحصلته يعمل على سبيل المثال ان يكون انطباعاً ملحوظاً على أي ظاهرة توزع على الخريطة وعلاقة هذه الظاهرة بما ان يحيطها من ظواهر، ومدى الترابط بينهم (٥) (Robinson

Robinson et al, 1995 P17) مثلما في الشكل رقم (٣) الذي يوضح أهم عناصر التأثير الخرائطي كما يراها روبنسون.

رابعاً/ العوامل المؤثرة في توازن مكونات الخريطة وتحقيق الاتصال الخرائطي: عند تصميم الخريطة من لدن الخرائطي تعترضه مسألة مهمة في كيفية تحقيق التوازن بين مكونات الخريطة بمجملها والتي تشمل كل من (العناوين التي تتضمنها الخريطة، مفتاح الخريطة، اطار الخريطة، حجم الخريطة، وطرائق ترميزها) أي بمعنى كل ما تتضمنه الخريطة من تفاصيل وكيفية توزيعها

الشكل (٣): عناصر التأثير الخرائطي كما يراها روبنسون



المصدر: Robinson et . AL,1995,P.17

بشكل يتناسب مع مواقعها الحقيقية على لوحة الخريطة وبالتالي هذا التوازن يعمل على تحقيق الإدراك البصري فضلاً عن تحقيق الأهمية البصرية بعد أن يقوم المصمم باختيار افضل التصاميم لتحقيق هذا التوازن (٦) (هاشم محمد علي المعرف، ١٩٨٣، ص٩٣-٩٤). وعلى الرغم من التطور الحديث في مجال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في مجال الخرائط واستحداث مجموعة من البرامج التي لها دور كبير في إنتاج الخرائط الرقمية بدقة عالية إلا أن تحقيق التوازن بين مكونات الخريطة يعتمد بالدرجة الأساسية على مصمم الخريطة وخبرته في هذا المجال فأينما وجد الخطأ فلا بد من معالجته قبل استكمال التصميم فضلاً عن اختيار أمثل طرق الترميز بشقيها الكمي والنوعي قبل إعداد الرموز التفصيلية. ولا بد من

الإشارة إلى أن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في توازن مكونات الخريطة التي يعكس تأثيرها على الاتصال الخرائطي بين المرسل والمستقبل ومن هذه العوامل هي كالتالي:

أ- التشويش (الطبيعي والاصطناعي).

ب- الدقة في إرسال الخريطة إلى قارئها.

أ) فبالنسبة للتشويش في الخريطة يمكن القول بأن هناك نوعين الأول طبيعي والذي يتضمن احتواء الخريطة على مجموعة من العناصر الطبيعية الغير الضرورية فلا بد على الخرائطي أن يعمل على إزالتها، أم النوع الثاني من التشويش هو الصناعي ويكون سبب نشوئه بسبب القارئ حيث يفهم الخريطة بعكس الهدف الذي أنشأت من خلاله من قبل الخرائطي الذي صممها (٧) (حسين أحمد سناف، ١٩٩٢، ص٢٤٦). ولابد من الإشارة إلى أن مصمم الخريطة يجب عليه مراعاة بعض الأمور التي لابد من توافرها عندما يصمم أي خريطة لتحقيق أفضل اتصال خرائطي فضلاً عن تحقيق التوازن بين مكونات الخريطة ومن هذه الشروط هي (٨) (نجيب عبد الرحمن الزيدي وحسين مجاهد مسعود، ص٢٠٢).

(١) الخريطة هي وسيلة اتصال مرئية للمعلومات وإن التعبير الفني للمتغير البصر والتباين اللوني يثير انتباه قارئها (المستقبل) وأن حاسة البصر تسهم بنسبة ٨٣% من عملية التعلم لذلك لابد من أن يتوخى مصمم الخريطة الإثارة البصرية لذلك.

(٢) أن يكون المرسل ذا كفاءة عالية ويمتلك الثقة والجدارة في توضيح الفكرة والهدف من تصميم الخريطة وهذا يعتمد على مصداقية المرسل (مصمم الخريطة).

(٣) أن تكون الخريطة ملائمة لطبيعة الإدراك عن المتعلمين.

(٤) الاهتمام بتحديد المتغيرات البصرية في الخريطة وتجنب إعطائها كثافة عالية فهذا يسبب التشويش فضلاً عن تشتت ذهن قارئ الخريطة لذلك لابد من أن تكون المتغيرات البصرية واضحة الرؤيا ليتمكن قارئ الخريطة من تفسيرها.

ب) الدقة في إرسال الخريطة إلى قارئها: والمقصود به على مصمم الخريطة التأكد من صحة البيانات والمعلومات قبل إرسالها إلى قارئها فأى فكرة تطرح لابد من أن تكون مدعومة بالبراهين والأدلة ولها اتصال مع الواقع لغرض التوصل إلى الهدف من تصميم الخريطة، وتحقيق أفضل إدراك بصري لقارئ الخريطة.

خامساً/ قراءة الخريطة الموضوعية لتحقيق الاتصال الخرائطي: تقرا الخريطة بالدرجة الأساسية على الرؤيا المباشرة لها والسبب في ذلك يعود إلى أن اغلب الخلايا العصبية في الدماغ تكون مرتبطة بشكل مباشر بالرؤيا لذلك فإن الخريطة إن كانت واضحة ومفهومة من لدن قارئها يستطيع إدراكها بسرعة فائقة.

يتحقق الاتصال الخرائطي الفعال عندما تحذف كل التفاصيل غير الضرورية وغير المهمة ومن ثم اختيار افضل الرموز البسيطة والواضحة فضلاً عن الرسم الجيد يمنح القارئ فرصة أكثر لفهم الخريطة واختيار الألوان السليمة لما تحويه من تأثير على المتلقي (٩) (Comentz J.,(2014)pp.10) إن مهارة الخرائطي وخبرته مهمة جداً في إيصال الرسالة (الخريطة) للقارئ لغرض تحقيق الاتصال الخرائطي، فالخريطة ما هي إلا إشارة أما أن يتم تستقبل بشكل جيد أو تكون معرضة للتشويش إما من المرسل أو من خلال المرسل اليه (قارئ الخريطة لذلك فلا بد من الاهتمام بالاتصال الخرائطي لتحقيق افضل إدراك (١٠) (الشرعي، ٢٠٠٣، ص ٢٣٢).

سادساً/ المراحل العملية لتحقيق الاتصال الخرائطي: لا بد من الإشارة إلى إن هناك مجموعة من المراحل التي تسبق عملية الاتصال الخرائطي بين كل من مصمم الخريطة وبين المستقبل لها، ابتداء من مرحلة تجميع المعلومات عن الظاهرة المدروسة والمراد جمع البيانات عنها من الواقع المحيط من لدن مصمم الخريطة وتنتهي باستخدام الخريطة من لدن قارئها ومن هذه المراحل هي كل من : (١١) (عبد الرحمن مصطفى، مصدر سابق، ص ٦٢-٦٣).

أ- مرحلة الحصول على البيانات: تنطلق هذه المرحلة من تجميع البيانات عن المنطقة المراد دراستها وتصميم خريطة لها ويمكن أن يقال عن المعلومات التي يحصل عليها في هذه المرحلة بالمعلومات الاحتمالية فهي تشمل المعلومات التي استنبطت من الواقع المحيط ونحصول عليها من المسح الميداني أو معلومات الاستشعار عن بعد.

ب- مرحلة معالجة البيانات وتمثيلها: وفي هذه المرحلة يلجأ مصمم الخريطة إلى دراسة ومعالجة البيانات التي تم تجميعها من المرحلة الأولى عن الواقع المحيط للظاهرة المراد دراستها من ثم تحويل هذه البيانات إلى رموز كارتوكرافية وفق قواعد وأسس معينة بحيث يسهل قارئها فضلاً عن باقي العمليات الأخرى عدى الترميز والمتمثلة بالاختصار والتصنيف والتبسيط بمعنى اختصار الظواهر وتبسيطها بحيث تظهر المعلومات على الخريطة كالمعلومات المستترة

ج- مرحلة قراءة الخريطة من قبل المستقبل: وفي هذه المرحلة يتم الاعتماد على قارئ الخريطة من خلال قراءتها ومحاولة فهم ما عليها من معلومات بالاستعانة بمفاتيح الخريطة لغرض محاولة فهم محتوى الخريطة واستيعابها وقراءة الواقع المحيط المصور على الخريط.

د- مرحلة إدراك وفهم محتوى الخريطة: وفي هذه المرحلة يتم فهم وتخيل الواقع المحيط عن الظاهرة المدروسة والمثل على الخريطة واسترجاع كافة المعلومات التي تتعلق بهذا الواقع لذلك يمكن تسمية هذه المرحلة بمرحلة المعلومات الاسترجاعية . يمكن القول أن الاتصال الخرائطي بين مصمم الخريطة وقارئها يعتمد بالدرجة الأساس على احتواء الخريطة على مختلف عناصر الجذب ليتم الحصول على أكبر

استجابة بصرية من قبل القارئ فضلاً عن تأكيد مصمم الخريطة على كيفية إيصال الهدف من إنشاء الخريطة وتوصيله للمستخدم عن طريق توفير أساسيات وتوظيفها لخدمة ذلك الهدف المهم (١٢) (احمد البدوي محمد، ١٩٩٧، ص ٤٣).

سابعاً/ الأخطاء التي تعمل على عدم تحقيق الاتصال الخرائطي (١٣) خلف جاسم احمد، ٢٠١٢، ص ٦٢: هناك مجموعة من الأخطاء التي يكون لها تأثير مباشر في عدم تحقيق الاتصال الخرائطي بين مرسل ومستقبل الخريطة ومن هذه الأخطاء هي:

(١) وجود خطأ في جمع المعلومات وسبب هذا الخطأ هو مصمم الخريطة.
 (٢) خطأ ينتج من سوء معالجة محتويات الخريطة، فضلاً عن نوع الأسلوب المستخدم في إخراج الخريطة، وهذا سببه مصمم الخريطة أيضاً.
 (٣) ظهور الأخطاء الشخصية من قبل قارئ الخريطة أما في التحليل وهذا يتعلق بكيفية بناء رموز الخريطة وعدم فهمها أو خطأ يمكن أن تعتبره شخصي وسببه افتقار مستخدم الخريطة للخبرة العلمية وكيفية تحليلها بالشكل الصحيح.

(٤) وجود أخطاء ناتجة من الأدوات التي تم استخدامها في إنشاء الخريطة سابقاً أما في الوقت الحالي ونتيجة للتطور الحديث في مجال رسم الخرائط واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية وبرامجها التي تتيح أفضل أنواع الرموز الكارثوكرافية وبتقنية عالية.
 هذه أبرز الأخطاء في الاتصال الخرائطي التي يمكن أن تنتج أثناء تصميم الخريطة من قبل المصمم حتى أن تصل إلى قارئها .

ثامناً: أثر الاتصال الخرائطي الفعال في تحقيق الإدراك البصري الامثل: لا بد من الإشارة إلى أن الاتصال الخرائطي الفعال يتم عن طريق توصيل المعلومات وما على الخريطة من بيانات بطريقة يسهل فهمها من قبل قارئ الخريطة ولا تتم هذه العملية إلا من خلال الاعتماد على مجموعة من الأسس ابتداء من مرحلة جمع المعلومات كما ذكرنا مسبقاً في البحث حتى مرحلة قراءة الخريطة من قبل المستخدم فالخريطة تتكون من مجموعة من العناصر الأساسية وإن اختيار هذه العناصر بصورة دقيقة وواضحة للبيانات التي يتم تمثيلها على الخريطة يعمل على تحقيق الاتصال الخرائطي الفعال فضلاً عن ذلك فإن اختيار عناصر الخريطة يعتمد بالدرجة الأساس على نوع الخريطة التي يراد تصميمها وعلى استخدام الخريطة في أي مجال فضلاً عن مستوى التفاصيل الموجودة في الخريطة ومستوى التعميم لهذه التفاصيل المراد تمثيلها على الخريطة ، كما إن تحقيق الاتصال الخرائطي بين المرسل والمستقبل يتطلب أن يكون مصمم الخريطة يعتمد عند اختياره لهذه العناصر على الهدف من إنشاء الخريطة وعدد ونوع وحجم الرموز فضلاً

عن درجة تزامنها في الخريطة، وكذلك اختيار هذه العناصر بدقة وبذوق رفيع يزيد من جمالية الخريطة ويجذب قارئها لغرض تحقيق الاتصال الخرائطي الجيد وبالتالي يسهل تفسير التوزيعات المكانية الموجودة في الخريطة من قبل قارئها سواء إن كانت هذه التوزيعات ممثلة بشكل نقطي أو اخطي أو مساحي فضلاً عن إمكانية التحليل المكاني فالخريطة تعتبر وسيلة للتحليل المكاني سواء إن تم تحليل المسافات أو السطوح أو الأشكال والحجوم والمساحات أو تحليل التغير في التوزيع زمنياً ومكانياً فالخريطة تتيح لقارئ نقل المعلومات التي يصعب التعبير عنها لغوياً لذلك عادة ما يتم تمثيل تلك المعلومات على شكل خرائط فالخريطة يمكن أن نعتبرها إحدى وسائل الإقناع لدى القارئ ، لذلك على مصمم الخريطة معرفة أهم الأسس الصحيحة عند تصميمه للخرائط بحيث يتم توقيع كافة المعلومات على الخريطة بطريقة يسهل استرجاعها وإدراكها من قبل قارئها، وأن يعتبر الخريطة مثل اللوحة الفنية التي لا بد من أن تكون مبهرة لدى ناظرها وبالتالي يستطيع إنتاج خريطة فعالة يكون اتصالها مع قارئها سريع جداً.

وسوف نتطرق إلى أهم القواعد الأساسية الواجب اتباعها لاختيار عناصر الخريطة لكي يكون الاتصال الخرائطي فعالاً ويتحقق أفضل إدراك بصري لقارئ الخريطة وتشمل هذه العناصر .

١- **عنوان الخريطة:** نتيجة للتطور في مجال الحاسوب كما ذكرنا ففي الوقت الحاضر يتم رسم الخرائط باستخدام GIS وأحد برامجها هو برنامج Arc GIS 10.8 إذ يوفر هذا البرنامج أحدث التصاميم والرموز الكارتوجرافية التي تتيح لمصمم الخريطة إذا كانت لديه خبرة عالية في مجال الخرائط سوف يستطيع اختيار الأمثل منها بما يتلاءم مع الظاهرة المراد دراستها، وبالنسبة لعنوان الخريطة باعتباره الاسم الذي من خلاله يتم تحديد موضوع الخريطة والمكان الذي تمثله تلك الخريطة، فعنوان الخريطة هو يعبر عن محتوى الخريطة فضلاً عن كونه يمثل موجز عام يوضح لقارئ الخريطة الهدف الذي رسمت من أجله الخريطة لذلك لا بد على مصمم الخريطة أن يختار اسم للخريطة قبل رسمها لكي يكون على بينة عن أهم التفاصيل التي توضحها فضلاً عن ترك المكان الذي يناسب لكتابة العنوان فيه من الناحية المرئية أولاً.

(١٤) (محمد محمد سطحة، ١٩٧٧، ص ٩٨). ولا بد من الإشارة إلى أن من الصعوبة أن نضع قاعدة أساسية لشكل وموقع الخريطة لأن ذلك يعتمد على الغرض من الخريطة أولاً، ومن ثم نوع الخريطة ويمكن أن نقول أن عنوان الخريطة يجب أن يكون معبراً عن موضوع الخريطة ويكون مختصر وواضح كما يجب أن يكون بارز من حيث نوع الخط كذلك حجم الخط بما يتلاءم مع حجم الخريطة ويسهل قراءته فلا يكون كبير جداً أو صغير جداً لأن ذلك سوف يؤثر على أن يجعل الخريطة مشوهة كما يجب أن يكون سمك الخط أكبر نسبياً من باقي تفاصيل الخريطة بحيث يلتفت نظر قارئ الخريطة، أما ما يخص موقع العنوان يفضل وضعه في الركن الأيمن العلوي من الخريطة داخل الاطار الخارجي هذا إن لم يتعارض مع

المعالم التي تم تمثيلها على الخريطة بما يجب عدم وضع العنوان خارج اطار الخريطة لأن ذلك يشكل عنصراً منفصلاً اذا وضع بهذا الشكل من قبل مصمم الخريطة بل يوضع بداخلها لأنه جزء منها (١٥) (حسام صاحب آل طعمة، ٢٠١٢، ص ٤٦٤).

٢- **مفتاح الخريطة:** إن مفتاح الخريطة أو ما يسمى بدليل الخريطة الهدف من تصميمه لتوضيح ما تمثله كل الرموز والعلامات الموجودة على الخريطة ليسهل فهمها وقراءتها من قبل قارئ الخريطة (١٦) (جمعة محمد داود، ٢٠١٢، ٣٥). ويعتبر مفتاح الخريطة من أهم عناصرها وعند تصميمه من قبل الكارتوكرافي هناك أسس وقواعد له يجب الأخذ بها قبل تصميمه ومنها أن توضع الرموز الموجودة في مفتاح الخريطة ضمن الإطار ويجب أن تظهر تلك الرموز بنفس الشكل الموجودة على الخريطة فضلاً عن ذلك يجب أن يراعي مصمم الخريطة بضرورة ترتيب عناصر المفتاح لأن ذلك يؤثر على قارئ الخريطة عند تفسير رموزها ومن هنا عندما يتم ترتيبه بالشكل الدقيق تسهل عملية التوصيل الخرائطي. أما من ناحية الموقع المناسب لوضع مفتاح الخريطة فيفضل عادة أما في الجزء الأيمن السفلي من الخريطة أو الزاوية اليسرى السفلية من الخريطة دون التأثير على محتوى الخريطة (١٧) (جودت أحمد سعادة، ١٩٩٢، ٢٦٩). وقد وفرت برامج نظم المعلومات الجغرافية رموز وألوان متعددة يمكن انتقاء الأفضل منها وبأحجام مختلفة وألوان مختلفة فضلاً عن دور الكارتوكرافي في الاختيار الأنسب كما ويفضل عند كتابة الرموز في مفتاح الخريطة لا بد من أن تكون لكتابة على يسار الرمز لتوصيل المعلومة إلى قارئها ، أما بالنسبة للرموز الممثلة على الخريطة وكذلك تفسيرها في داخل مفتاح الخريطة فعلى الرغم من الرموز التي وفرتها GIS في برامجها لكن لا يمكن تمثيلها ما لم تكن هناك قواعد وأسس واجب إتباعها من قبل مصمم الخريطة قبل تمثيل أي رمز ، وتقسّم الرموز إلى ثلاثة أقسام حسب طريقة تمثيلها.

أ- رموز موضعية.

ب- رموز خطية.

ج- رموز مساحية.

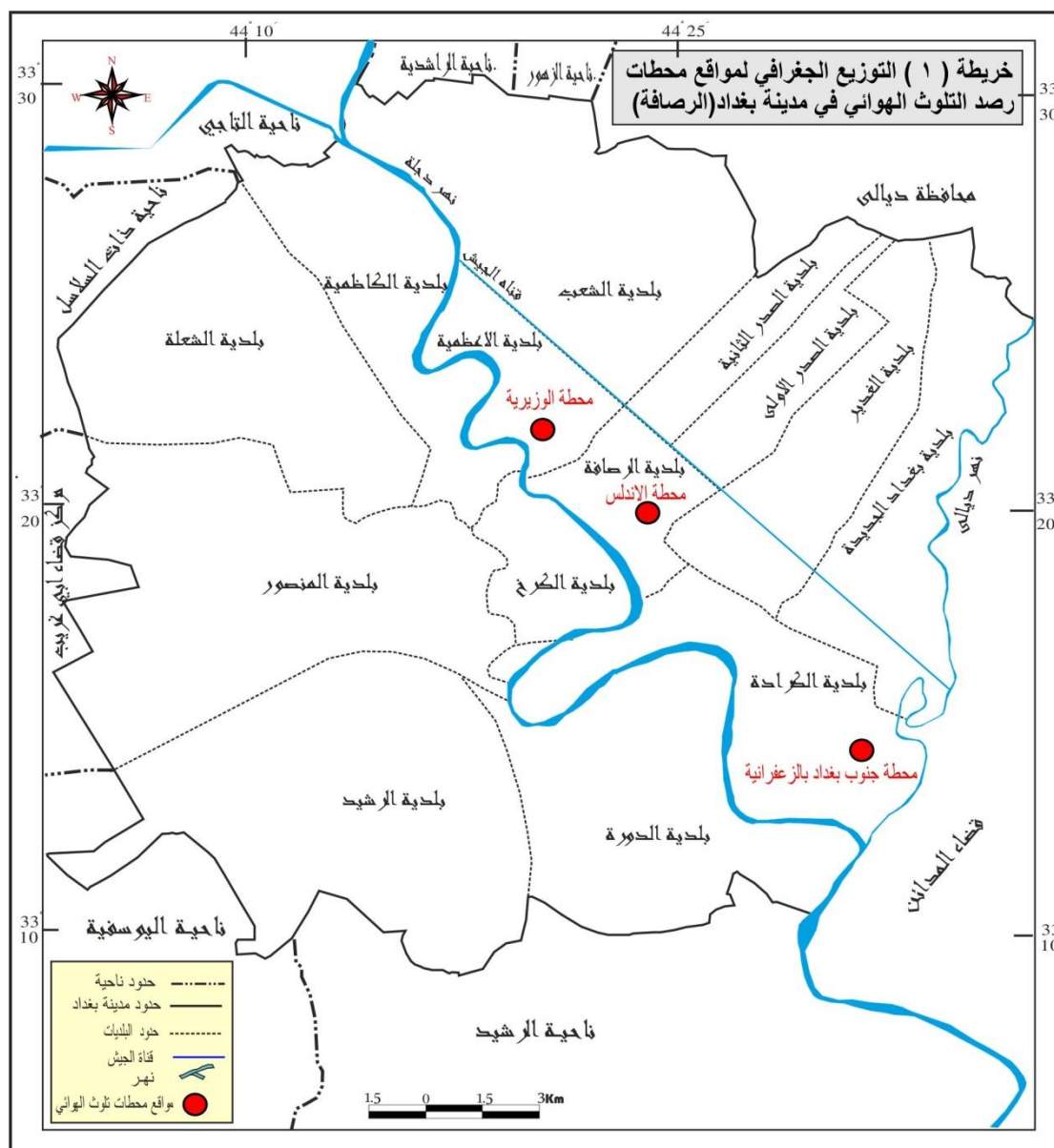
إذ يلجأ مصمم الخريطة إلى استخدام أنواع مختلفة من الرموز والعلامات والألوان والهدف من ذلك هو تمثيل الظاهرات المكانية على الخريطة من خلال اختيار انسب الرموز حسب الطبيعة الظاهرة وما يناسبها بحسب بياناتها الوصفية. وعادة ما تنقسم الرموز داخل الخريطة ومفتاحها إلى نوعين الأول رموز كمية والثانية رموز نوعية ، فبالنسبة للرموز النوعية بأنواعها (النقطية والخطية والمساحية) على مصمم الخريطة ان يقوم بترتيبها في مفتاح الخريطة من خلال تحديد الحجم المناسبة لتلك الرموز داخل مفتاح الخريطة ويكون الرمز طبق الأصل من الموجود داخل الخريطة كذلك الحال للرموز المساحية حيث تترتب

داخل مفتاح الخريطة على شكل مستطيل وعادة ما يكتب أمام كل مستطيل الظاهرة التي يمثلها (١٨) (بىرى الجوهري، ١٩٩٧، ص ٢٨٣)

أما الرموز الكمية وهنا يأتي دور المصمم وخبرته في هذا المجال بشكل أكبر من تمثيل الرموز النوعية وقد أتاحت برامج GIS مجموعة كبيرة من هذه الرموز واختيارها من قبل مصمم الخريطة ليس عشوائياً ففي برامج GIS يتوفر رمز الدوائر النسبية Pie ورمز الأعمدة المنفرد والمزدوجة Bar/column والأعمدة المتجمعة (Stacked) وهذه الرسوم في مفتاح الخريطة ، كذلك الحال بالنسبة لطريقة التمثيل برمز التدرج اللوني وهنا يمثل هذا الرمز في مفتاح الخريطة بوضع مستطيل لكل لون تم استخدامه في الخريطة فضلاً عن كتابة قيمة ذلك الرمز على سبيل المثال إذا كانت فئات كذلك الحال في رمز مدرج في مقاسات الرموز وهنا على مصمم الخريطة تصميم مفتاح بشكل يساعد القارئ على فهمها من خلال إعطاء قيمة لحجم الرمز ليسهل إدراكها من قبل قارئ الخريطة وبذلك يتم تحقيق الاتصال الخرائطي. ولا بد من الإشارة إلى أن هناك شروط أخرى يجب توافرها عند اختيار الرموز بكل أنواعها النقطية والخطية والمساحية ومنها الترتيب أي عندما نريد تمثيل على سبيل المثال وحدات إدارية فترتيب الرموز حسب الأهمية إذا كان الرمز موضعي أو رمز خطي أما إذا كان الرمز مساحي فيفضل الترتيب حسب اللون الأعمق ثم يتدرج إلى الأفتح أو بالعكس ترتب تدرج الألوان ، كما لا بد على مصمم الخريطة ان يهتم بموضع التتابع في الرموز من حيث حجمها وسمكها وشكلها في مفتاح الخريطة إذا كان الرمز موضعي أو خطي أما إذا كان كمي وهنا يتم الاعتماد على المعيار الكمي فقط ، كما يجب الاهتمام عند استخدام الرموز الموضوعية أو الخطية في تفسير ذاتها بأشكال مقارنة للواقع أو مقارب له مثلاً تمثيل الطائرات للاستدلال على المطار أو نرسم حدود متقطعة اذا كانت الحدود بين المحافظات عكس الحدود الدولية أو عند تمثيل سكة حديد نستخدم رمز على شكل خطين متوازيين (١٩) (أحمد أحمد مصطفى، ٢٠٠٠، ٤٠٥)، كما يجب على مصمم الخريطة أن يأخذ بنظر الاعتبار ان تكون الرموز متناسقة مع مقياس الرسم بحيث لا تكون كبيرة إلى حد ما يعمل على تشوه الخريطة أو صغيرة جداً بحيث يصعب رؤيتها ، ولا بد من الإشارة إلى أن هناك شروط أخرى يجب توافرها عند اختيار الرموز بكل أنواعها النقطية والخطية والمساحية ومنها الترتيب أي عندما نريد تمثيل على سبيل المثال وحدات إدارية فترتب الرموز حسب الأهمية إذا كان الرمز موضعي أو رمز خطي أما إذا كان الرمز مساحي فيفضل الترتيب حسب اللون الأعمق ثم يتدرج إلى الأفتح أو بالعكس ترتب تدرج الألوان ، لا بد كما على مصمم الخريطة أن يهتم بموضوع التتابع في الرموز من حيث حجمها وسمكها وشكلها في مفتاح الخريطة اذا كان الرمز موضعي أو خطي اما اذا كان كمي وهنا يتم الاعتماد على المعيار الكمي.

- ٣- اتجاه الشمال: ففي برامج (Arc GIS) يتوفر العديد من التصاميم وعلى الكارتوكرافي اختيار تصميم مناسب بحيث يكون مناسب من ناحية الحجم والشكل واختيار المكان المناسب له ولا ضرر من وضعه من الجهة اليمنى العليا أو اليسرى من الخريطة المهم هو تحقيق توازن في مكونات الخريطة المصممة.
- ٤- إطار الخريطة: وهو أحد عناصر الخريطة فالإطار هو ما يحيط بالخريطة من الخارج وظيفته تحديد المنطقة الجغرافية التي تمثلها الخريطة فالإطار هو ما يحيط بالخريطة من الخارج وظيفته تحديد المنطقة الجغرافية التي تمثلها الخريطة ولكل خريطة عادة يوضح لها إطار أو إطارين وعادة ما يكون سمك الإطار الداخلي أقل بقليل من الإطار الخارجي ولا بد من الإشارة يجب أن يترك مسافة بين الإطارين لكي يتم كتابة أرقام خطوط الطول ودوائر العرض عليها لإبراز شبكة الإحداثيات الجغرافية، وكما ويفضل عدم استخدام الزخارف في الإطار حتى لا ينجذب القارئ إلى شكل الخريطة أكثر من مضمونها وقد وفر برنامج Arc GIS مجموعة كبيرة من الإطارات يمكن اختيار الأنسب منها.
- ٥- إحداثيات الخريطة: والمقصود شبكة الإحداثيات خطوط الطول ودوائر العرض وعادة ما يتم كتابة أرقام الإحداثيات بين الإطارين الداخلي والخارجي للخريطة وعند استخدام برمج GIS يتوفر نوعين من الإحداثيات يمكن تمثلها على الخريطة الكترونياً وهما إحداثيات جغرافية وأخرى تربيعية ويفضل تحديد الإحداثيات الجغرافية لإبراز درجات خطوط الطول ودرجات العرض بالدرجات والدقائق والثواني كما يمكن اختيار الإحداثيات التربيعية (تشرىق وتشميل) إذا تم استخدام صورة فضائية وهذا يعتمد على رأي مصمم الخريطة. فالإحداثيات الجغرافية تعتبر بمثابة الهيكل العظمي للخريطة والأساس الذي عن طريقه يتم توزيع وتثبيت محتوى الخريطة فضلاً عن تحديد موقع إحداثيات أي نقطة.
- ٦- مقياس الخريطة: من الصعب تمثيل الأماكن والمواقع على الخريطة مثلما تكون أبعادها على الطبيعة لذلك يستخدم مقياس رسم للخريطة يهدف تحديد النسب الثابتة بين الأبعاد الحقيقية مقابل الأبعاد الحقيقية مقابل الأبعاد الموجودة على الخريطة وقد أتاحت برامج نظم المعلومات الجغرافية العديد من الأشكال والأنواع من المقاييس ومكنت الكارتوكرافي ذو الخبرة باختيار الأنسب منها الذي يلائم الخريطة ومن خلاله يستطيع قارئها أن يدرك الخريطة بسهولة ويسر وبالتالي يتحقق الاتصال الخرائطي بين مصمم الخريطة وقارئها، ومن المعروف ان لمقاييس الرسم أشكال متعددة (الكسري، الكتابي، الخطي، الشبكي) وأفضل المقاييس هو الخطي ويفضل عادة استخدامه في الخرائط لمعرفة الأطوال والمساحات الحقيقية وكونه سهل التفسير من قبل قارئ الخريطة كما وأن هذا النوع من المقاييس يبقى محافظاً على قيمته الحقيقية من دون تغيير عند تكبير أو تصغير الخريطة أما في مكان وضع مقياس الرسم فعادة ما يوضع أسفل الخريطة داخل الإطار ويكون في مكان بارز لدى قارئ الخريطة ليسهل إدراكها.

٧- مصدر الخريطة: لا بد من الإشارة إن ذكر مصدر الخريطة يعتبر قضية أخلاقية أكاديمية إذ ان ذكر مصدر الخريطة ذو أهمية توازي ذكر مصدر المعلومة لاي بحث علمي هذا من جهة ومن جهة أخرى يستطيع قارئ الخريطة الرجوع إلى المصدر الأصلي الذي أخذت منه لذلك فإن عدم ذكر مصدر الخريطة ييب تشويش للخريطة كما أن مصدر الخريطة لا يعتبر من العناصر التكوينية للخريطة لذا يتوجب وصفه خارجها لأنه يعمل على تشويش الخريطة لغرض عدم التأثير على تكوين الخريطة (٢٠) (حسام صاحب آل طعمة، ٢٠١٦، ص ٤٦١) ويوضع المصدر عادة في اسفل الخريطة. والخريطة رقم (١) توضح نموذج بسيط لخريطة موضوعية يتوفر فيها كل العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية . ويتحقق فيها الاتصال الخرائطي بين المرسل والمستقبل مما سبق تم توضيح أهم عناصر الخريطة الموضوعية وأهم القواعد الواجب اتباعها من قبل مصمم الخريطة لكي تبدو للقارئ واضحة ويسهل فهمها وتخيل الواقع الخاص بالمنطقة التي صممت لها الخريطة فضلاً عن هذه العناصر لا بد من مصمم الخريطة أن يختار المسقط الملائم للخريطة المصممة وفي الوقت الحاضر يستخدم مسقط UTM مسقط مريكاتور العالمي لما له من مميزات في إبراز شكل المنطقة فضلاً عن ذلك على مصمم الخريطة أن يهتم في كتابة النصوص على الخريطة بدقة بحيث يختار حجم الخط ونوعه بحيث يتناسب مع حجم الخريطة كما يجب على مصمم الخريطة ان يوضح اتجاه الكتابة على الخريطة فضلاً عن اختيار المضمون الذي يؤدي إلى تفاعل النص الكتابي مع الخريطة ويؤدي إلى تفاعل قارئ الخريطة فضلاً عن استخدام سمك الخط لغرض إبراز التباين بين الظاهرات أو كتابتها بألوان مشبعة كالظواهر التي يراد إبرازها ، ولا بد من الإشارة إلى أنه يجب على مصمم الخريطة أن يأخذ بنظر الاعتبار عند إخراج الشكل النهائي للخريطة على المساحة التي يمكن ان تشغلها المعلومات المكانية فضلاً عن تنسيق الشكل النهائي للخريطة من خلال اختيار المواقع المناسبة لوضع عناصر الخريطة فضلاً عن التناسق بين حجم وشكل عناصر الخريطة والاهتمام بالعلامات والرموز التي تستخدم في عرض المعلومات المكانية، فكلما كان الشكل النهائي للخريطة واضحاً ومنسقاً أصبح ادراك الخريطة واضح إذ تتوقف جودة الخريطة على جودة نقل المعلومات الموجودة في الخريطة إلى قارئها فضلاً عن دور جمالية الخريطة في تحقيق الاتصال



المصدر : وزارة البيئة العراقية ، تقرير حالة البيئة في العراق ، ٢٠١٥م

الخرائطي لذلك يمكن القول إن الخريطة الأنسب هي التي تحقق الاتصال الأفضل مع قارئ الخريطة. **تاسعاً: إجراء الاختبار والمقارنة (لاختبار مستوى التبصير الخرائطي):** يمكن اعتبار الخريطة هي أداة من أدوات الإقناع المرئي فكما ذكرنا بأنها منتج ينقل المعلومات التي يصعب التعبير عنها لغوياً، وإن تحقيق الاتصال الخرائطي بين المرسل للخريطة وبين المستقبل لها (قارئها) ما هو إلا محاكاة بينهما فبالرغم مما ذكرنا من أسس وقواعد وجب اتباعها من قبل مصمم الخريطة لتصبح الخريطة مفهومة لدى القارئ ولكن هناك أمور تتوقف عليها عملية الاتصال بينهما المتمثلة بنوعية القارئ من حيث الجغرافيا أولاً

وغيرها من الأمور التي تتعلق بقارئ الخريطة. لذلك كان لابد من إجراء اختبار لعينة من الخرائط الموضوعية من رسائل الماجستير لطلبة الدراسات العليا لجامعة المستنصرية من كلية التربية قسم الجغرافية وقد تم اخذ العينة من ٢٥ رسالة ماجستير و ٢٥ أطروحة دكتوراه للمدة من عام ٢٠١٠-٢٠٢٠ لمواضع خرائط موضوعية متعددة سواء إن كنت طبعة أو بشرية وقد تم عرض مجموعة من الخرائط الموضوعية على عينة من طلبة الدراسات العليا الماجستير والدكتوراه وطلبة الدراسات الأولية حيث أن الهدف من هذا الاختبار هو:

١- لغرض تقسيم مدى توفر العناصر الأساسية في عينة الخرائط التي أجري عليها الاختبار.
٢- قياس قوة التبصر الخرائطي من خلال الاعتماد على المعايير التي يمكن اعتبارها مقياس شامل لاختبار قوة التبصير الخرائطي والتي تمثل بمجموعها ١٠٠% حيث تم تحديد الأهمية النسبية لكل معيار بنسبة (١٠%). ويمكن القول إن ما يحدد مستوى فاعلية الخريطة في توصيل رسالة مصمم الخريطة إلى قارئها لا يتم إلا من خلال تحقيق عملية الاتصال الخرائطي بحيث يستطيع قارئها فهم الخريطة، والحصول على المعلومات التفصيلية عنها، ويمكن توضيح أفراد العينة بحسب الجنس والنوع والمرحلة الدراسية.

وقد تم اختيار هذه العينة وإجراء الاختبار لهم وقد كانوا من حيث المبدأ قادرين على فهم تفاصيل الخريطة ولاسيما أن النسبة الأكبر من الطلبة كانوا من طلبة الدراسات العليا الماجستير والدكتوراه للتركيز على هذه الشريحة المهمة ومن ثم اخذ عينا أخرى من طلبة الدراسات الأولية لمعرفة مدى الفروقات في فهم وهذا بدوره سوف يؤدي إلى وضوح الاختلاف في إدراكهم البصري، وسوف نتناول أهم المعايير التي تم الاعتماد عليها.

شكل (٦) أفراد عينة الدراسة بحسب الجنس والنوع والمرحلة الدراسية لاختبار الإدراك (التبصير الخرائطي)

المجموع	نوع الجنس		المرحلة الدراسية
	إناث	ذكور	
٢٥	١٥	١٠	١- دراسات عليا/دكتوراه
٢٥	١٠	١٥	١- دراسات عليا/ماجستير
١٥	٨	٤	بكالوريوس مرحلة رابعة
١٠	٥	٥	بكالوريوس مرحلة ثالثة
١٠	٥	٥	بكالوريوس مرحلة ثانية
١٠	٥	٥	بكالوريوس مرحلة أولى
١٠٠	٥٠	٥٠	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة على استمارة الاستبيان لاختبار نماذج الخرائط الموضوعية

معايير الاختبار الخرائطي: تم الاعتماد على مجموعة من معايير التبصير الخرائطي من خلال إجراء اختبار (Jacques Bertin) لغرض الوصول إلى أفضل الخرائط التي حققت إدراكاً بصرياً للقارئ وبالتالي معرفة مستوى التبصير الخرائطي من أجل الدفع بالخريطة إلى أقصى فهم وإدراك من قبل قارئها فإن تحقق نسبة عالية فإن ذلك يدل على أن مصمم الخريطة رقد كل معايير الاتصال الخرائطي بينه وبين قارئ الخريطة. وقد شمل هذا البحث ٨ معايير وقد تم جمع نسب المعايير الثمانية ومن ثم ضربها في ١٠ وتقسيمها على ٨ للحصول على النتيجة النهائية من ١٠٠ وقد شمل هذه المعايير كل من:

أ- **معايير سرعة الإدراك البصري:** وهو من أهم المعايير يستخدم للتعبير عن دقة الطريقة التي تم استخدام تمثيل الظواهر الجغرافية فمصمم الخريطة يجب أن يقدم خريطة تكون سهلة الفهم وتشمل كل من:

١- الوضوح والبساطة: بحيث تكون الخريطة واضحة ويسهل على القارئ فهمها وإلا سوف تفقد الهدف الذي رسمت من أجله كوسيلة مؤثرة في نقل المعطيات.

٢- حدود الإدراك البصري: يجب أن تكون الخريطة مدركة دون عناء من قبل قارئها وتكون تفاصيلها مميزة.

٣- توازن في مكونات الخريطة: أن تكون عناصرها متوازنة وتشمل رموزها ومفتاح الخريطة والعنوان ودليل الاتجاه ومقياس الرسم ومفتاح الخريطة.

لذلك فإن الخريطة المدركة بصرياً هي التي تحقق سرعة إدراك ٢٠ ثانية أو أقل بحسب مقياس جاك برتا (Jacques Bertin) وفق اعتبارات معينة منها

- اعتبارات قيمة الوقت: أهمية الوقت لفهم وإدراك الخريطة وعدم تضيق أي ثانية في قراءة الخريطة.
- اعتبارات نفسية: تشمل الخوف من الملل الذي يصيب قارئ الخريطة بسبب تأخره في إدراك الخريطة.

ب- **معايير القبول النفسي أو الوضوح:** من مهام مصمم الخريطة هذا المعيار فالقارئ يميل إلى القبول ملا يعرفه ويرفض ما يجله فعلى مصمم الخريطة الابتعاد عن التشويش بعد اختيار الرموز لابد من أن تكون واضحة هي وباقي تفاصيل الخريطة.

ج- **معايير القبول والجمالية (جاذبية الخريطة):** إن عنصر الجمالية يعمل على جذب القراء كذلك يساعدهم على الشعور بالراحة النفسية وبالتالي يرتفع مستوي التبصر الخرائطي.

د- استخدام نمط التوقيع والمتغيرات البصرية: هذا المعيار مهم جداً لزيادة قوة الإدراك البصري للقارئ وخاصة عند استخدام المتغيرات اللونية في الخرائط مقارنة فيما لو كانت الخرائط باللون الأسود والأبيض فالمتغيرات البصرية تكون بحسب (اللون والقيمة الظلية والحجم والشكل والبنية).

هـ- معيار دقة الإدراك (التمثيل الدقيق للقيم): ويقصد به الوصول إلى أقصى درجة من حيث إبراز حجم البيانات المستعملة وهنا تتدخل مجموعة من العوامل على مصمم الخريطة تلافياً ومنها:

١- النمطية: وتعني أسلوب المصمم في تضمين الرموز.

٢- الانتقاء: عي القدرة على اختيار العناصر والرموز بشكل مناسب.

٣- عوامل الموقف: بمعنى اختلاف المصمم في اختيار أفضل العناصر والموز مؤثر في دقة الإدراك الخرائطي.

و- معيار سهولة الإنشاء: لهذه المعادلة دور كبير إذ أن إنتاج الخريطة بسرعة وكلفة أقل يؤثر على الخريطة في تدني مستواها لذلك لا بد من عدم التأثير على كفاءة الخريطة.

هـ- معيار استيفاء عناصر الخريطة: إن توافر عناصر الخريطة يعمل على زيادة إدراكها من قبل القارئ وتوجد هذه العناصر بصورة صحيحة وضمن قواعد وأسس تم ذكرها مسبقاً ويتبعها الكارتوغرافي يؤدي ذلك إلى إنتاج خرائط نموذجية وقد تم في هذا الاختبار الاعتماد على سبعة عناصر ومن ثم تحويلها إلى نسبة ١٠% لغرض مطابقتها مع التقدير النهائي المستوى التبصير.

ي- معيار الخريطة الفعالة: وهو من المعايير المهمة لغرض معرفة التبصير الخرائطي حيث أنه أحياناً يتم ترميز البيانات على الخريطة بصورة عشوائية من دون التركيز على مكان تواجد الظاهرة بالحقيقة وموقعها الأصلي، أي لا بد من التأكد بأن توقيع البيانات يكون فعال جداً بحسب مواقعها الحقيقية ، ولا بد من الإشارة إلى أن كل معيار من هذه المعايير تم تطبيقها بالصورة الصحيحة لتعطي أفضل النتائج وقد تم طرح مجموعة من الأسئلة للمستخدمين والحصول على أجابتهم وتبويبها وتحليلها، فعلى سبيل المثال عندما تطبق معيار سرعة الإدراك تم اخذ سرعة وقت الإدراك بالثانية فضلاً عن نسبة سرعة وقت الإدراك بنسبة ١٠% ومن ثم استخراج سرعة الإدراك عن طريق إيجاد الفرق بين (١٠- نسبة السرعة) في كل خريطة أما في اختبار معيار القبول النفسي والوضوح ومعيار الجمالية فتم حسابها بنسبة ١٠% أما في اختبار معيار استخدام الأنماط التوقعية والتي شمل كل من (النمط النقطي، النمط الخطي، النمط المساحي، النمط الحجمي) أما المتغيرات البصرية فتم الاعتماد على (متغير اللون، متغير الحجم، متغير القيمة الظلية، متغير رمز البنية، متغير الشكل) ومن ثم اخذ مجموعها وبالتالي استخراج معدل استخدام الأنماط التوقعية والمتغيرات البصرية ، أما ما يتعلق باختيار معيار دقة الإدراك فقد تم إجراء الاختبار من

خلال إيجاد الفرق بين ناتج الاختبار المستخدم والقيمة الحقيقية واستخراج فارق الخطأ بدون إشارة وكذلك استخراج الخطأ بنسبة ١٠% فضلاً عن استخراج دقة الإدراك (١٠- نسبة الخطأ) في حين تم تطبيق معيار سهول الإنشاء باستخراج معدلها بنسبة ١٠% لكل خريطة فضلاً عن اختيار معيار استيفاء عناصر الخريطة من خلال استيفاء (عنوان الخريطة وإطارها وإحداثياتها ومقياس رسمها ورمز الاتجاه ومفتاح الخريطة فضلاً عن الشكل العام للخريطة)، وبالتالي استخراج المجموع النهائي لمعرفة معدل استيفاء عناصر الخريطة بنسبة ١٠% أما ما يخص اختبار معيار الخريطة الفعالة تم من خلال تمثيل البيانات في الوحدات الإدارية وتمثيلها في المواقع الحقيقية لاستنتاج هل أن الخرائط فعالة وبنسبة ١٠% في كل خريطة.

وأخيراً وبعد أن تم تطبيق المعايير السابقة وبحسب نتائج الاستمارة المرفقة في نهاية البحث والملحق رقم (١) الذي يمثل عينة من الخرائط التي اجري عليها الاختبار والتي عرضت على طلبة الدراسات الأولية والعليا وتم الحصول على نتائج الاستمارة وبالتالي التوصل إلى مجموعة من النتائج.

ومن خلال الملحق رقم (١) الذي يتمثل بالنتائج النهائية لمعايير التبصير الخرائطي نلاحظ وجود تباين في نسبة التبصير الخرائطي لبعض عينة خرائط رسائل الماجستير والدكتوراه للمدة من (٢٠١٠-٢٠٢٠) في الجامعة المستنصرية فبعد أن تم معرفة التقييم الشامل لكل الخرائط التي تم أخذها كنماذج عن الخرائط الموضوعية وبعد عرضها على عينة من الطلبة (الدراسات الأولية والدراسات العليا) وقد تبين إن وجود الفرق الواضح في نسب التبصير يعود إلى تمثل هذه الخرائط بصورة غير دقيقة من دون الاعتماد على القواعد الأساسية الواجب اتباعها عند ترميز الخرائط فضلاً إلى مختلف المعايير التي تم تطبيقها لمعرفة درجة التبصير الخرائطي، وقد تفاوتت هذه النسب حيث تراوحت ما بين ٥٠% إلى ٧٣% كمعدل نهائي لمستوى التبصير البالغة ١٠٠%، أما النسب الفرعية لكل معيار والبالغة ١٠% فقد تفاوتت أيضاً ففي خرائط برز معيار استيفاء عناصر الخريطة ومعيار سهولة الإنشاء وبنسب جيدة في حين كان معيار سرعة وقت الإدراك بالثانية ومعيار الخريطة الفعالة اقل من ذلك وباعتبار الخريطة هي وسيلة بصرية مرئية تمتاز بكفاءة عالية في نقل وإيصال المعلومة لقارئ الخريطة، فلا بد على مصمم الخريطة تجنب الوقوع في الأخطاء لأن ذلك يعمل على زيادة التشويش وعدم قدرة قارئ الخريطة على إدراكها لذلك فكلما كان الاتصال الخرائطي فعال بين مرسل الخريطة وقارئها عالي يكون الإدراك البصري واضحاً أيضاً لذلك وجدنا إن هذه النماذج التي تم اختيارها نسبة عالية منها لم تطبق فيها القواعد الأساسية في التصميم وبرزت العديد من الملاحظات عليها، لذلك يجب ان يرسم بشكل علمي ومدروس لكل عناصرها الرئيسية وبرز محتواها وتصميمها، ويجب أن يتحلى الكارتوغرافي بالخبرة العالية والالتزام بكل مبادئ التصميم

الخرائطي ورغم وجود تقنية GIS وبرامجها كمثال Arc GIS بإصداراته الحديثة إلا أن إعداد الخرائط بهذا البرنامج يتطلب أن يكون مصمم الخريطة متمتع بخبرة في مبادئ تصميم الخرائط، والخريطة التالية تمثل أفضل تصميم لخريطة موضوعية ذات اتصال خرائطي فعال يحقق أفضل إدراك بصري من قبل قارئها. وقد قمنا بتصنيف نسب مستويات التبصير الخرائطي لكل خرائط العينة التي تم أخذها من الرسائل والأطاريح وقد قسمت إلى ثلاث مستويات فقط وهي:

- ١- المستوى الأول: وقد تميزت الخرائط التي وقعت ضمن هذا المستوى بحسب النتائج بنسبة تقدير جيد وتعتبر أعلى نسبة مكنت قارئها من إدراكها ولذلك تعتبر قوة التبصير الخرائطي فيها جيدة.
- ٢- المستوى الثاني: وقد تميزت الخرائط التي وقعت ضمن هذا المستوى بحسب النتائج إلى نسبة تقدير متوسط وهي تمثل قوة التبصير لهذه الخرائط ونسبة إدراكها.
- ٣- المستوى الثالث: وهو الأخير وتقع الخرائط فيه بنسبة مقبول وتعتبر غير جيدة في تصميمها واتصالها الخرائطي وبالتالي أثر على إدراكها البصري من قبل قارئها.

الاستنتاجات:

- ١- نستنتج بصورة عامة إن الكارتوكرافيا هي علم الاتصال الراقي من خلال الحرص الدائم على استخدام معايير تتبع طبيعة توزيع البيانات على الخرائط للحصول على نتائج موضوعية هذا من جهة ومن جهة أخرى الخريطة هي أداة اتصال فاعلة تستطيع توصيل محتواها إلى قارئها عن طريق اللغة الكارتوكرافية.
- ٢- إن التفاعل الذي يمكن أن تحدثه عملية الاتصال الخرائطي من خلال الخريطة ما بين مصمم لخريطة وقارئها يعمل بشكل فعال على تطوير الخريطة وإمكانية إدراكها بسهولة.
- ٣- تبين إن بعض الخرائط التي تم أخذ العينة منها افتقدت لبعض المعايير الأساسية على سبيل المثال كان معيار سرعة الإدراك متوسط ضعيف والقليل منها جيد والسبب في ذلك يعود إلى ضعف الاتصال الخرائطي مما أثر سلباً على إدراك الخريطة من قبل قارئها.
- ٤- كما إن دقة إدراك الخريطة أيضاً لم يكن بالمستوى المطلوب فيما لو كانت هذه الخرائط مصممة بشكل دقيق.

- ٥- كان معيار القبول النفسي ومعيار الجمالية والجاذبية متبايناً في بعض الخرائط ومرتفع في بعض الخرائط وضعيف في البعض الآخر في حين كان مستوى سهولة الإنشاء جيد فما فوق في اغلب الخرائط.
- ٦- استم معيار استيفاء عناصر الخريطة تتنابها بعض الإشكالات في بعض الخرائط في تغيير مكان عنوان الخريطة أو يكون العنوان غير مختصر كذلك الجمالية كنسبة الاتجاه لأتجاه الشمال أيضاً بعض

الخرائط تختار بعض النماذج المخصصة لاتجاه الشمال في برنامج GIS لذلك لا يمكن من اختيار الملائم الخريطة ومحتواها.

٧- برز وجود تغير واضح في كيفية تمثيل الرموز وبعض الخرائط اختيرت رموزها بشكل عشوائي ليس له أي صلة بتمثيل الظاهرة.

٨- بعض الخرائط كانت غير موفقة في عرض البيانات مما أدى إلى بروز الأخطاء في التمثيل الخرائطي.

٩- إن استخدام برنامج Arc GIS يساعد مصمم الخريطة على انتقاء افضل الرموز والأشكال الكارتوجرافية لتمثيل الظواهر فيما لو كان مصمم الخريطة ذو خبرة بقواعد التصميم الخرائطي حيث أن الاتصال الخرائطي لا يمكن أن يخفف ما لم يكون مصمم الخريطة على أتم الاستعداد في إتباع القواعد الأساسية في التصميم فضلاً عن الأمور التي تعمل على زيادة الإدراك البصري لقارئها.

١٠- كانت نسبة الإدراك البصري في فهم موضوع الاتصال الخرائطي واضحة عند طلبة الدراسات العليا مقارنة بطلبة البكالوريوس لكون العليا لديهم خبرة اعلى كلاً وحسب تخصصه والبعض الآخر رغبة في التعلم.

التوصيات:

١- لابد من فرض توعية على طلبة الدراسات العليا في الاهتمام بجانب الخرائط مما اختصوا في مجالات أخرى ولكن يتطلب توفرها في رسائلهم وأطاريحهم ولكن بمستوى متوسط والثقل الأكبر على ذوي الاختصاص هم مما يرغبون أن يكون الباحثين على اعلى درجة.

٢- إعطاء دورات تكثيفية لطلبة الدراسات العليا والاولية في كيفية اختيار افضل الرموز لتظهر بأصل صورة وسهولة الفهم من قبل قارئها.

٣- لابد من عرض رسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه على أسانذة ذوي الاختصاص لتقييمها.

الملحق رقم (١) النتائج النهائية لمعايير التبصير الخرائطي

المجموع النهائي لمستوى التبصير	مقياس الخرائطي الفعالية	مقياس استيفاء عناصر الخريطة	مقياس سهولة الإنشاء	مقياس دقة الإدراك	مقياس استخدام الأنماط التوقيفية والمميزات البصرية	مقياس الجمالية أو الجاذبية	مقياس القبول النفسي	مقياس سرعة الإدراك	اسم الخريطة	
١٠٠ %	%١٠	%١٠	%١٠	%١٠	%١٠	%١٠	%١٠	%١٠		
٧٠	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٧	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق	١
٢٠٣	٥	٨	٩	٦	٦	٦.١	٥	٥.٢	التوزيع العددي لسكان محافظة ديالى	٢
٥٣.٢	٦	٩	٨	٦	٧.١	٥	٥.١	٥	التوزيع الجغرافي للكثافة العامة في محافظة بابل لعام ٢٠١٢	٣
٥٠	٦	٧	٨	٥	٥	٧	٧	٥	التوزيع الجغرافي لمحطات تعبئة الوقود في مدينة بغداد	٤
٦٠.٣	٨	٨	٨	٦	٨.٢	٧.١	٨	٧	التوزيع الجغرافي لمعدل درجات الحرارة في محافظة البصرة	٥
٥٠	٦	٦	٩	٦	٦	٦	٥	٦	التوزيع الجغرافي للمستوطنات الريفية في قضاء عفاك	٦
٥٠.١	٨	٥	٧	٦	٧.١	٦	٦	٥	التوزيع النسبي لسكان محافظة واسط لعام ٢٠١٥	٧
٥٣.٢	٦	٦	٨	٥	٧.٢	٨	٧	٦	التوزيع الجغرافي للكثبان الرملية في قضاء السماوة	٨
٥٢.٢	٧	٦	٧	٦	٦.٢	٧	٨	٦	التوزيع الجغرافي لحقول النفط في العراق	٩
٦٢.٤	٧	٩	٩	٧	٧.٢	٩	٩	٦.٢	التوزيع النسبي لمعدل الوفيات العام في قضاء الراشدية لعام ٢٠١٨	١٠
٧٠.٣	٨	٩	٩	٨	٩.٣	١٠	١٠	٧	التوزيع الجغرافي لمعدل المواليد الخام بالألف في محافظة البصرة	١١
٦١.٢	٨	٨	٨	٦.١	٦	٩	٨.١	٨	توزيع السكان بحسب البيئة في محافظة ديالى لعام ٢٠١٣	١٢
٥٤.٢	٧	٧	٧	٦	٧.١	٦.١	٧	٧	الخريطة الطبوغرافية لمحافظة بابل	١٣
٥٠.٤	٤	٧	٧	٧	٧.٢	٦	٦.٢	٥	التوزيع الجغرافي لمعدل الأسر الداخلة من محافظات العراق إلى محافظة ديالى	١٤
٥٣.٣	٦	٦	٨	٧.٣	٧	٩	٥	٥	التوزيع الجغرافي لطرق النقل في مدينة بغداد ٢٠١٩	١٥
٥٢	٦	٧	٧	٦	٥	٨	٨	٦	التوزيع الجغرافي لمعامل توزيع الغاز في مدينة بغداد	١٦
٦٢.٢	٧	٨	٩	٨.١	٦	٦.١	٩	٥	التوزيع الجغرافي للاقاليم المناخية في العراق	١٧
٥٠	٧	٨	٧	٦	٦	٦	٥	٥	خطوط الارتفاعات المساحية في محافظة السليمانية	١٨

١٩	٦	٥	٥	٧	٦	٨	٧	٦	٥٠	التوزيع النسبي لمعدل النمو السكاني في ناحية
٢٠	٦	٥	٥	٦	٥	٩	٩	٦	٥١	توزيع نسبة النوع لسكان محافظة ديالى لسنة ٢٠١٣
٢٢	٧.١	٩	٩	٩.١	٨	١٠	٩	٩	٧٠.٢	التوزيع الفعلي لسكان محافظة ميسان ٢٠١٣
٢٣	٦	٨	٨	٨.١	٧.٣	٨	٩	٦	٦٠.٤	خطوط الارتفاعات المتساوية في محافظة أربيل
٢٤	٥	٧	٩	٨	٦	٩	١٠	٦	٦٠	التوزيع الجغرافي بحسب المستوى التعليمي في قضاء عك لعام ٢٠١٧
٢٥	٧.١	٧	٦	٦.٣	٥	٨	٨	٦	٥٣.٤	التوزيع الجغرافي للموارد المائية في العراق
٢٦	٦	٥	٦	٦.٢	٦.٢	٨	٧	٦	٥٠.٤	التوزيع الجغرافي للكثافة العامة للسكان في محافظة بغداد لسنة ٢٠٢٠
٢٧	٧	٥	٦	٥.١	٧.٣	٨	٧	٦	٥١.٤	التوزيع النسبي للحالة الزوجية للسكان في محافظة بغداد لعام ٢٠١٩
٢٨	٧	٧	٩	٨	٦	٩	٩	٥	٦٠	التوزيع النسبي للمحاصيل الزراعية في محافظة النجف لعام ٢٠١٥
٢٩	٦	٥	٥.١	٦.١	٦	٨	٨	٧	٥١.٢	التوزيع النسبي للسكان النشطين اقتصادياً والعاقلين عن العمل في محافظة بغداد
٣٠	٧	٥	٦	٧.١	٦	٩	٥	٥	٥٠.١	التوزيع الجغرافي بالدرجة المعيارية لمعدل النمو السكاني في مدينة بغداد ٢٠١٩
٣١	٧	٥	٥.١	٧.١	٦	٧	٨	٥	٥٠.٢	التوزيع العددي لسكان محافظة المثنى لعام ٢٠١٢
٣٢	٤	٩	٥.١	٥.٢	٥	٩	٨	٥	٥٠.٣	التوزيع الجغرافي لمعدل الوفيات للسكان في محافظة واسط ٢٠١٣
٣٣	٩	٩	٩	٨	٩	٩	١٠	٧	٧٠	التقسيمات الإدارية حسب مراكز الاقضية والنواحي في محافظة بغداد ٢٠١٩
٣٤	٨.١	٩	٩	٨.١	٨	١٠	٩	٩	٧٠.٢	موقع محافظة الانبار بالنسبة للعراق
٣٥	٦	٨	٩	٧	٦	٩	٨	٧	٦٠	التوزيع الجغرافي لنسب الإعالة العمرية ونسبة الإعالة لصغار السن في الأنبار
٣٦	٤	٦	٥.١	٦.١	٧	٧	٨	٧	٥٠.٢	استعمالات الأرض الزراعية في محافظة المثنى لعام ٢٠١٧
٣٧	٦	٥	٥.١	٦.١	٧	٧	٧	٧	٥٠.٢	توزيع خطوط الحركة للأسر الخارجة من محافظة بابل إلى محافظات العراق ٢٠١٥
٣٨	٤	٥	٦	٧.٢	٧	٨	٧	٦	٥٠.٢	التوزيع الجغرافي للكثافة الزراعية في محافظة بابل ٢٠٢٠

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج استمارة الاستبيان (بعض من عينة الخرائط التي اجري عليها الاختبار).

المصادر:

- ١) الزبيدي، نجيب عبد الرحمن وحسين مجاهد مسعود، علم الخرائط، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٥.
- ٢) ديبس عبد الرحمن مصطفى، مبادئ علم الخرائط، المدينة المنورة، جامعة طيبة، ٢٠١٤.
- ٣) الزبيدي، نجيب عبد الرحمن مجاهد مسعود، مصدر سابق.
- ٤) المسعودي، هاني جابر محسن، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء، ٢٠١١.
٥. Robinson, A., et al, (1995), Elements of cartography, 6th edition, John wiley & Sons, Inc, New York.
- ٦) ريماني، حسين احمد سناف، دراسة مصادر التشويش الرئيسية في خرائط الكتب الجغرافية العربية، مجلة جامعة الملك سعود، المجلد الرابع، ص ٢٤٦.
- ٧) الزبيدي، نجيب عبد الرحمن وحسين مجاهد مسعود، مصدر سابق.
- 8 .Comenetz J., (2014), Visualizing metadata: Design principles for thematic maps, cartographic perspectives, (No. 49), pp.10.
- ٩ الشريعي، أحمد البدوي محمد، الخرائط العلمية نماذج متطبقات، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٣.
- 10 ديبس، عبد الرحمن مصطفى، مصدر سابق.
١. الشريعي، احمد البدوي محمد، الخرائط الجغرافية، تصميم وقراءة وتفسير، دار الفكر ١٩٩٧، القاهرة.
٢. الجبوري، خلف جاسم احمد، التمثيل الخرائطي لبعض المقاييس الإحصائية وتطبيقاتها على شكل محافظة صلاح الدين باستخدام GIS، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد ٢٠١٢.
٣. سطيحة، محمد محمد، خرائط التوزيعات الجغرافية دراة في طرق التمثيل الكارتوكرافي، دار النهضة العربية، القاهرة، ط٢، ١٩٧٧.
٤. آل طعمة، حسام صاحب، تصميم عناصر الخارطة الموضوعية (تقييم عناصر خرائط أطاريح الدكتوراه في قسم الجغرافيا - كلية الاداب جامعة بغداد للمدة ٢٠٠٠-٢٠١٠) مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد ١٠٠، ص ٤٥١.
٥. داود، جمعة محمد، مدخل إلى الخرائط الرقمية، المملكة العربية السعودية، مكة المكرمة، ٢٠١٢.
٦. سعادة، جودت أحمد، تدريس مهارات الخرائط ونماذج الكرة الأرضية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٢.
٧. الجوهري، يسرى، الخرائط الجغرافية، الإسكندرية، مكتبة الشعاع، ١٩٩٧.
٨. مصطفى، أحمد أحمد، الجغرافيا العملية والخرائط، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠.
٩. آل طعمة، حسام صاحب، تصميم عناصر الخارطة الموضوعية (تقييم عناصر خرائط أطاريح الدكتوراه في قسم الجغرافية كلية الاداب - جامعة بغداد للمدة ٢٠٠٠-٢٠١٠، مجلة كلية الاداب، العدد ١٠٠.