إشكالية رقمنة المواد التطبيقية في التعليم العالي: قراءة في تجربة الكارطوغرافيا.

محمد باحو / باحث دكتوراه / جامعة محمد الخامس / الرباط / المغرب

نادية مشوري/أستاذة بكلية الآداب والعلوم الانسانية/ جامعة محمد الخامس / الرباط / المغرب

عبد العزيز باحو/أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة /كلية علوم التربية/جامعة محمد الخامس/الرباط/ المغرب

The problem of digitizing applied materials in higher education: A reading of the cartography experience.

mohamed_bahou@um5.ac.ma

معرف ORCID : 1706-3647-0005-0009

مستخلص:

في ظل التحول الرقمي الذي يشهده التعليم العالي بالمغرب، تواجه المواد ذات الطبيعة التطبيقية وعلى رأسها الكارطوغرافيا تحدياً مزدوجاً؛ فبينما تسهل الرقمنة عملية الإنتاج، إلا أنها قد تخل بضوابط السيميولوجيا الخرائطية ومنهجية التمثيل الكراطوغرافي. تكمن المعضلة في كيفية تطويع الأدوات الرقمية لخدمة الرسالة الكارطوغرافية دون المساس بالقواعد الكراطوغرافيا، والشروط النشر المعتمدة، مما يطرح تساؤلاً جوهرياً حول مدى قدرة الرقمنة على استيعاب خصوصية المادة التطبيقية في البحوث الجامعية والأوراق العلمية.

الكلمات مفاتيح: الرقمنة– التعليم العالي –المواد التطبيقية –الكارطوغرافيا– السيميولوجيا الخرائطية.

Abstract:

In light of the digital transformation underway in Moroccan higher education, applied disciplines, particularly cartography, face a dual challenge. While digitization facilitates production, it may also compromise the principles of cartographic semiotics and cartographic representation methodology. The dilemma lies in adapting digital tools to serve the cartographic message without violating established cartographic rules and publication requirements. This raises a fundamental question about the extent to which digitization can accommodate the specific nature of applied subjects in university research and scholarly papers.

Key words:

Digitalization - Higher Education - Applied Subjects - Cartography - Cartographic Semiotics.

الهدف من الدراسة: تسليط الضوء على الاختلالات التي تشوب التمثيل الكارطوغرافي في البحوث الأكاديمية والأوراق العلمية.

المنهجية: سنعتمد في هذه الورقة البحثية على المنهج وصفي استقرائي تحليلي فالمنهج الوصفي نقطة البدايةحيث يتولى مهمة الجمع والرصد،حيث يصف الظاهرة كما هي على أرض الواقع ويجمع البيانات و الأرقام والخصائص بدقة،أما المنهج التحليلي فيأخذ البيانات التي جمعها المنهج الوصفي ويقوم بتفكيكها إلى عناصرها الأولية، أما المنهج الاستقرائي نستعين به للوصول إلى قواعد العامة لتوظيفها كقوانين يمكن تطبيقها على حالات مشابهة.

الفرضيات:

-هناك خلل في الأداة الرقمية ذاتها وفي طريقة توظيفها داخل الممارسة التعليمية.

- البرمجيات الجاهزة لا تحاكي "الذكاء الكارطوغرافي" الذي يتطلب حساً جغرافياً نقدياً.

-هناك حاجة ماسة لإعادة الاعتبار للغة الخرائط كعلم اتصال بصري في ظل عصرالرقمنة.

أسئلة البحث:

- ما هي أبرز المعوقات التقنية في التمثيل الكرطوغرافي؟

– هل الرقمنة بديل للعمل اليدوي في المجال الكارتوغرافي؟

-هل تحترم الرقمنة قواعد التمثيل الكرطوغرافي؟

السياق: تزايد التوجه نحو الرقمنة في التعليم العالي، وصعوبة نقل المواد ذات الطبيعة التطبيقية (كالكارطوغرافيا) من الفضاء الواقعي إلى الرقمي.

المتغيرات: المتغير المستقل :أدوات الرقمنة برامج مساندة الخرائط بالحاسوب باعتبارها مجموعة من البرمجيات والأدوات الرقمية المتخصصة في إنشاء وإخراج الخرائط الجغرافية بدقة علمية و شكل جمالي باستخدام الحاسوب، بهدف تحويل البيانات المكانية والإحصائية الخام إلى منتج بصري (خريطة)، والاستشعار عن بعد" يسعى للحصول على معلومات وبيانات حول ظواهر أو أجسام على سطح الأرض، من خلال التقاط وتحليل الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من تلك الأجسام بواسطة مستشعرات خاصة محملة على منصات جوية

مثل الطائرات أو فضائية أو الأقمار الصناعية ، المتغير التابع المستخدم للبرامج الإستشعار عن بعد وبرامج مساندة الخرائط بالحاسوب ومستوى تمكنها و من قواعد الكارطوغرافيا).

المساهمة الدراسة: تقدم الدراسة إطاراً لفهم كيفية مواءمة الأدوات التقنية مع المتطلبات المهارية لعمل الخرائط.

مجتمع الدراسة:الأوراق البحثية للدراسات العليا لتخصص الجغرافيا والجيولوجيا والعلوم الطبيعية.

العينة: الخرائط الجغرافية والجيولوجية والعلوم الطبيعية.

الدراسات السابقة:

تناولت الخريطة الجغرافية بالدراسة والتحليل، إلا أن البحث في تقويم الخرائط استناداً إلى قواعد السيميولوجيا والتمثيل الكارطوغرافي. ويمكن استعراض أبرز الدراسات التي قاربت الموضوع على النحو التالي.:

-دراسة (**فريق عمل "محمد الشريف،وجدي جرادات،عبد الفتاح الحلواني، ليانا التميمي" 2018**) تعمل الدراسة على تطوير أداة تقنية (Easy Color) تعمل كجسر لمساعدة مرضى **عمى الألوان** على التعايش مع حالتهم وتجاوز عائق عدم التمييز بين الألوان في حياتهم اليومية .

-دراسة (**غيوم تويا،2017**) ركزت الدراسة على "أتمتة إنشاء خرائط عالية الجودة"،أي أتمتة استخدام أساليب تعميم متعددة، غير مصممة للعمل معًا، وتطبيقها على أجزاء مختلفة من الخريطة المراد تعميمها. فعلى سبيل المثال، تُعمم المناطق الحضرية باستخدام الأسلوب الأكثر كفاءة لهذا النوع من المناطق، والمناطق الريفية باستخدام أسلوب آخر، والمناطق الجبلية باستخدام أسلوب ثالث، مع مراعاة تأثيرات الحواف في هذه المناطق التي قد تتداخل.

-دراسة (**كاثرين دومينغيس،2010**) تناول دراسة مختبر COGIT التابع للمعهد الجغرافي الوطني الفرنسي (IGN)تحديات تصميم الخرائط بواسطة الخبراء، مقترحة نموذجاً يدمج المعرفة الخرائطية مع تفضيلات المستخدم. يهدف هذا النموذج إلى تحسين جودة الخرائط المخصصة من خلال استخراج المعرفة عبر تقنيات معالجة اللغات الطبيعية (NLP) وتطبيقها في تصميم خرائط تلتزم بالمعايير العلمية.

قدمت هذه الدراسة بـ (IGN) الفرنسي نقلة نوعية في "شخصنة الخرائط" مع الحفاظ على قيمتها العلمية، وخرجت بنمذجة تفضيلات المستخدم، ببناء نموذج يوازن بين رغبة المستخدم غير المتخصص وبين القواعد الصارمة لعلم الكارتوغرافيا، كما تم توظيف الذكاء الاصطناعي (NLP) باستخدام تقنيات معالجة اللغات

الطبيعية لاستخراج المعرفة الخرائطية الضمنية وتحويلها إلى قواعد رقمية مطبقة.الخرائط المخصصة (Tailored Maps) لرفع جودة الخرائط المنتجة بناءً على الطلب دون الإخلال بالمعايير العلمية القياسية.

-دراسة (**إليزابيث تشيسنو،2007**) انصبت هذه الدراسة على ابتكار نموذج آلي ونظام تجريبي يُسمى **ARiCo**، وهو نظام قادر على رصد التباينات اللونية غير المتناسقة بشكل آلي، والعمل على التصحيح التدريجي (Iterative Correction) تعمل على تعديل الألوان تلقائياً خطوة بخطوة حتى الوصول إلى التباين الأمثل لرفع الوضوح الإدراكي و تحسين قدرة العين البشرية على قراءة الخريطة وفهم أبعاد الخطر بسرعة ودقة.

توضح هذه الدراسات مجتمعة كيف تحول تصميم الخرائط من عملية بصرية يدوية إلى عملية رقمية ذكية،بدأ الأمر بتلقائية الألوان وتحسين الرؤية البصرية (تشيسنو، 2007).ثم تطور إلى أتمتة القواعد المعرفية ودمج لغة المستخدم (دومينغيس، 2010).ووصل إلى الأتمتة المكانية المتعددة حسب تضاريس الخريطة وبيئتها (تويا، 2017).

الفجوةالبحثية

تستهدف هذه الدراسة إبراز العلاقة التفاعلية بين متغير الرقمنة و متغير التطبيق الآلي الكارطوغرافيا في سياق التعليم العالي، وتكمن الباحث من قواعد الكرطوغرافية لتوظيفها في الوسائل الرقمية والبرامج الحديثة.

مقدمة

تعد مادة الكارطوغرافيا من المواد التطبيقية في التعليم العالي التي تعتمد في عدة تخصصات الهندسة المعمارية، الهندسة المدنية، الجيلوجيا، الجغرافيا، مساحة الأراضي، الزراعة.....، وإنشاء التصاميم والخرائط، غير أن تجسيد هذه الرموز يخضع لعدة قواعد متوافق عليها في علم الترميز، لكن مع الرقمنة وشيوع برامج المخصصة للتمثيل الكارطوغرافي حول البرامج من أدوات إلى متحكم في اللغة الكارطوغرافيا بعيدا عن المعايير أو القوانين مما يطرح إشكالية توصيل الرسالة البصرية للخريطة باستعمال الرموز الكارطوغرافية بشكل دقيق ومتقن.

المحور الأول القواعد الكارطوغرافيا في التمثيل الكارطوغرافي

تعتبر الكارطوغرافيا علما وفنا وتقنية وفي نفس الوقت وقت، علما لأن قواعدها رياضية خاصة فيما يتعلق بتحديد شكل وأبعاد الارض وتمثيل سطحها الشبه اهليلجي على سطح مستوي، وفن لأنها تقدم ما تعبرعنه بأشكال جمالية لجتذاب قدرات البصرية للقارئ، والتقنية لأنها تستلزم استعمال أدوات وتقنيات.

1. تعاريف

–الرقمنة (Digitalization):تحويل المعلومات والبيانات التقليدية إلى صيغة رقمية يفهمها الحاسوب أما في الجغرافيا فتعني تحويل الخرائط الورقية والبيانات الإحصائية المكتوبة إلى ملفات رقمية وقواعد بيانات بهد: تسهيل تخزين البيانات، وتعديلها، ومشاركتها بسرعة عالية.

–المواد التطبيقية (Applied Materials): هي المعارف والأدوات العلمية التي تستخدم لحل مشكلات واقعية ملموسة، في الجغرافيا تشمل الأدوات العملية مثل صور الإستشعار عن بعد، والتحليل الإحصائي، وبرامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS).بهدف إنجاز مجموعة من الخرائط لتهيئة المجال، وإدارة الأزمات، والتخطيط العمراني.

–مفهوم الذكاء الكارتوغرافي (Cartographique Intelligence): القدرة المتقدمة على تصميم، وتحليل، وقراءة الخرائط لإنتاج معرفة دقيقة تدعم اتخاذ القرار.بشكل يدمج بين الفن العلمي في رسم الخرائط وبين التقنيات الذكية (مثل الذكاء الاصطناعي) لتوقع الظواهر الجغرافية وتفسيرها.

–**تعريف الكارطوغرافيا**: بكونها وسيلة تعبيرية تستعمل مجموعة من القواعد البصرية والبيانية لتمثيل الارض او جزء منها بشكل هندسي وبياني عن طريق تصوير وإخراج الخرائط.

–**الكارطوغرافيا الموضوعاتية**: هي جزء من التمثيل الكارطوغرافي فهي تمكن من إنجاز الصور البيانية التي تترجم العلاقات المجالية لأحد أو عدة مواضيع، فالكارطوغرافيا الموضوعاتية هي أداة لإنتاج الخرائط الموضوعاتية وتعتمد على التعبير بالرموز أي على اللغة البصرية.

2. أسس التعبير الكارطوغرافي

الرموز الكارطوغرافيا: هي أسس التعبير الكارطوغرافي، والتي بواسطتها يتم تصوير المعطيات والمعلومات، وتشكل هذه الرموز بقعا، لكن لكي تكون هذه البقع مرئية يجب أن تكون قادرة على عكس ضوء مختلف عن ضوء السطح الذي وضعت عليه، فهي تشكيل المتغيرات البصرية.

3. أنواع الرموز في التمثيل الكارطوغرافي

أ. الرموز النقطية

تمثل الرموز النقطية ظواهر المستقلة والمركزة في المجال وتعتمد على ثلاثة أنواع من الأشكال، منها التجريدية مثل الدوائر–المثلثات–المربعات–المستطيلات–المعين...، وهناك أشكال تصويرية والتي يتم فيها تجسيد الظاهرة المراد اظهارها في السطح المستعمل مثل استعمال كأس للدلالة على وجود مقهى، الأشكال الايحائية مثل الرموز المستعملة في علامة التشوير الطرقي عن مرور قطيع من الحيوانات، وهناك الأشكال المركبة وهي التي تتضمن أكثر من شكل واحد مثل وضع علامة زائد داخل دائرة، وأخيرا الأشكال المركبة وهي التي تشمل أشكال مركبة تضم شكلين وأكثر.



نموذج للرموز الكارطوغرافيا التجريدية



نموذج للرموز الكارطوغرافيا التصويرية

ب. الرموز الخطية

تمثل الرموز الخطية ظواهر ممتدة في المكان والزمان إما بشكل خطي مستمر أو غير مستمر مثل الطرقات والمجاري المائية....

توظف عدة متغيرات في تمثيل الرموز الخطية، لكن أفضلها الشكل، اللون، الحجم، لكي يتم التمييز فيما بينها.



نموذج للرموز الكارطوغرافيا الخطية

ت. الرموز المساحية

تمثل الرموز المساحية ظواهر تحتل مساحة متجانسة في المجال الذي تستوطنه ويتم التعبير عنها بواسطة الألوان او الهاشورات والحبكات[1]



نموذج للرموز الكارطوغرافيا المساحية

4. المتغيرات البصرية في التمثيل الكارطوغرافي

المتغيرات البصرية: هي الوسائل البيانية التي تمكن من التمييز بين المعطيات الممثلة، عدد المتغيرات البصرية هي ستة متغيرات: الشكل–التوجيه–اللون –الحجم –القيمة–الحدة، لكن قبل اختيار الرموز الكارطوغرافية في التمثيل الكارطوغرافي لا بد من تحديد نوع المعلومات أو المعطيات المراد تمثلها.

5. أنواع المعلومات والمعطيات في التمثيل الكارطوغرافي

يمكن تصنيف المعلومات والمعطيات في التمثيل الكارطوغرافي إلى النوعية والكمية، التي تنقسم بدورها إلى معطيات نوعية اسمية وأخرى ترتيبية، أما المعطيات الكمية فنميز بين النسبية والمطلقة.

5.1. المعطيات نوعية الاسمية

هي كل المعطيات التي يخضع التمييز بينها على أساس الأسماء بحيث لا يكون الترتيب فيها اي معنى مثلا لدينا موضوع يتعلق باستعماله البنايات يمكن لهذه الاخيرة أن تكون سكنية او تجاري او صناعية أو إدارية.



نموذج لتمثيل المعطيات نوعية الترتيبية بالرموز الكارطوغرافية

[1] هيلوش محمد "مبادئ الخرائط "منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة المولى إسماعيل مكناس المغرب2014 صفحة 24 بتصرف.

5.2. المعطيات نوعية الترتيبية

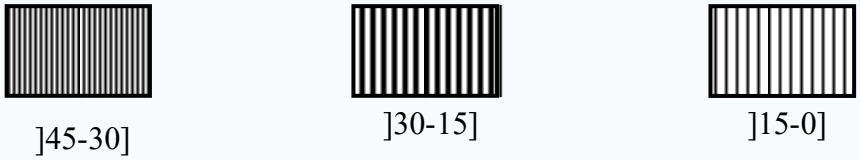
هي كل المعطيات التي يمكن التمييز بينها على أساس الأسماء لكن مع خضوعها لترتيب منطق، مثلا تربة غنية–تربة متوسطة–تربة ضعيفة...



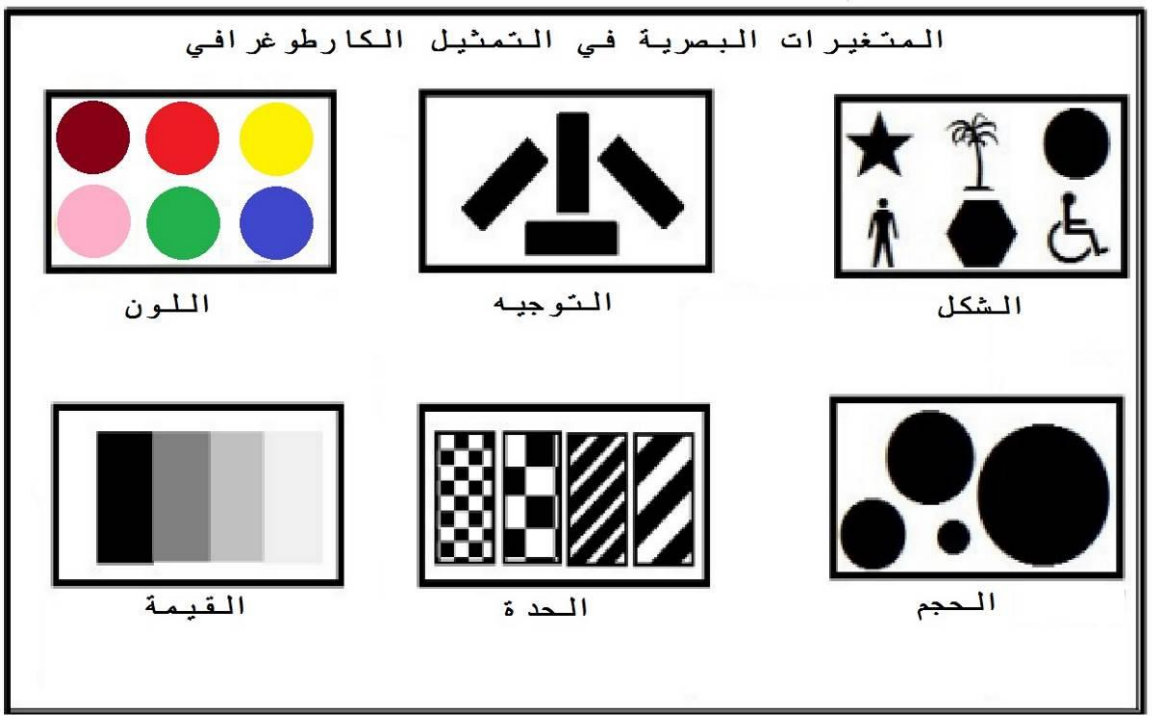
نموذج لتمثيل المعطيات نوعية الترتيبية بالرموز الكارطوغرافية

5.3. المعطيات الكمية النسبية

هي كل المعطيات التي يمكن التعبير عنها على أساس فئات من الأرقام، مثلا الفئة العمرية بين [0–15[سنة –[15–30[سنة –[30–45[سنة...



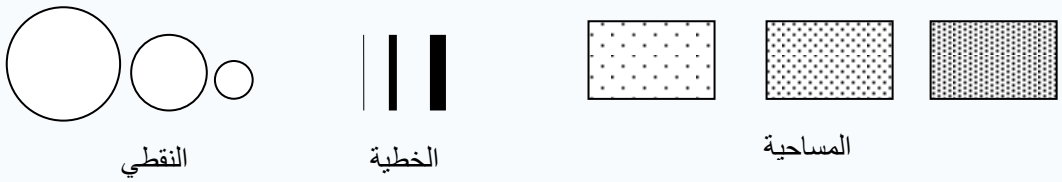
نموذج لتمثيل المعطيات الكمية النسبية بالرموز الكارطوغرافية



المصدر:محمد هيلوش مبادئ الخرائط منشورات كلية الاداب والعلوم الإنسانية جامعة المولى إسماعيل مكناس مطبعة دار القلم الرباط المغرب 2014 صفحة44.

5.4. المعطيات الكمية المطلقة هي كل المعطيات التي يمكن التعبير عنها بأرقام مطلقة، مثلا الفئة العمرية بين 10سنوات -10 طن -30 هكتار -45 كيلوغرام^2 ...

يخضع متغير الحجم لقاعدة الجذر المربع في عملية التمثيل الكارطوغرافي المساحي$\sqrt{^2}$والمكعب في الأحجام$\sqrt{^3}$



نموذج لتمثيل المعطيات الكمية المطلقة بالرموز الكارطوغرافية

المحور الثاني أبرز التحديات والاكراهات في التمثيل الكارطوغرافي

يواجه التمثيل الكارطوغرافي في الكتابات العلمية والأكاديمية عدة تحديات واكراهات منها ما يرتبط بالإنسان وأخرى تعزى إلى جوانب تقنية وتجارية.

[2] هيلوش محمد "مبادئ الخرائط "منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة المولى إسماعيل مكناس المغرب2014 ، صفحة 54 بتصرف.

1. الاكراهات والتحديات المرتبطة بالإنسان في التمثيل الكارطوغرافي

تعرف الإكراهات بكونها القيود التي يقف الإنسان عاجزا أمامها أو يكون مجال حظوظه في تجاوزها ضعيفا، ومنها القدرات البصرية مثلا عمى الألوان حيث نجد أشخاصا لديهم عدم القدرة على رؤية لون ما أو عدة ألوان، كما تختل القدرة على تمييز واستيعاب وإدراك الاشكال من شخص لآخر، في حين تعرف التحديات بكونها قيود ترتبط بثقافة المجتمعات البشرية التي تختلف من بلد لآخر وفي نفس البلد مما يشكل عائقا أمام استعمال الرموز الكارطوغرافيا وجعلها لغة عالمية موحدة.

2. عمى الألوان

حالة يصعب فيها على الشخص المقدرة على التمييز بين الألوان المختلفة وبين درجات نفس اللون، حيث مثلا نجد قدرة الإناث على تمييز الألوان أكثر من الذكور وهذا مرتبط بخصائص بيولوجية التي تميز بين الجنسين[3]

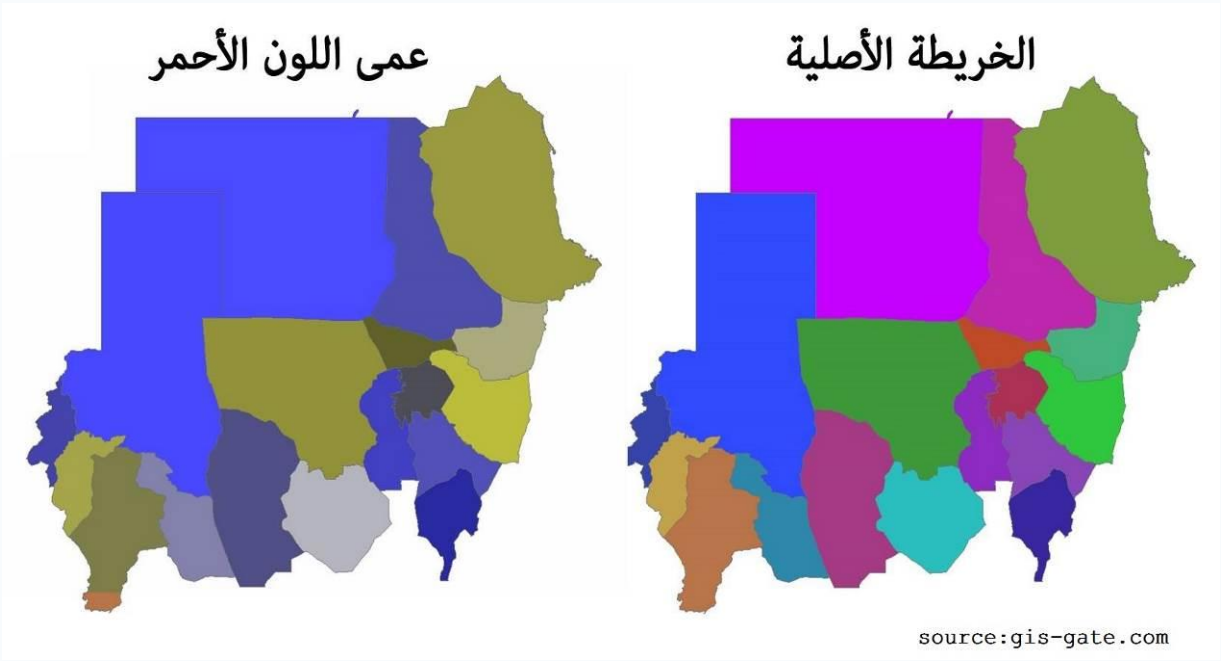
2.1. أنواع عمى الألوان

يمكن التميز بين نوعين رئيسيين من العمى هما الكلي والجزئي.

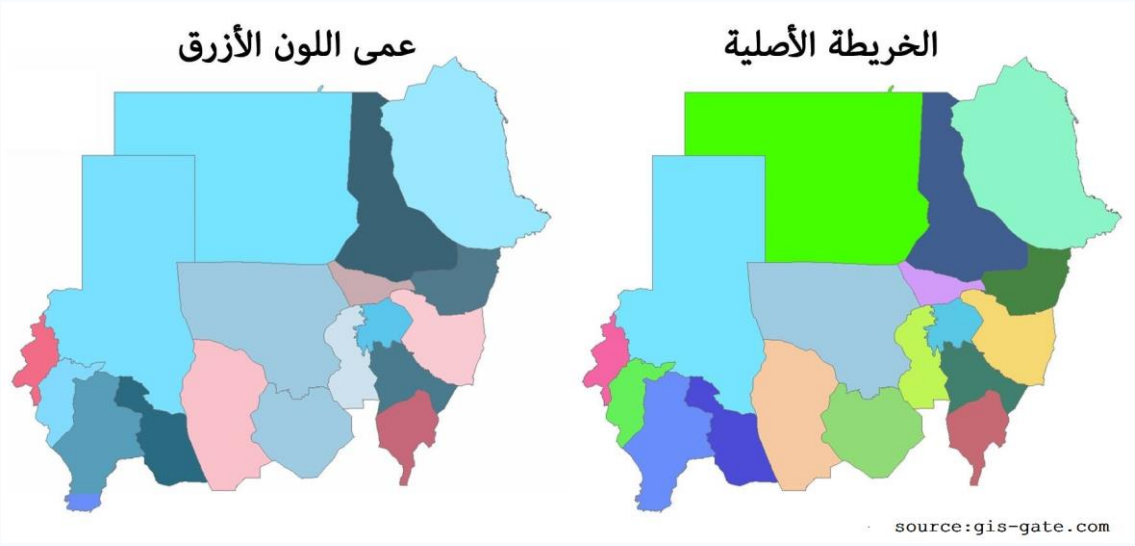
العمى الجزئي: يكون الشخص قادرًا على رؤية الألوان ولكن يجد صعوبة في تمييز بعض الألوان التي تكون متشابهة،

العمى الكلي: لا يمكن للشخص رؤية الألوان تمامًا يرى العالم بألوان محدودة وتظهر له العناصر بألوان مختلفة عن تلك التي يراها الأشخاص العاديون.

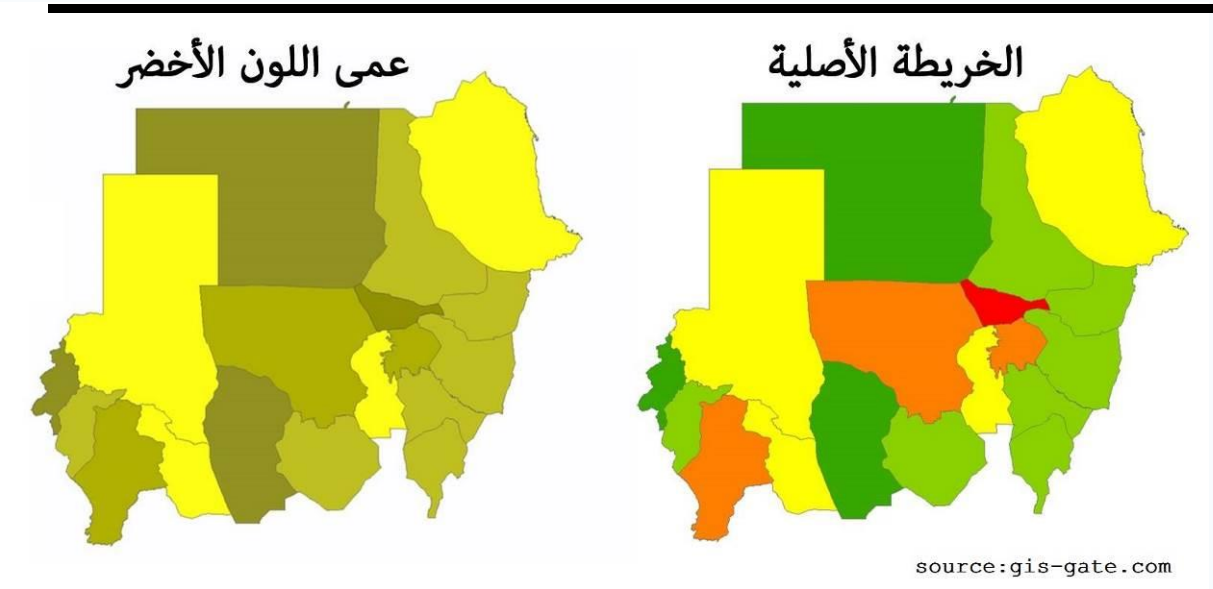
[3] الودعاني سعيد "عمى الألوان" موقع alwadaniclinic.com نشر يوم 2024/02/24 اطلع عليه يوم 2026/02/24 الساعة 7 صباحا .



الصورة رقم 1 توضح الفرق بين رؤية الشخص العادي والشخص المصاب بعمى اللون الأحمر



الصورة رقم 2 توضح الفرق بين رؤية الشخص العادي والشخص المصاب بعمى اللون الأزرق



الصورة رقم 3 توضح الفرق بين رؤية الشخص العادي والشخص المصاب بعمى اللون الأخضر



المصدر:موقع مدونة البخاري albukhari.com

3. الثقافة في الرموز الكاطوغرافيا

إن دلالة الرموز تختلف من بلد لأخر ومن ثقافة إلى اخر، هذا الأمر يصعب من عملية اختيار الرمز الكارطوغرافي، في تمثيل الظواهر ولعل أكثر المتغيرات البصرية التي لها دلالات متناقضة هو متغير اللون، ذلك أن هناك بلدان مثل الولايات المتحدة الامريكية يمثل اللون الأبيض رمزا للنقاء والبراءة والبساطة، أما في الصين فإنه يقترن بالموت، ومن جهة أخرى يعتبر الصينيون اللون الأحمر للدلالة على الحيوية والفرح والسعادة؛ بينما باقي العالم

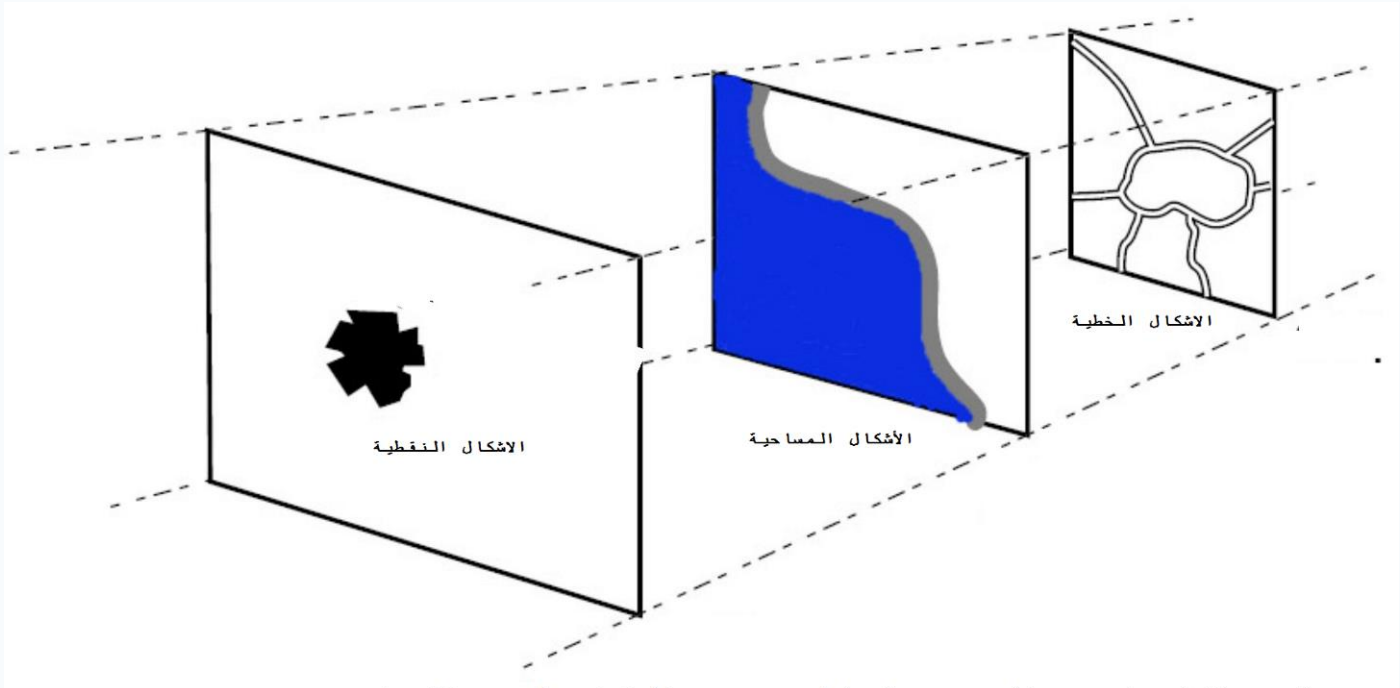
يعبر عن الدم والخطر، أما اللون الأصفر يمثل رمز للقوة والرخاء والحظ، لكن اللون الأصفر يعبر عن الجفاف والقحط في المجال الزراعي، في حين نجد متغير الشكل في الرموز التصويرية كذلك هو الاخر مختلف الاستعمال حيث نجد مثلا التعبير على المطعم في التمثيل الكارطوغرافي متباين حسب البلدان في الصين والدول الاسيوية يستعملون رمز العيدان مع اناء الحساء، في إيطاليا يستعملون الصحن والشوكة وفي المغرب يستعملون الطاجين.



الرموز التصويرية في التمثيل الكارطوغرافي للمطعم

4. القراءة البصرية

يطرح التمثيل الكارطوغرافي إشكالا مرتبطا بالقراءة البصرية للقارئ حيث إن القراءة اللوحات تبدأ بالأشكال ذات النقطية ثم المساحية ثم الخطية، كما أن الألوان الساخنة مثل الأسود والاحمر تكون أكثر إثارة



نموذج القراءة البصرية للرموز الكارطوغرافيا

المصدر: د.محمد صابري شعبة الجغرافيا كلية الاداب والعلوم الانسانية جامعة محمد الأول وجدة المغرب

للعين وتجلب الانتباه، كما أن الأشكال ذات الحجم الكبير تتم ملاحظتها قبل الأشكال ذات الحجم الكبير وهذا يؤثر على المعلومة المراد نقلها.

5. عتبات التمييز

العتبة	التمثيل الكارطوغرافي
حد تمييز البصر	30 سنتمتر a الحد الأدنى لرؤية الأشياء على بعد 30 سنتم بزاوية a هو 0,1 ملم
حد محاذاة البصر	0,02 ملم
حد الإدراك	0,3 ملم 0,5 ملم 0,5 ملم 0,2 ملم 0,4 ملم 0,1 ملم 1 ملم 0,6 ملم
حد الفصل	0,2 ملم 0,2 ملم 0,3 ملم
حد التمييز	يجب ألا يقل الفاصل بين نقطتين عن 0,2 ملم الفرق ما بين الخطوط المتقاطعة ينبغي ألا يقل عن 0,1 ملم الفرق ما بين الخطوط المتقاربة ينبغي الا يقل عن 0,3 ملم .

source : Exemples de seuils de perception dans une carte, adaptés de (Cuenin 1972) » Guillaume Touya. Vers l'automatisation de la production de cartes. Informatique [es]. Université Paris Est, 2017. Page 12

الجدول رقم 1: عتبات التمييز والادراك للأشكال في التمثيل الكارطوغرافي

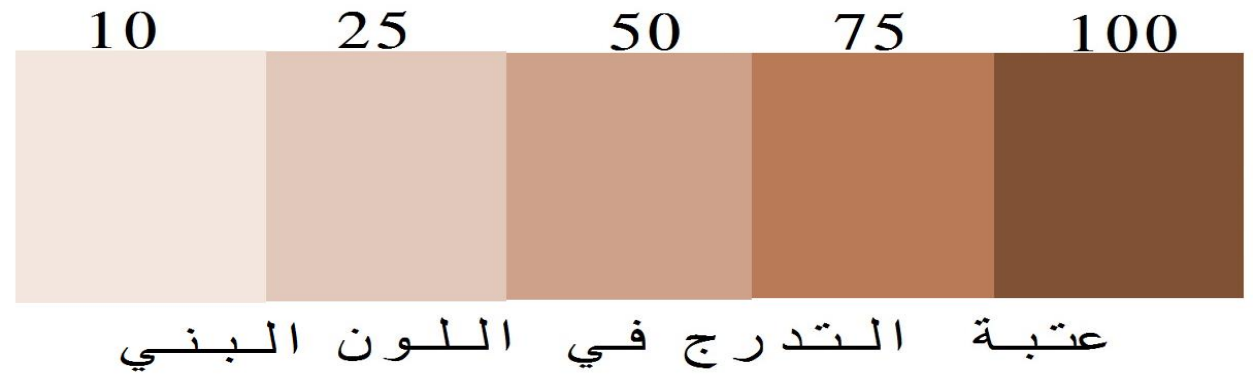
لكي تكون الرموز الكارطوغرافيا قادر على توصيل الرسالة ويتمكن القارئ من فهم الرموز بشكل صحيح، فينبغي أن يكون كل رمز معزولا عن غيره من الرموز، وأن تكون المسافة التي تفصل رمز عن رمز كافية وتسمح برؤيتها ومن ضمن المعايير والأبعاد التي تمكن من ذلك نذكر ما يلي:

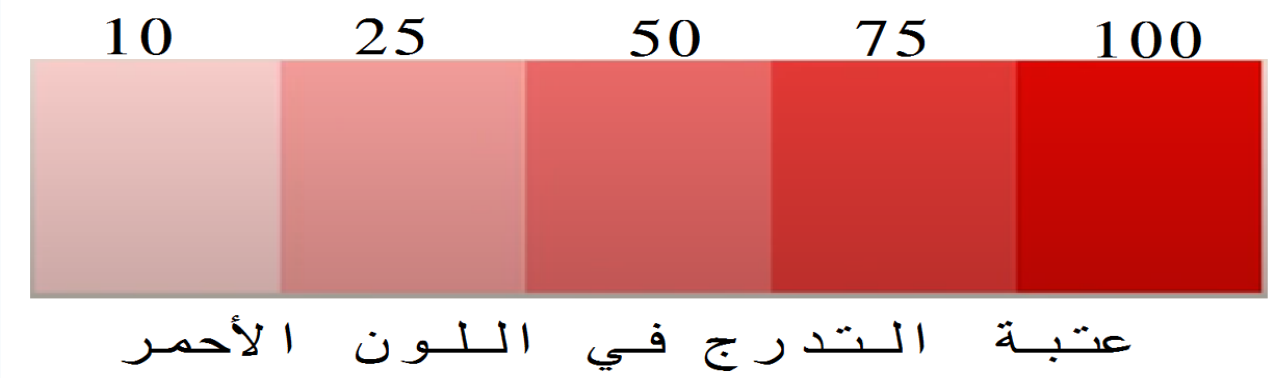
5.1. عتبات التمييز بين الألوان

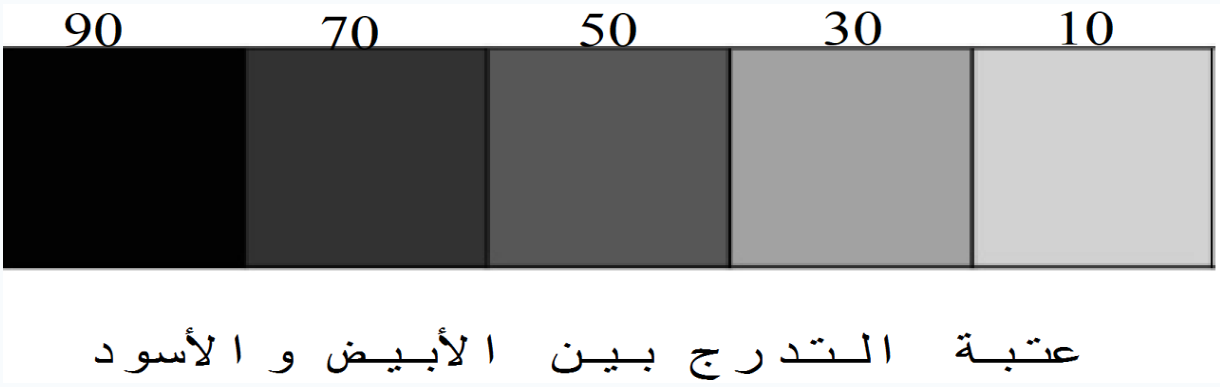
ذلك ان قدرة العين على تمييز الألوان دفعة واحدة لا تتجاوز 25 لونا ولا تقل عن 20 وهذا التفاوت يرتبط بعمى الألوان كما أسلفنا الذكر، كما أن التدرج في نفس اللون مقيد والجدول التالي يوضح الألوان وعدد العتبات الممكن التدرج فيها:

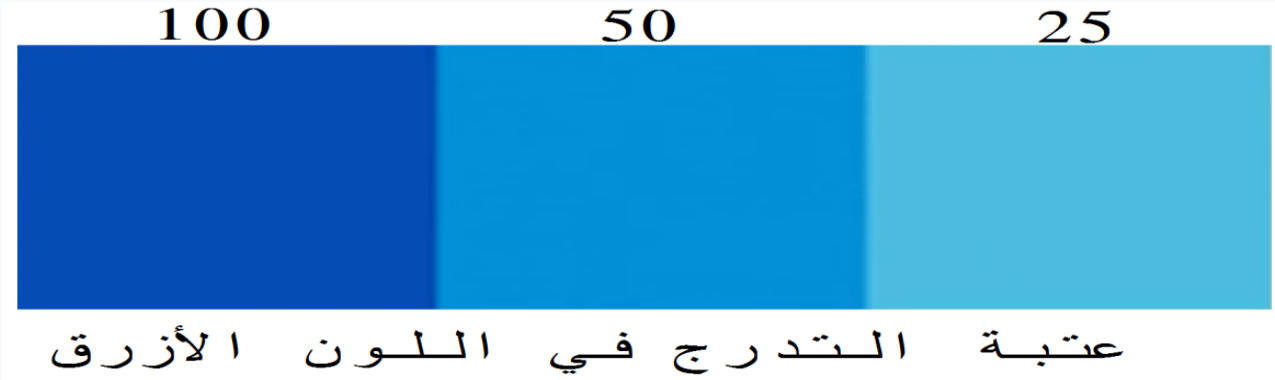
اللون	العتبات
الاحمر	5
الازرق	4-3
الاخضر	4-3
الاصفر	2
الرمادي	5
الوردي	2
البنفسجي	2
البني	5
المصدر: محمد صابري جامعة محمد الأول كلية الآداب والعلوم الإنسانية وجدة	

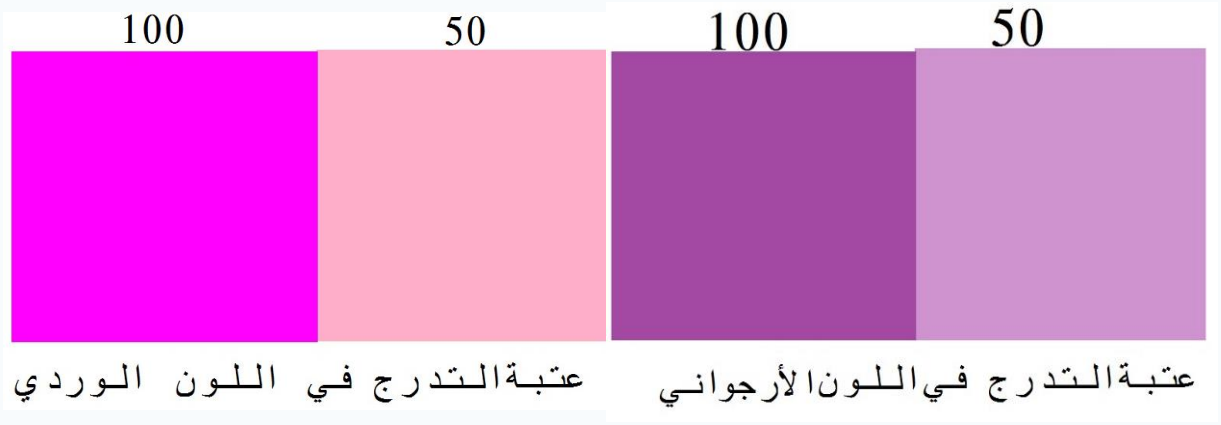
الجدول رقم 2: عتبات التدرج في اللون الواحد في التمثيل الكارطوغرافي

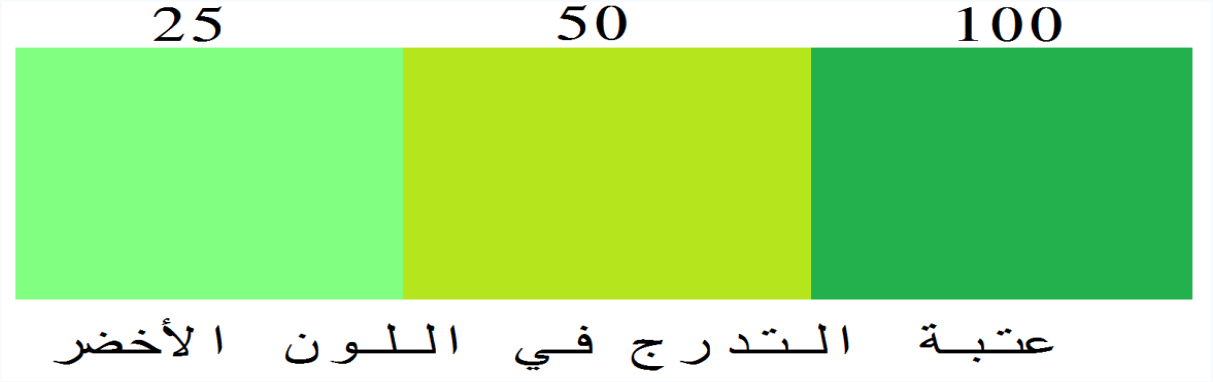


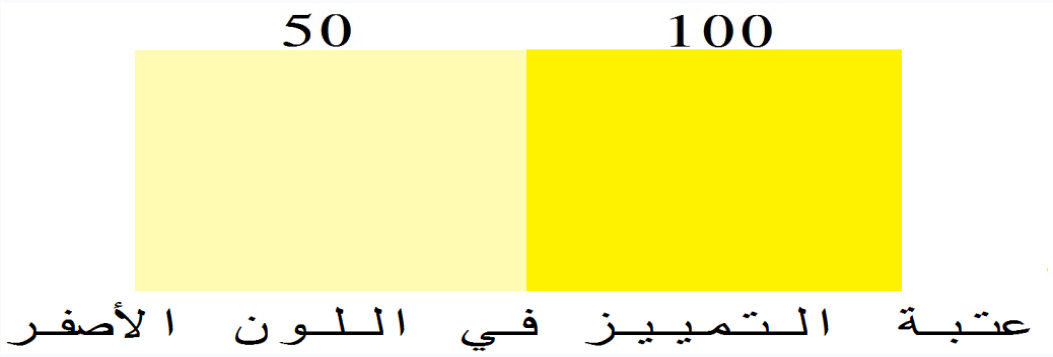

10
25
50
75
100
عتبة التدرج في اللون الأحمر


90
70
50
30
10
عتبة التدرج بين الأبيض و الأسود


100
50
25
عتبة التدرج في اللون الأزرق


100
50
عتبة التدرج في اللون الوردي
100
50
عتبة التدرج في اللون الأرجواني


25
50
100
عتبة التدرج في اللون الأخضر


50
100
عتبة التمييز في اللون الأصفر

6. استعمالات الرموز الكارطوغرافيا

كمنتج موجه للجمهور، يجب أن تكون اللوحات التي تحمل الرموز الكارطوغرافيا، قابلة للتكيف مع قدرات القارئ من حيث العمر والمستوى الثقافي والعلمي والتخصص الأكاديمي.

6.1. استخدام اللون في المجال الزراعي

يرتبط استخدام الألوان في المجال الزراعي للرموز الكارطوغرافيا بالألوان في الطبيعة حيث يشير اللون الأخضر إلى الخصوبة والخضرة، بينما يمثل اللون الأصفر للأراضي المنخفضة وللقحولة، ويشير اللون البني الغامق إلى الأراضي المرتفعة، أما اللون الأزرق يستعمل للتعبير على وجود المياه ويشير الخط المتصل على الاستمرار في الظاهرة في الزمان، بينما يشير الخط المتقطع إلى ظواهر غير مستمر في الزمان.

6.2. الألوان في الاستشعار عن بعد

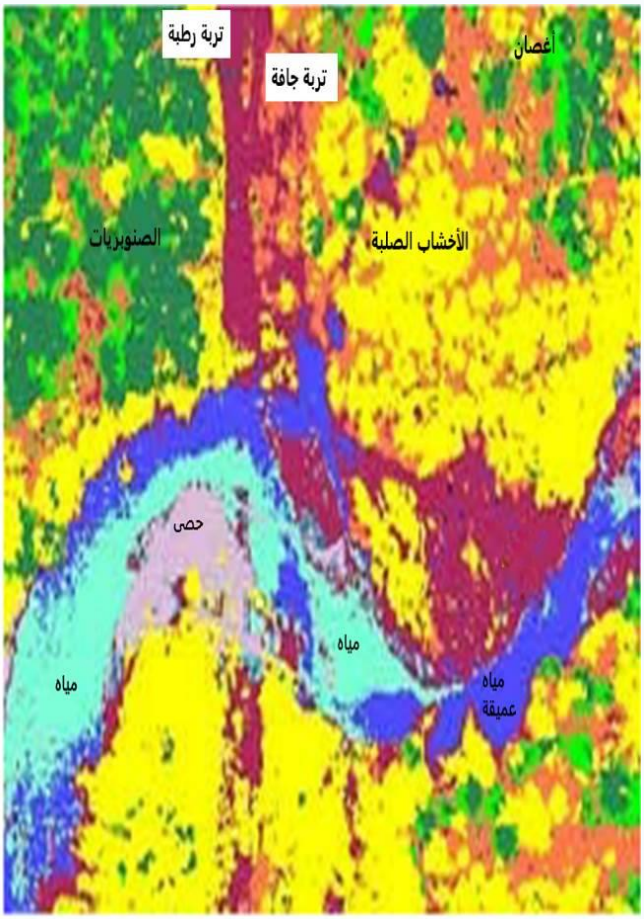
يعتمد الاستشعار عن بعد على مبدأ وجود تفاعل دائمًا بين الإشعاع الكهرومغناطيسي (الضوء) والجسم، حيث تعكس الأجسام الإشعاع مرة أخرى على جهاز استشعارعن بعد بطرق مختلفة حسب حجمها أو اتجاهها أو نسيجها أو لونها أو تركيبتها الكيميائية، لا تمثل صور الاقمار الصناعية اللون الحقيقي للظواهر التي تمثلها الأجسام على سطح الارض، إذ تعد بإدماج عدة صور ذات لون اسود وأبيض بأجهزة وبرامج خاصة وتخلط هذه الصور باستعمال هذه الإسقاطات اللونية و بناء على ذلك تكون البيانات كما في الجدول الآتي:

الظاهرة	اللون في الصورة الفضائية
النباتات الخضراء	**تظهر بدرجات اللون الاحمر**
الصخور و التربة	**تراوح بين الألوان البني والصفراء والمائلة إلى الأزرق**
المياه العميقة	**باللون الأزرق الغامق**
الطرق	**اللون الرمادي**
المباني	**بين اللون الرمادي واللون الأزرق فاتح**
المصدر: محمدباحو شعبة الجغرافيا كلية الاداب والعلوم الإنسانية الرباط	

الجدول رقم 3: الألوان ودلالتها في الصور الفضائية



نموذج قراءة صورة جوية



نموذج تصنيف النباتات في صورة جوية

6.3.استخدام اللون في الجيولوجيا

تستخدم الألوان في علم الجيولوجيا سواء للتعبير عن طبيعة الصخورأو الأزمنة الجيولوجية، حيث يختص اللون الأزرق للعصر الجوراسي ويتم التدرج فيه، كما يتم إضافة الأحرف اللاتينية للدلالة على المعادن مع الألوان.

المحور الثالث الاكراهات والتحديات المرتبطة بالجانب التقني والأكاديمي في التمثيل الكارطوغرافي

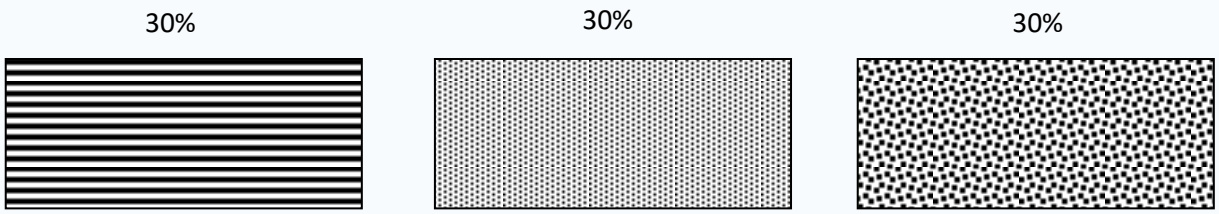
1. الاكراهات والتحديات المرتبطة بالجانب التقني في التمثيل الكارطوغرافي

هناك العديد من التحديات والاكراهات التقنية في التمثيل الكارطوغرافي، حيث هناك العديد من الألوان غير القابلة للإخراج في الطابعات، كما أن اللون الواحد يخرج بأشكال مختلفة حسب نزع نظام الطابعة ونقدم نموذج لذلك:



تستخدم طباعةCMYK الألوان (سماوي، أرجواني، أصفر، أسود) عادة لطباعة الألوان، بينما تستخدم طباعة RGB(أحمر، أخضر، أزرق) تُستخدم للشاشات الرقمية، مثل شاشات الكمبيوتر وأجهزة التلفزيون، ثم تستخدم طباعة Pantone 806(أحمر والأصفر والأزرق) RYB، تظهر الصورة أدناه ثلاثة أشكال للون الأرجواني:

كما ينضاف إلى ذلك اختلاف الأثار إذا تمت ترجمة ظاهرة ما بمستويات قيمة ذات نسيج مرئي، فيجب الحرص على الحفاظ على نفس النسيج (خطوط أو نقاط) لجميع المستويات علاوة على ذلك لاحظ أنه عند نفس نسبة الطباعة، فإن الملمس الرسومي المرئي المكون من عناصر وحدة كبيرة سيبدو أكثر تشبعًا من الملمس المكون من عناصر صغيرة لأن متغير الحجم سيكون له الأولوية على متغير القيمة.



نلاحظ أنه بالرغم من تساوي نسبة الأسود والأبيض في الأنسجة الثلاث غير أن نسيج الخطوط يظهر أكثر اشباعا ثم النسيج ذو الحبات الكبيرة على النسيج ذو الحبات الصغيرة

2. الاكراهات والتحديات المرتبطة بالجانب الأكاديمي في التمثيل الكارطوغرافي

ذلك أن تقديم الأوراق البحثية والبحوث الأكاديمية يضع مجموعة من الشروط منها على سبيل الذكر لا الحصر:

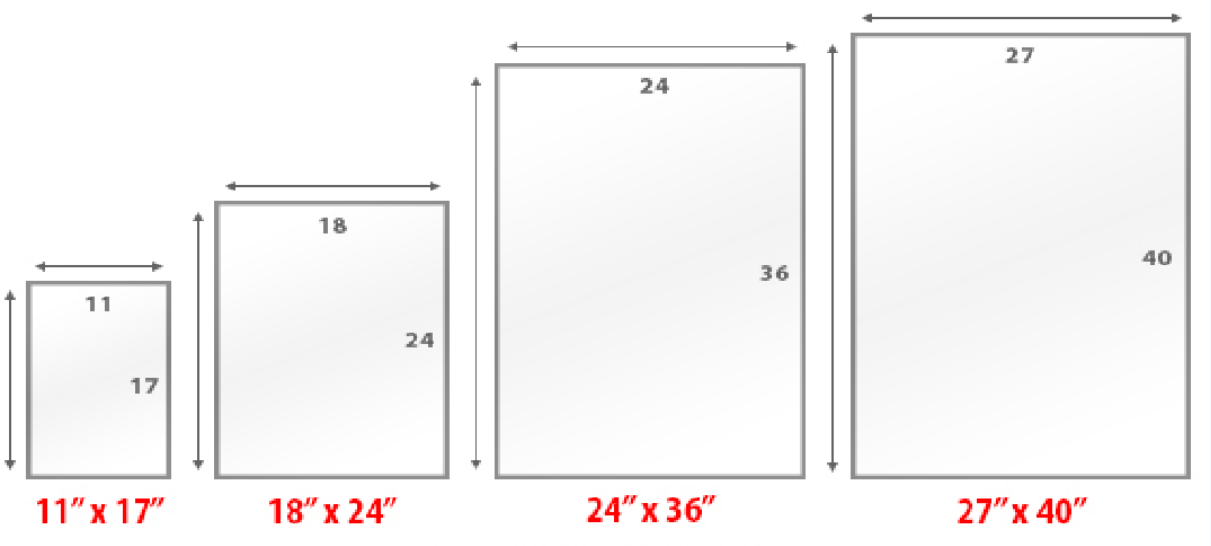
-عدد الصفحات المسموح بها.

-نوع الأوراق التي سيتم الطبع عليها مما يجعل صعوبة ما بين المقياس الحقيقي للرموز وحجم الورقة A3أوA4

-هل أبيض وأسود أم بالألوان.

-هل الإخراج في صيغة رقمية أو ورقية.

- نوع الملصقات العلمية التي تطبع بها البحوث والدراسات، الصغيرة (11 بوصة × 17 بوصة)، والمتوسطة (18 بوصة × 24 بوصة)، والكبيرة (24 بوصة × 36 بوصة و27 بوصة × 40 بوصة).



-الملصقات الصغيرة بحجم 11 × 17 بوصة. هذا الحجم القياسي مثالي لواجهات المتاجر والمطاعم والحمامات ولوحات الإعلانات والعروض الداخلية في المناطق ذات حركة المرور الكثيفة.

-الملصقات المتوسطة الحجم، التي يبلغ قياسها 18 × 24 بوصة، هي واحدة من أكثر أحجام الملصقات المطلوبة. فهي توفر مساحة أكبر قليلاً من الملصقات الأصغر للصور الأكبر والنص البسيط. يوفر هذا الحجم مساحة واسعة للترويج للأحداث والمهرجانات والحفلات الموسيقية وهو مثالي للإعلانات التجارية والديكور المنزلي، يمكن استخدام هذه الملصقات متعددة الاستخدامات ذات الحجم القياسي في الداخل أو الخارج لأغراض مختلفة، مثل الملصقات الطبية وإعلانات التجزئة وفي محطات الحافلات أو عروض مترو الأنفاق. غالبًا ما تُستخدم هذه الملصقات في المكاتب والعيادات ولوحات الإعلانات الأكبر حجمًا.

– الملصق الكبير بحجم 24 × 36 بوصة وهي مثالية في المناطق المزدحمة. وهو الملصق الأكثر شهرة ويُستخدم عادةً للإعلان التجاري نظرًا لحجمه وقدرته على جذب الانتباه، باعتباره الخيار المفضل في المناطق ذات الحركة المرورية العالية، فإن هذا الملصق مثالي للمعارض التجارية.

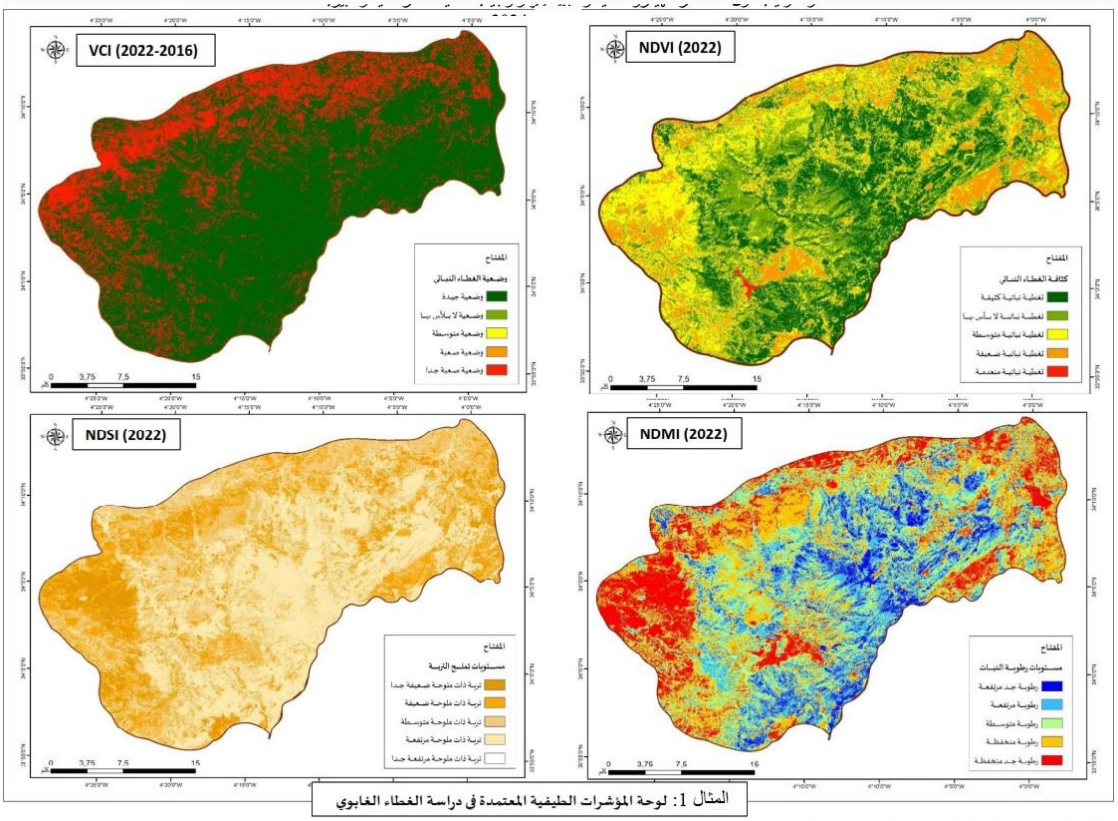
–يبلغ قياس هذا الملصق الكبير 27 × 40 بوصة، وهو آخر أحجام الملصقات القياسية الأكثر شيوعًا. غالبًا ما يُرى مقاس 27 × 40 بوصة للإعلان عن الأفلام القادمة غالبًا ما تُرى ملصقات الأفلام الشهيرة هذه في المسارح ومراكز التسوق وتُؤطر على شكل لافتات أو ملصقات لوحات إعلانية داخل شاشات العرض.بالإضافة إلى كونه حجم ملصق الفيلم القياسي، يُستخدم هذا الملصق أيضًا بشكل شائع كإعلانات لمحطات الحافلات نظرًا لقدرته على الرؤية من مسافة بعيدة. في حين أن تأطير الملصق مقاس 27 × 40 بوصة قد لا يكون بسيطًا أو مناسبًا للميزانية، إلا أنه يظل خيارًا ممتازًا لأولئك الذين يبحثون عن ملصق قياسي كبير جدًا.

يوفر ملصق الفيلم هذا مساحة كافية للصور عالية الدقة والرسومات والنص الكبير. عند التصميم، استفد من الحجم وأدرج رسومات زاهية، ولكن استخدم المساحة البيضاء بشكل صحيح لجعله سهل القراءة والتأكد من رؤية[4].

[4] موقع clashgraphics.com/printing-tips/standard-poster-sizes-guide نشر يوم 2023/07/31. اطلع عليه يوم 2026/02/27 16:47).

3. أخطاء كالطبوغرافيا في كتابة البحوث العلمية

تعتري البحوث العلمية مجموعة من الأخطاء، في توظيف الرموز الكارطوغرافيا وسنورد مجموعة من الأمثلة على سبيل الذكر لا الحصر:



المثال 1: لوحة المؤشرات الطيفية المعتمدة في دراسة الغطاء الغابوي

المصدر :رحموني & حميمي،الصفحة 30

المثال الأول

الذي أمامنا عبارة عن لوحة تركيبية تضم 4 خرائط لمجموعة من المؤشرات تهم الغطاء الغابوي (NDVI[5]، VCI[6]، NDMI[7]\)، NDSI[8]). هذا التكامل يتيح فهم العلاقات السببية (مثل: كيف تؤثر ملوحة التربة

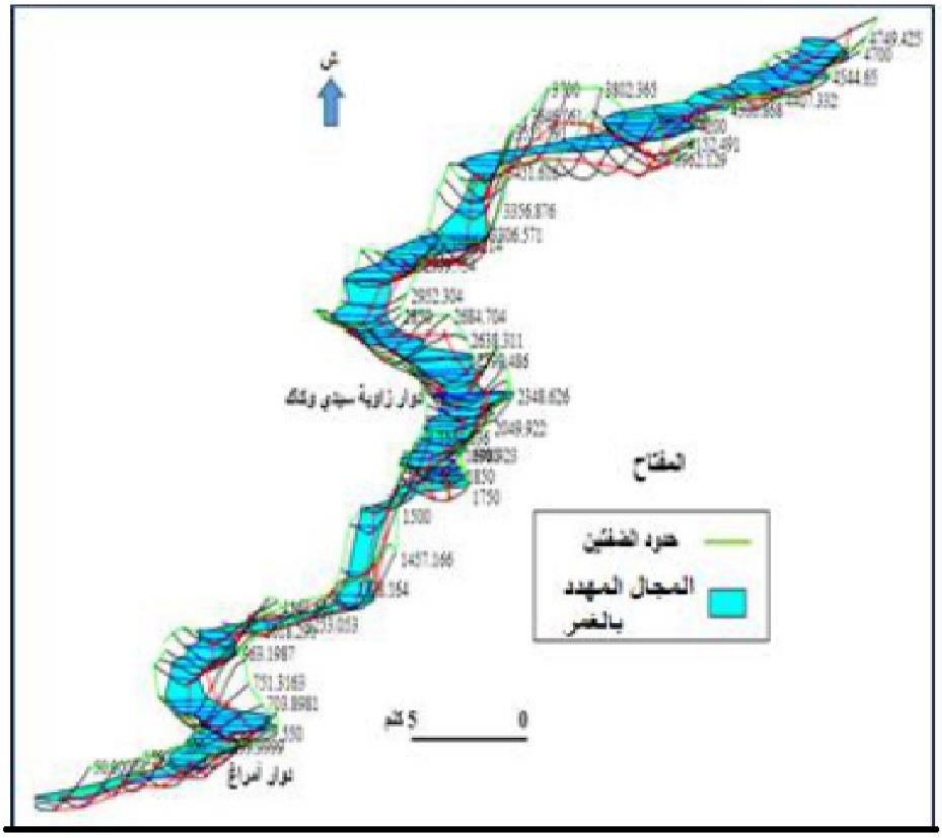
[5] مؤشر اختلاف الغطاء النباتي المعياري(NDVI) يقيس مدى اخضرار وكثافة الغطاء النباتي في صور الأقمار الصناعية. يتميز الغطاء النباتي الصحي بمنحنى انعكاس طيفي مميز، ويمكن حساب الفرق بين نطاقي الضوء المرئي الأحمر والأشعة تحت الحمراء القريبة. يُعبّر مؤشر NDVI عن هذا الفرق برقم يتراوح بين –1 و1.

[6] مؤشر حالة الغطاء النباتي (VCI) هو مقياس يُستخدم في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتقييم صحة الغطاء النباتي وقياس مستويات الجفاف. يعتمد على مقارنة "خضرة" النباتات الحالية ببياناتها التاريخية لمعرفة ما إذا كانت تعاني من الإجهاد أو في أفضل حالاتها.

على رطوبة وكثافة النبات). غير أن استخدام اللون الأبيض للتربة ذات "الملوحة المرتفعة جداً" واللون البني للملوحة "الضعيفة جداً". اختيار غير موفق لأن الأبيض في اللغة الكرطوغرافية يعبر عن الفراغ أو غياب الظاهرة، وهذا يبين عدم المعرفة بالقواعد الكارطوغرافية ويأكد صحة الفرضيات الثلاث" هناك خلل في الأداة الرقمية ذاتها وفي طريقة توظيفها داخل الممارسة التعليمية.– البرمجيات الجاهزة لا تحاكي "الذكاء الكارطوغرافي" الذي يتطلب حساً جغرافياً نقدياً–هناك حاجة ماسة لإعادة الاعتبار للغة الخرائط كعلم اتصال بصري في ظل عصرالرقمنة"كما أن التدرج في اللون البني لم تنجح في إبراز التباين بين دراجات التملح في التربة وبسبب عدم اختيار درجة اللون وليس اللون في حد ذاته كما هو مبين في العنوان(5.1**عتبات التمييز بين الألوان**). أما خريطة وضعية الغطاء النباتي نجد في المفتاح الألوان "الأصفر والأحمر والبرتقالي والأخضر بدرجتيه داكن وفاتح، بينما الخريطة لم تتضمن سوى اللون الأحمر والأخضر الداكن" وهذا يؤكد أن هناك عدم التطابق بين المفتاح والخريطة، كما يفضل إدراج خطوط الكنتور، وتعديل الألوان بصرياً وإعادة تلوين خريطة التملح بحيث يتدرج اللون من الأصفر الفاتح (ملوحة ضعيفة) إلى الأحمر الداكن أو البني (ملوحة مرتفعة جداً) لتماشي المنطق البصري لباقي الخرائط.إدراج قيم العتبات (Thresholds) كتابة الأرقام الرياضية لكل فئة في المفاتيح لتعزيز القيمة العلمية للوحة.

[7]مؤشر الرطوبة التفاضلي المعياري (NDMI) هو أداة استشعار عن بُعد تُستخدم لتقييم ومراقبة محتوى الماء في الغطاء النباتي .يعتمد على قياس التباين بين الانعكاس في نطاقي الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) وتحت الحمراء قصيرة الموجة(SWIR) ، مما يساعد في الكشف عن الإجهاد المائي قبل ظهور علامات الجفاف.

[8] مؤشر NDSI (مؤشر اختلاف ملوحة التربة الطبيعي) هو مقياس طيفي يعتمد على بيانات الأقمار الصناعية لتقدير ورسم خرائط ملوحة التربة.

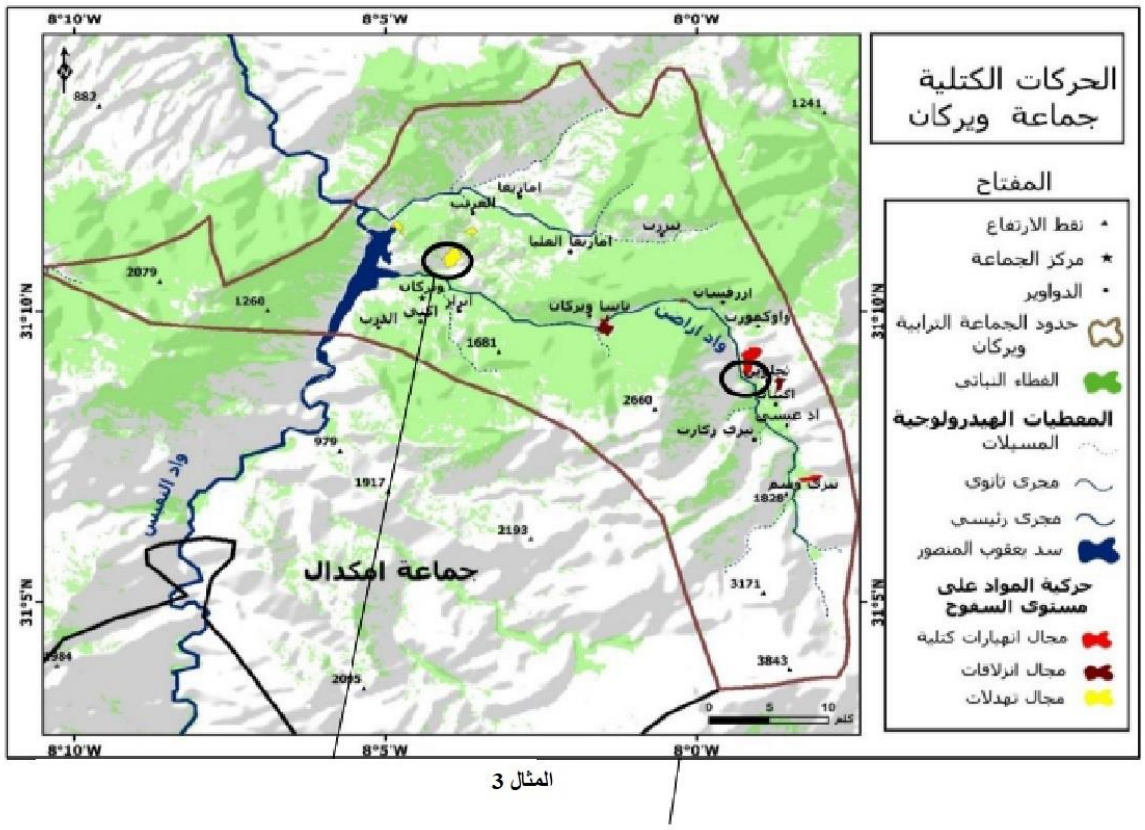


المثال 2: نتائج محاكاة الصبيب على المقطع الطولي بحوض واد أدودو عند السافلة حسب برنام HEC - RAS

المصدر:العمراني سكينة & عبد الواحد & واحمان إبراهيم ،الصفحة 44

المثال الثاني:

نموذج لمحاكاة المناطق المهددة بالغمر باستخدام HEC-RAS،يوضح المجال المهدد بالغمر، باعتماد اللون الأزرق بدل اللون الأحمر وهو اللون المعتمد للإشارة للخطر، بالمقابل يستعمل اللون الأزرق للإشارة للمياه وهذا سيخلط قدرا من الغموض للقارئ البصري سواء مختص أو غير مختص لأن اللون الأزرق يشير إلى الحياة والأمل لا الخطر والهلاك؟، كما تعاني الخريطة من مشكلة بالغة في مقروئية البيانات الرقمية طويلة وليست ذات دلالة، كما أن الأماكن المهددة ليست واضحة المعالم.



المثال 3

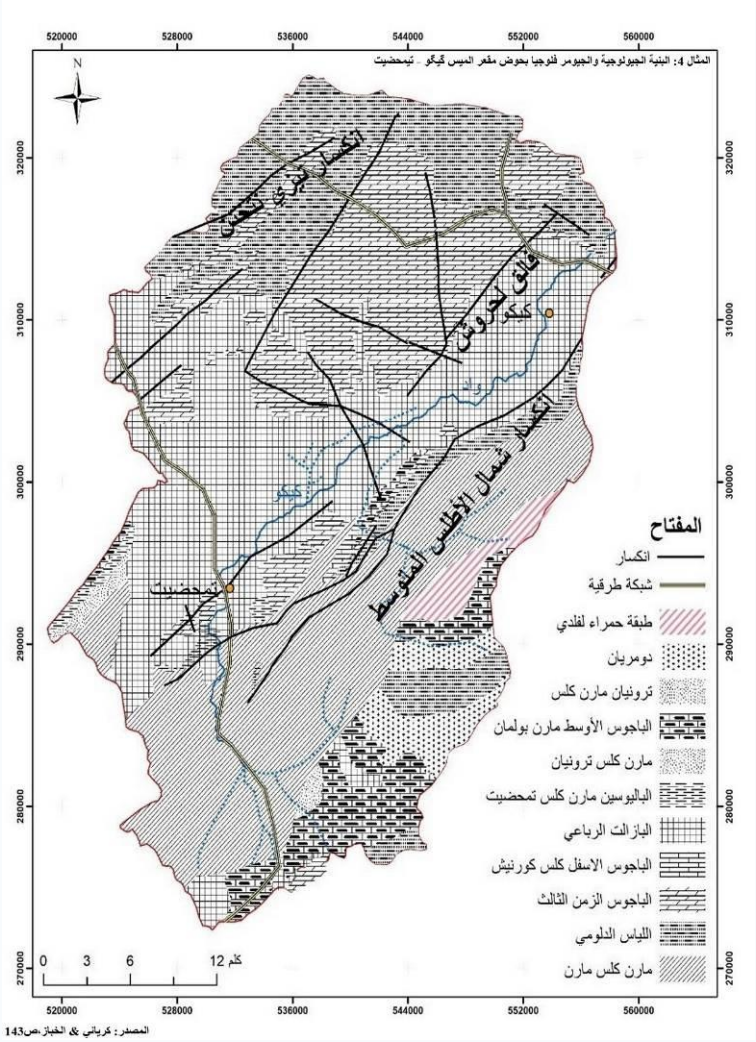
المصدر: عزيوي & بودراوي & خنيبة & النجيمي،الصفحة 131

المثال الثالث

تمثل الحركة الكتلية لجماعة ويركان، وهنا نسجل خلل في تمثيل المتغيرات (عدم تناسب الرموز)، حيث تم تظليل رموز "مجال انهيارات كتلية"، "مجال انزلاقات"، و"مجال تهرات" في المفتاح بألوان كاملة (أحمر، بنفسجي، بني). لكن عند إسقاطها على الخريطة (مثلاً عند دوار إكيس)، ظهرت على شكل دوائر هندسية صغيرة مفرغة ومحاطة باللون فقط،أثر هذا التباين بين المفتاح والخريطة يُفقد الرموز قيمتها التعبيرية، ويجعل من الصعب على القارئ التمييز بين أنواع الحركات الكتلية بمجرد النظر،محدودية معطيات حركية السفوح حيث تم اختزال الحركات الكتلية في نقاط أو دوائر صغيرة جداً (مثل الدائرة الحمراء والسوداء). علمياً، الانهيارات والانزلاقات هي ظواهر مساحية (Polygons) تمتد على طول السفوح؛ وتمثيلها بنقاط يخفي المساحة الحقيقية المتضررة وحجم المخاطر. كما نسجل ضعف التباين البصري وتداخل الألوان وعدم تطابق بين اللون الأخضر في المفتاح والممثل به على سطح الخريطة، كما تم اختيار اللون الأخضر الفاقع لتمثيل "الغطاء النباتي"، وفوقه تم كتابة أسماء الدواوير باللون الأسود وخط صغير، هذا التداخل جعل أسماء الدواوير (مثل: تيسيرت، أورغسان، إدا عيسى) غير واضحة تماماً

وصعبة القراءة بسبب عدم وجود هالة بيضاء (Buffer) حول النصوص، بالإضافة الى غياب معطى أساسي للحركات الكتلية (انزلاقات، انهيارات) وهو الارتفاع ، حيث ترتبط ارتباطاً شرطياً بدرجة انحدار السفوح (Slope). الخريطة اكتفت بوضع نقط ارتفاع متفرقة (مثل 2660، 3171) دون إدراج تظليل التضاريس (Hillshade) أو ألوان تعبر عن الارتفاع، مما يجرد الظاهرة من سياقها الطبوغرافي الحاسم.خطأ في توجيه سهم الشمال: سهم الشمال في أعلى اليسار يميل بزاوية صغيرة نحو الغرب وليس عمودياً تماماً. إذا كان هذا مقصوداً (بسبب إسقاط الخريطة)، كان يجب توضيحه، وإذا كان خطأً يدادياً فهو يؤثر على دقة التوجيه. لذلك نقترح تحويل الرموز النقطية إلى مساحية: رسم الحدود الفعلية لمجالات الانزلاقات والانهيارات وتلوينها بالكامل كما هو موضح في المفتاح.إدراج خريطة الانحدارات (Slope Map) كخلفية أساسية بدلاً من اللون الأخضر الموحد، لفهم العلاقة بين زاوية المجرى المائي، حدة السفوح، وأماكن حدوث الانهيارات، استخدام خطوط أوضح وتفعيل خاصية الخلفية الشفافة للنصوص (Mask/Halo) لتبدو أسماء الدواوير بارزة فوق لون الغطاء النباتي.

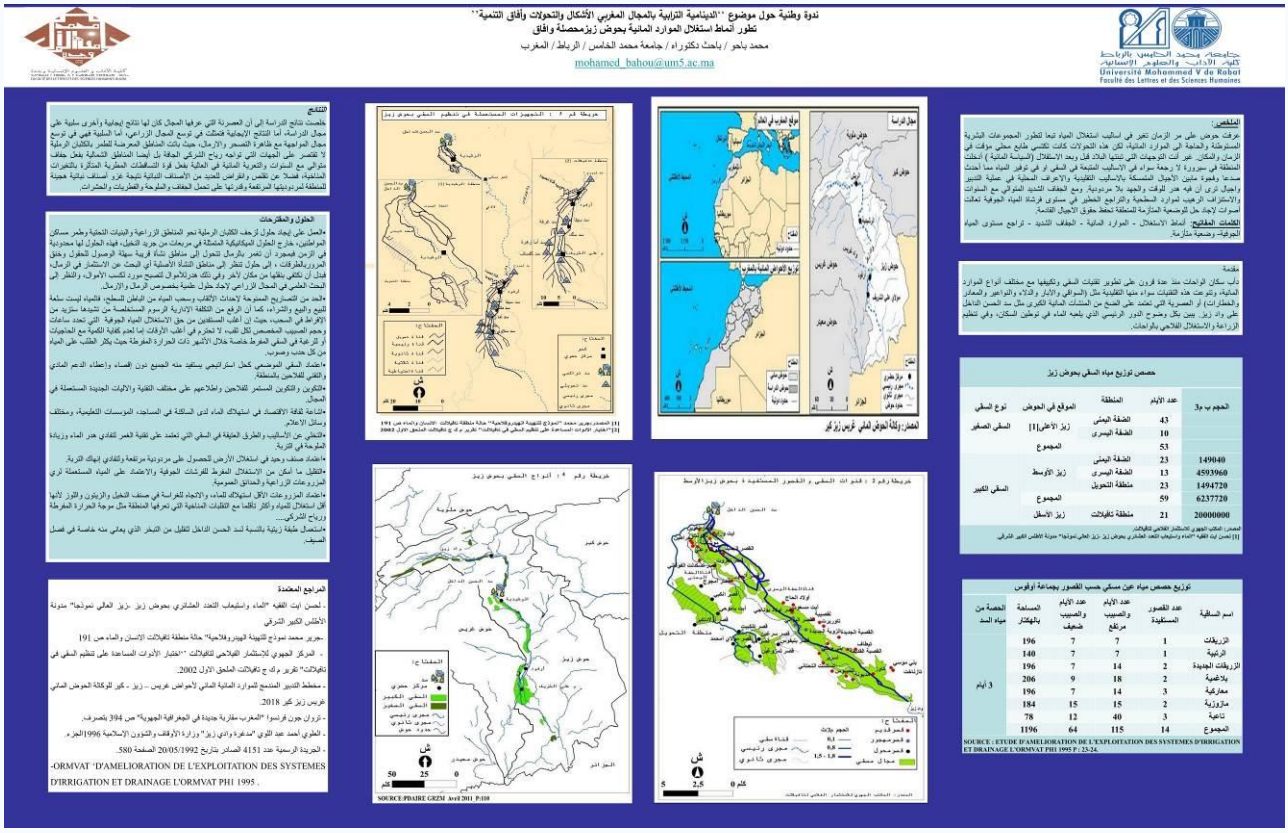
المثال الرابع



المصدر: كرياني & الخباز ،ص143

يمثل خريطةالبنيوي والجيولوجي والجيومرفولوجية (لمقعر الميس كيكو- تمحضيت)، نسجل الملاحظات التالية،رتبت التشكيلات الجيولوجية في المفتاح بشكل عشوائي دون احترام قانون تعاقب الطبقات المعمول به دولياً في الخريطة الجيولوجية (من الأحدث في الأعلى إلى الأقدم في الأسفل، أو العكس). فنجد "بازلت الرباعي" أحدث التشكيلات موضوعاً في وسط المفتاح، بينما "اللّياس الدلومي" الأقدم في الأسفل، و"مارن كلس مارن" في نهاية القائمة دون تحديد عصره بدقة. هذا الترتيب يربك القارئ في تتبع التاريخ الجيولوجي للحوض،غياب الرموز الجيولوجية

القياسية التي تعتمد في الخرائط الجيولوجية عادةً على رموز دولية موحدة (مثل: \(J\) للجوراسي، \(C\) للكريتاسي، \(q\) للرباعي). الاكتفاء بأسماء التشكيلات المحلية (مثل: الباجوس الأسفل كلس كورنيش) دون ترميز زمني يصعّب مقارنتها بخرائط جيولوجية أخرى. كما نلاحظ تشابه الرموز البصرية وتداخلها ، كمت اعتمد الباحثون على تمثيلات خط أحادي اللون (نفس درجة اللون الأسود والرمادي) لتمثيل أغلب الطبقات (خطوط طولية، عرضية، مربعات، مائلة) و النتيجة تداخلت التشكيلات بصرياً بشكل حاد (مثل التداخل بين "البازلت الرباعي" والتشكيلات المجاورة له). غياب الألوان الجيولوجية المعتمدة (Chronostratigraphic Color Scheme) جعل الخريطة صعبة القراءة وباهتة.تداخل تسميات الفوالق مع التظليل: أسماء الانكسارات الكبرى (مثل: انكسار غربي تيمحضيت) كُتبت باللون الأسود وفوق تظليل خطي كثيف جداً، مما أدى إلى "غرق" النصوص وصعوبة تتبع مسار الفالق بوضوح.تسمية غامضة في المفتاح: وجود مصطلح "شبكة طرقية" في المفتاح بلون أسود مموج، بينما لا تظهر شبكة طرق واضحة متميزة عن خطوط التظليل أو الشبكة الهيدروغرافية داخل الخريطة. ولتحسين الخريطة نقترح اعتماد التلوين الجيولوجي القياسي، استبدال التظليلات الخطية الكثيفة بالألوان المتعارف عليها علمياً (مثلاً: ألوان خضراء للكريتاسي، زرقاء للجوراسي، وردية أو رمادية للبازلت) لرفع التباين البصري.إعادة تنظيم المفتاح، ترتيب السحنات الجيولوجية من الأحدث (في الأعلى) إلى الأقدم (في الأسفل) مع كتابة العصور الجيولوجية المقابلة لها (الرباعي، الثالث، الثاني...).إضافة خطوط المضرب وميلان الطبقات (Dip and Strike): لإعطاء الخريطة بعداً جيومورفولوجياً حقيقياً يوضح اتجاه وطبيعة المقعر (Syncline).



المثال الخامس

نموذج بوستر يحمل عنوان " تطور أنماط استغلال الموارد المائية بحوض زيزمحصلة وافاق" ضمن الندوة الوطنية حول موضوع " الدينامية الترابية بالمجال المغربي الأشكال والتحولات وأفاق" المنعقدة بكلية الاداب والعلوم الانسانية التابعة لجامعة محمد الأول بوجدة شمال شرق المملكة المغربية، يظهر الملصق تكاملاً واضحاً بين الشق النظري (المقدمة والنتائج والمنهجية) والشق التطبيقي (الخرائط الموضعية وحصص المياه). هناك تركيز واضح ومباشر على حالة دراسية دقيقة وهي حوض زيز الأوسط، كمت نسجل جودة المعطيات والتوثيق الخرائطي استخدام الخرائط الموضعية (خريطة الموقع العام، خريطة قنوات الري، أنواع السقي) يغني القارئ عن قراءة نصوص طويلة ويسهل فهم المجال الهيدروغرافي لحوض زيز. كما اعتمد الملصق الربط بين الكمي والمجالي من خلال المزج بين الجداول الإحصائية الدقيقة (جدول توزيع خطارات وحصص جماعة أوفوس، وجدول الموارد المائية)، وهو ما يعكس خلفية قوية في التحليل الإحصائي الجغرافي واستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تفريغ قاعدة البيانات الوصفية وربطها بالمجال. هيكلية الأقسام وتنظيم الملصق يحترم الهيكل الكلاسيكي للملصقات الأكاديمية بدءاً بـ (المقدمة والملخص، الأهداف، البطاقة التقنية الخرائطية، الجداول والتحليلات، ثم الخاتمة والمراجع). الجوانب السلبية ونقاط الضعف الازدحام البصري وكثافة النصوص يحتوي الملصق على كمية هائلة من النصوص المكتوبة

بخط صغير جداً (خاصة في أقسام الملخص، المقدمة، والنتائج). الملصقات العلمية مصممة لتقرأ سريعاً في المعارض، والاعتماد على فقرات نصية طويلة يقلل من جاذبيتها، بالإضافة إلى إشكالية التباين اللوني (Contrast)، فاختيار اللون الأزرق الغامق كخلفية موحدة للملصق بأكمله، مع كتابة النصوص باللون الأسود أو الرمادي في بعض الأجزاء، يضعف المقروئية ويسبب إجهاداً بصرياً للمتلقي، كما نسجل ضعف في التنسيق الفني لإطارات الصور، الخرائط والجداول تبدو متراصة ومحشورة بشكل عشوائي دون مسافات أمان بيضاء كافية تفصل بين الأقسام، مما يجعل تصميم الملصق يبدو تقليدياً أو مضغوطاً. لذلك نقدم مقترحات للتحسين جودة هذا الملصق العلمي، اعتماد مبدأ الإيجاز (Less is More)، تقليص نصوص المقدمة والنتائج بنسبة النصف على الأقل، واستبدال الجمل الطويلة بنقاط موجزة (Bulleted Lists) مع التركيز على الأرقام المفتاحية فقط، استبدال الخلفية الزرقاء الداكنة بخلفية بيضاء أو رمادية فاتحة جداً، وتلوين عناوين المحاور بلون داكن ومميز لرفع مستوى المقروئية و تحسين قراءة الخرائط، وتكبير خريطة شبكة قنوات السقي (خريطة حوض زيز الأوسط) وخريطة أنواع السقي.تنظيم الجداول الإحصائية تظليل صفوف الجداول أو الأعمدة بألوان متباينة لتسهيل تتبع مقارنة الأرقام وحصص المياه وتوزيعها.

المحور الرابع دراسة تحليلة ونقدية للإستعمالات الكارتوغرافية في البحوث والمقالات العلمية.

1. النتائج

إنطلاقا من تحليل محاور الورقة البحثية يمكن أن نأكد على النتائج التالية:

- أن التحول نحو الرقمنة واستعمال البرمجيات في مختلف الحقول العلمية يتم دون دراسة اللغة الكارطوغرافيا مما أفضى إلى أخطاء فادحة في الأوراق البحثية المنشورة سواء من قبل طلبة أو أساتذة ودكاترة في شعبة الجغرافيا والجيولوحيا بشكل خاص، بل نجده في بحوث والرسائل الماجستير والدكتوراه.

- إن البرمجيات حتى إن سهلت وسرعت من عملية الإنجاز غير أنها لم تبرمج وفق اللغة الكارطوغرافيا وسميائيات الرموز.

- إن تطفل التخصصات الأخرى على استعمال الخريطة في بحوثهم وتمثيل الظواهر التي تهمهم أفقد الخريطة قيمتها كلغة بصرية.

- ينبغي ألا يكون السعي لتشكيل الخرائط التركيبية يكون على حسب الرسالة البصرية للغة الكارطوغرافية.

- في حالة وضع قوالب للنشر يجب الأيكون على حساب إحترام أبعاد حجم الظاهرة بحيث إن الخريطة ليست صورة، بل هي الخريطة إنعكاس للواقع تبعا لمقياس ثابت بحيث لا يتعارض ما على الخريطة مع ما يوجد في الواقع.

- هناك عشوائية في إستعمال الألوان والرموز بحيث لا تحترم القواعد والثقافة للجمهور الموجه له.

- عند التعامل باللغة المشتركة بين حقلين علميين متعارضين في رمز معين مثلا اللون الأحمر في الاستشعار عن بعد يعبر عن وجود غطاء نباتي (إنعكاس الأشعة على السطح) بالمقابل اللون الأحمر يعبر عن وجود خطر الحرائق في الغابات، ونعبر باللون الأخضر في الخرائط الطبوغرافية عن وجود غطاء نباتي.

- يمكن تفضيل استعمال رمز على رمز لتسهيل القراءة البصرية في حالة وجود عمى الألوان أو أشخاص من ذوي الهمم إستعمال الحبكات بدل الألوان.

- هناك تعارض في استعمال بعض الألوان بين تخصصات علمية، مثلا استعمال اللون الأزرق الفاتح في الجيولوجيا للتعبير عن زمن الجوراسي، بالمقابل يستعمل نفس اللون للتعبير المياه السطحية في الهيدروجيولوجيا والهيدرولوجيا والجغرافيا، لذلك ينبغي الحذر عن الدمج بينهم.

- عند استعمال اللألوان في اللوحات الإعلانية يجب الرجوع إلى الجانب البصري قبل الجانب التجاري، البحث عن الألوان المثيرة مثل الأحمر والأصفر، والتي لها في ثقافة أخرى معنى الخطر والشأم.

2. تحليل النتائج

هناك أزمة "التقنية الطاغية" وغياب الوعي الإبستمولوجي، وهيمنة الرقمنة العمياء حيث تحولت نظم المعلومات الجغرافية GIS من "أداة مساعدة" إلى "صانع قرار" فالمستخدم يعتمد على الإعدادات الافتراضية للبرنامج دون إدراك لـ سميائيات الرموز (Semiology of Graphics).فالبرمجيات تختصر الوقت، لكنها لا تملك حساً نقدياً أو علمياً، مما نتج عنه إخراج خرائط مشوهة بوجاهة بصرية خداعة تخفي وراءها أخطاء فادحة في رسائل الماجستير والدكتوراه.فالخريطة ليست صورة بل محكومة بمقياس رسم ثابت وأبعاد دقيقة للظاهرة الفينومينولوجية[9]، وأي تلاعب بقوالب النشر يغير من حقيقة الواقع الجغرافي المنعكس.كما أن تداخل التخصصات

[9] مصطلح مشتقة من الكلمة اليونانية الفينومينولوجيا (**Phenomenology**) أو الظاهراتية وتنقسم لشطرين ***Phenomenon*** (الظاهرة أو ما يظهر) و ***Logos***(علم أو دراسة) أما اصطلاحيًا فيعنى بدراسة بنية الوعي كما نختبره من وجهة نظر الشخص والتركيز على

وتطفلها وتراجع الهوية الخرائطية، فأصبحت الخريطة أداة مستباحة في العلوم الإنسانية والاقتصادية والبيئية. هذا التداخل بالرغم من إيجابيته ظاهرياً، فقد أفقد الخريطة قيمتها كلغة بصرية مستقلة لها قواعدها ونحوها الخاص (Grammar of Cartography).فالعشوائية الثقافية والبصرية وغياب احترام الجمهور المستهدف وقواعد الألوان والرموز يحول الخريطة من أداة تواصل علمي إلى مصدر للّبس والغموض.كما أن صراع المصطلحات والألوان المشتركة (المفارقة السميائية)يوضح النص بذكاء وجود تضارب دلالي خطير للألوان بين الحقول العلمية، مما يستوجب وضع "بروتوكول موحد" أو حذر شديد عند الدمج:الأحمر: يعني (غطاء نباتي كثيف) في تقنيات الاستشعار عن بعد والانعكاس الإشعاعي، بينما يعني (خطر الحرائق أو الموت) في خرائط المخاطر والبيئة.الأخضر: يعبر تقليدياً عن (الغطاء النباتي) في الخرائط الطبوغرافية الجغرافية، مما يحدث ارتباكاً قارئاً بينه وبين الأحمر في الاستشعار عن بعد.الأزرق الفاتح: يمثل (المياه السطحية والهيدرولوجيا) عالمياً، لكنه في الكارتوغرافيا الجيولوجية يرمز حصراً لـ (الزمن الجيولوجي الجوراسي). الدعوة لاستبدال الألوان المتداخلة بالحبكات والتظليلات (Textures/Hatches) هي لفتة متطورة جداً تدعم مراعات ذوي الهمم والمصابين بعمى الألوان (Color Blindness)، مما يضمن قراءة بصرية موحدة.أما بالنسبة اللوحات الإعلانية هنا انتقاد في المجال التجاري حيث توظف(الألوان المثيرة كالأصفر والأحمر) على الجانب البصري والثقافي، حيث قد تحمل هذه الألوان دلالات شؤم أو خطر في ثقافات شعوب معينة.

3.*المقترحات*

بناءا على النتائج وتحليلها نقدم بالمقترحات التالية:

-ضرورة إعادة الاعتبار للمادة النظرية، ضرورة تدريس "اللغة الكارتوغرافية" كإجراء إجباري لطلبة الثانوي والبكالوريوس والدراسات العليا بمختلف التخصصات، قبل السماح لهم باستخدام برمجيات الـ GIS.

-صياغة أدلة مرجعية (Manuals): إلزام المجلات العلمية والجامعات بوضع دليل سميائي للألوان والرموز المعتمدة لكل تخصص لمنع التداخل العشوائي.

كيفية إدراكنا للأشياء (ألوان، أشكال، مسافات) وتجربتها داخليًا أي كيفية إدراك الإنسان للمكان وتجربته البصرية والمعيشية له. وبناءً على هذا المنظور الظاهراتي، فإن الرموز والألوان والقوالب الكارتوغرافية لا تكتسب شرعيتها العلمية من الإعدادات الافتراضية للبرمجيات الرقمية، بل من مدى مطابقتها لبنية الوعي الإنساني والثقافة البصرية للمتلقي. وبالتالي، فإن أي تشويه لأبعاد الظاهرة الجغرافية أو عشوائية في اختيار سميائيات الرموز يعد انتهاكا لهذه الحقيقة الفينومينولوجية، ويفقد الخريطة قيمتها كمرآة صادقة تترجم الوعي بالمكان وتضمن تطابق الرسالة البصرية مع الواقع المعيش.

– اعتماد التظليلات اليدوية أو الرقمية (Hatching) في الخرائط التركيبية المعقدة لضمان شمولية القراءة لجميع فئات المجتمع.

–توحيد المرجعية السيميولوجية بحيث ألا يقتصر الترميز على الجمالية، بل يجب أن يخضع لنظام سيميولوجيا بيرتان[10](Semiology of Graphics) ، حيث يتم اختيار المتغير البصري (الحجم، اللون، القيمة، الشكل) بناءً على طبيعة المعطيات (اسمية، ترتيبية، أو كمية).

–الارتقاء من "الخريطة الرسم" إلى "الخريطة التحليل "بحيث ليس بإستطاعة جمع القراء تحليل الخريطة.

–الانتقال بالخريطة من مجرد وسيلة إيضاحية صماء إلى أداة للاستدلال العلمي؛ بحيث تساهم في تفسير العلاقات المكانية بين الظواهر المدروسة بدلاً من الاكتفاء بتوطينها.

–ضبط التناسب بين المقياس والمحتوى بتجنب حشو الخريطة بمعلومات زائدة (الضجيج الكارطوغرافي) ومراعاة التعميم الكارطوغرافي بما يتناسب مع مقياس الرسم المعتمد في الورقة العلمية لضمان مقروئية العناصر.

–الالتزام بالهيكل المنهجي للخريطة عند تقديمها في البحوث والمقالات والمؤلفات العلمية والبحثية.

–التأكد من اكتمال العناصر الأساسية التي تمنح الخريطة صبغتها العلمية، بحث يكون العنوان دقيقاً وشاملاً (الموضوع، المكان، الزمان)،المفتاح، يكون منظماً ومنطقياً يعكس تراتبية الظواهر،المصدر ضرورة لتوثيق البيانات بدقة لضمان مصداقية البحث.

– الملاءمة بين الرموز الإحصائية والتمثيل المكاني..

–الاستخدام العملي للألوان في الخريطة بحيث يكون لتوظيف الألوان دلالة، مثلاالتدرج في اللون الواحد يعبر عن الكثافة أو التطور التدرج في اللون الأحمر يستعمل للتعبير عن الحرارة أو الأراضي المرتفعة، بينما اللون الأزرق للتعبير عن وجود المياه بحث يعبر اللون الأزرق القاتم عن المياه العميق بينما اللون الأزرق الفاتح عن المياه القريب

[10] ويقوم هذا النظام المعرفي على مستويين رئيسيين؛ المستوي الأول هو البُعد الثنائي (المحوران **X** و **Y**) اللذان يحددان الموقع الجغرافي الفعلي للظاهرة على السطح. أما المستوي الثاني، فيتمثل في ستة متغيرات بصرية أساسية (**Visual Variables**) يتم التحكم بها لتصميم الرموز النقطية، والخطية، والمساحية، وهي: الحجم (**Size**) عبر التكبير والتصغير، والقيمة البصرية (**Value**) من خلال تدرج قتامة اللون من الفاتح إلى الداكن، والحبكة أو التظليل (**Texture**) عبر كثافة النسيج الداخلي للرمز، واللون (**Color**) لتغيير الماهية اللونية، والتوجيه (**Orientation**) لضبط زاوية الرمز، وأخيراً الشكل (**Shape**) لتحديد الهندسة الخارجية للرمز (كالمثلث والمربع).

من السطح، كما يستعمل للتعبير عن الرطوبة ووفرة التساقطات المطرية،أما اللون الأخضر يستعمل للتعبير عن المناطق الخضراء ووجود الغطاء النباتي، قد نستعمل الألوان المختلفة لتعبير على نفس الظاهر إذا صعب علينا التدرج في نفس اللون مثلا التدرج في اللون الأحمر والأصفر،أو المزج بيم التدرج بين اللون الأخضر والأصفر للتعبير عن تدهور الغطاء النياتي .

– احترام لغة الخريطة ومنطقها فالخريطة كنسق اتصالي ، بحيث يراعى التناسق بين الألوان والظواهر الممثلة لتجنب الخطأ في توصيل الرسالة البصرية.

–التعامل مع الكارطوغرافيا كفعل تواصل ذهني يستوجب احترام "قواعد النحو" الخاصة بها، لضمان وصول الرسالة العلمية من الباحث إلى القارئ دون لبس، بحث نأخذ بعين الإعتبار الخلفيات الثقافية للجمهور الموجه له،ونستحضر أن للرموز والألوان والأشكال أكثر من دلالة واحدة، فمثلا حرف H باللون الأزرق يعبر عن وجود مستشفى بالمقابل إذا كان باللون الأحمر يعبر عن وجود فندق .

–تجنب "الترميز من أجل الترميز": يجب أن يكون وضع أي رمز نابعاً من ضرورة تحليلية تخدم فرضيات البحث، وليس مجرد ملء للفراغ المكاني.

–الدقة في العناصر المنهجية للخريطة من حيث التناسب البصري التأكد من تناسب أحجام الرموز مع مقياس الرسم المعتمد ومع مساحة الخريطة الكلية.

–الوضوح القرائي،بحيث تجنب الازدحام البصري الذي يؤدي إلى تداخل المعلومات وتشويه النتائج العلمية المستخلصة.

خلاصة

شكلت هذه الورقة البحثية وقفة نقدية وإبستمولوجية جادة أمام واقع إنتاج الخرائط في البحث العلمي المعاصر، في ظل الطفرة الرقمية الهائلة التي يشهدها حقل الجغرافيا والعلوم ذات الصلة. وقد كشفت النتائج المتوصل إليها عن مفارقة معرفية واضحة؛ فبقدر ما ساهمت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تسريع وتسهيل عملية النمذجة الكارتوغرافية، بقدر ما أدى الاستخدام "الآلي الأعمى" لها دون استيعاب نظري مسبق، إلى السقوط في عشوائية بصرية وأخطاء فادحة، طالت رسائل الماجستير والأطاريح الجامعية والأبحاث المنشورة من طرف الأساتذة والدكاترة على حد سواء.وقد أسس البحث نقده على مرجعيتين رئيسيتين؛ أولاهما البُعد

الفينومينولوجي (الظاهراتي) الذي يعيد الاعتبار للمجال الجغرافي كخبرة معيشة وإدراك إنساني واعي، رافضاً اختزال الخريطة في مجرد "صورة تقريبية" أو قالب إعلاني مشوه يتلاعب بمقياس الرسم وثبات الأبعاد. وثانيهما القواعد الصارمة لسيميولوجيا بيرتان (Bertin's Semiology)، والتي أظهرت كيف أن إساءة استخدام المتغيرات البصرية كالخلط بين توظيف اللون للتعبير عن النوع والحجم للتعبير عن الكم، أو التغاضي عن التضارب الدلالي للألوان بين التخصصات العلمية المختلفة (كالاستشعار عن بعد والجيولوجيا)، وهذا يؤدي حتما إلى تضليل عين القارئ وتشويش الرسالة البصرية للخريطة كلغة عالمية مشتركة.وتأسيسا على ما تقدم، فإن تدارك هذا الخلل الكارتوغرافي يتطلب تجاوز الحلول التقنية الصرفة نحو مقاربة مؤسساتية شاملة؛ تتجلى في إعادة الاعتبار للمادة النظرية للغة الكارتوغرافية في المناهج الجامعية، وفرض "تدقيق كارتوغرافي إلزامي" في المجلات العلمية عبر صياغة أدلة هوية سميائية موحدة، مع الانفتاح على "الكارتوغرافيا الشاملة" التي تراعي ذوي الهمم ومصابي عمى الألوان عبر اعتماد الحبكات والهاشورات.

إن حماية الخريطة من "تطفل التخصصات الأخرى" ومن عشوائية الرقمنة، ليست مجرد رغبة في التجويد الشكلي، بل هي ضرورة علمية ملحة لصون الهوية البصرية للجغرافيا، وضمان أن تظل الخريطة مرآة هندسية ووعياً حقيقياً يعكس الواقع المعيش بدقة وأمانة.

المراجع:

– العمراني سكينة& العمراني عبد الواحد & واحمان إبراهيم " إسهام نظم المعلومات الجغرافية في نمذجة خطر الامتطاحات الفجائية بالأحواض الجافة وشبه الجافة حالة حوض واد أدودو أنموذجا" أعمال الندوة الدولية حول المخاطر الهيدروميناخية والجيومورفولوجية تصنيف، خرائطية وتدبير" سلسلة ندوات ومناظرات منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة محمد الأول(2024).

–باحو محمد " تطور أنماط استغلال الموارد المائية بحوض زيزمحصلة وافاق" أعمال الندوة الوطنية حول موضوع " الدينامية الترابية بالمجال المغربي الأشكال والتحولات وأفاق" منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة محمد الأول المنعقدة بكلية الاداب والعلوم الانسانية التابعة لجامعة محمد الأول، الجزء الثاني(2025).

– صابري محمد "سيميولوجيا الخرائط" شعبة الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة محمد الأول وجدة المغرب(2018).

-رحموني فريد & حميمي عبد الحفيظ "إسهام الاستشعار عن بعد في تشخيص مظاهر التغيرات المناخية بالأوساط الغابوية عالية حوض إيناون أنموذجا" أعمال الندوة الدولية حول المخاطر الهيدرومناخية والجيومورفولوجية تصنيف، خرائطية وتدبير" سلسلة ندوات ومناظرات منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول(2024).

- عزيوي سعيد ، بودراوي خالد ، خنيبة يوسف ، النجيمي محمد " زلزال الحوز تقييم الآثار الجيومورفلوجية ورصد التحولات المجتمعية بجماعات إغيل وويركان الأطلس الكبير الغربي " أعمال الندوة الدولية حول المخاطر الهيدرومناخية والجيومورفولوجية تصنيف، خرائطية وتدبير" سلسلة ندوات ومناظرات منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة محمد الأول(2024).

- كرياني عبد الواحد & الخباز محمد "وقع البنية الجيولوجية والجيومر فلوجيا بحوض مقعر الميس گيگو - تيمحضيت على نشاط التعرية" أعمال الندوة الدولية حول المخاطر الهيدرومناخية والجيومورفولوجية تصنيف، خرائطية وتدبير" سلسلة ندوات ومناظرات منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة محمد الأول(2024).

-هيلوش محمد "مبادئ الخرائط "منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة المولى إسماعيل مكناس المغرب(2014).

- www .albukhari.com

-www.alwadaniclinic.com.

-www.clashgraphics.com.

- www.gis-gate.com

-Touya Guillaume" " Il aborde la production autoatisée de cartes" thèse de doctorat en informatique Université Paris(2017)