ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Applying Modern Digital Technologies to Process and Analyze Ancient Historical Maps of Iraq: A study in Contemporary Geographical Thought

Asst. Prof. Dr. Mohammed Fezaa Obaid

Tikrit University / College Of Arts / Department Of Applied Geography

* *Corresponding author: E-mail* : mvy2020@gmail.com

***Keywords*:**
historical development of the map,
artificial intelligence,
historical maps,
digital processing.

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	3 Dec 2023
Received in revised form	20 Dec 2023
Accepted	2 Jan 2024
Final Proofreading	18 Jan 2024
Available online	21 Jan 2024

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The importance of this study is highlighted in reviewing the sources that dealt with historical maps imported from reliable websites, with the aim of making ideal improvements to them and increasing the clarity and quality of the image for the purpose of analyzing them, especially in the field of evaluating their geometric accuracy after inserting them into specialized software environments, using artificial intelligence in the geographic information systems program and benefiting from it in processing the studied historical maps. Hence, the importance of this research emerged with the aim of increasing accuracy and clarity by doubling the number of pixels and improving their quality. The study concluded that the ideal resolution for the clarity of images of historical maps for the purpose of analysis is between (300 - 1200) pixels per inch.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.1.2024.13

تطبيق التقنيات الرقمية الحديثة لمعالجة خرائط العراق التاريخية القديمة وتحليلها

(دراسة في الفكر الجغرافي المعاصر)

أ.م.د. محمد فزع عبيد العزاوي/ جامعة تكريت / كلية الآداب / قسم الجغرافية التطبيقية

الخلاصة:

تبرز أهمية هذه الدراسة في مراجعة المصادر التي تناولت الخرائط التاريخية المستوردة من المواقع الالكترونية الموثوقة، بهدف اجراء التحسينات المثالية عليها وزيادة الوضوح وجودة الصورة لغرض تحليلها ،لاسيما في مجال تقييم دقتها الهندسية بعد إدخالها في بيئات برمجية مختصة، باستخدام الذكاء

الاصطناعي في برنامج نظم المعلومات الجغرافية والاستفادة منها في معالجة الخرائط التاريخية المدروسة.

ومن هنا ظهرت اهمية البحث بهدف زيادة الدقة والوضوح من خلال مضاعفة اعداد البكسلات وتحسين جودتها، وتوصلت الدراسة الى أن الدقة المثالية لوضوح صور الخرائط التاريخية لغرض تحليلها تقع ما بين **(300 – 1200)** بيكسل في البوصة.

الكلمات المفتاحية:التطور التاريخي للخريطة ، الذكاء الاصطناعي، الخرائط التاريخية ، المعالجة الرقمية.

المحور الاول : الاطار النظري

المقدمة:

ان من الاثار التي خلفها لنا سكان بلاد ما بين النهرين منذ القدم هي عملية (الرسم) اذ احتوت رسوماتهم على خرائط قيمة، الامر الذي ساهم بزيادة اعتناء الانسان باستعمال الخرائط يوما بعد يوم، لذلك ان اية معرفة اكتسبها الانسان على مر الزمن في الخرائط من حيث كيفية استعمالها وطرق الاستفادة منها قد توفر عليه كثيرا من الجهد والوقت لذلك تم تناول الخرائط التاريخية التي تعد أداة هامة جداً في دراسة التاريخ والأحداث التي وقعت في الماضي ، ولما تعكسه من مزيج معقد من الثقافة والتاريخ والجغرافيا والسياسة في فترات زمنية سابقة محددة ، كما وتساعد على فهم الممرات والمناطق التي كانت مهمة في التاريخ ، وتوفر للمستخدمين الإمكانية لاستخلاص البيانات اللازمة للتوضيحات والتحليلات التي غالباً ما تساعد في تطور فهم الأحداث التاريخية، وبالتالي ، فإن الخرائط التاريخية تمثل أحد أهم مصادر البيانات في دراسة التاريخ، فهي تستخدم لاستكشاف وتحليل الأحداث الجيوسياسية والتغيرات في الجغرافيا والمناطق الحدودية والخطوط الزمنية ، وهي مفيدة جداً لتوثيق التغيرات التي حدثت على مر الزمن في الأراضي والمدن والمياه والغابات والمساكن والمدارس والمرافئ وغيرها من المنشآت الحضرية والزراعية ، وهذا كله يساعد في فهم الماضي وربطه بالحاضر والمستقبل .

مشكلة الدراسة:

ينتاب الخرائط التاريخية القديمة العديد من المشكلات نتيجة رسمها على وسائل تقليدية اذ مع مرور الزمن تتلاشي الألوان وتظهر بصيغة بقع لونية، ويمكن تلخيص المشكلة الدراسة نحو الاتي: **(هل يمكن تحسين وزيادة دقة الخرائط التاريخية للعراق؟ وهل يمكن من خلالها تحديد الظاهرات الطبيعية والبشرية بشكل دقيق؟).**

فرضية الدراسة:

تستند عملية استعادة الخرائط التاريخية إلى مجموعة من الطرق والتقنيات التي تهدف إلى حمايتها والمحافظة على شكلها الأصلي، إذ تبدأ بالتأكد من أصل الوثيقة لغاية الانتهاء من معالجتها وترميمها عند الحاجة وحفظها وأرشفتها واستعادتها عند الضرورة من خلال الإمكانيات التي توافرها التكنولوجيا الحديثة، ومن أهم هذه التقنيات المستخدمة لحفظ الوثائق الماسحات الرقمية المتخصصة لنسخ ونقل الصور على وسائط تخزين إلكترونية ، لذلك تعد هذه الطريقة من اسهل الطرق في إدارة واستخدام الخرائط الرقمية القديمة، فضلا عن ذلك تم استخدام برامج متعلقة بالذكاء الاصطناعي لزيادة دقة الخرائط التاريخية .

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تغطية الجوانب البحثية الآتية:

1- رفع دقة ووضوح الخرائط التاريخية المختلفة عبر مضاعفة عدد البكسلات للصورة.

2- تحديد دقة الصورة المناسبة لأجراء التحليل الخاص بالخرائط التاريخية.

3- تحسين جودة الخرائط التاريخية عن طريق شحذها.

منهجية الدراسة:

استخدم الباحث المنهج **الاستقرائي:** يعد المنهج الاستقرائي هو الخروج من الجزء إلى الكل بدءاً من جمع البيانات مروراً بمعالجتها باستخدام الذكاء الاصطناعي (Vidmore Free Image Upscaler) وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

معوقات البحث :

واجه الباحث بعض الصعوبات الخاصة بجودة الصورة ودقتها ووضوحها ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استيراد ثلاث خرائط تاريخية متنوعة (16 ق – 20 ق) وذلك للتأكد من أنها الصورة الأصلية وتم ذلك من خلال تتبع الصورة في أكثر من مصدر وموقع على شبكة الانترنت لضمان موثوقيتها، كما روعي عند جلبها اختيار أعلى دقة ممكنة بألوانها الحقيقية قدر الإمكان، كما في الشكل (1).

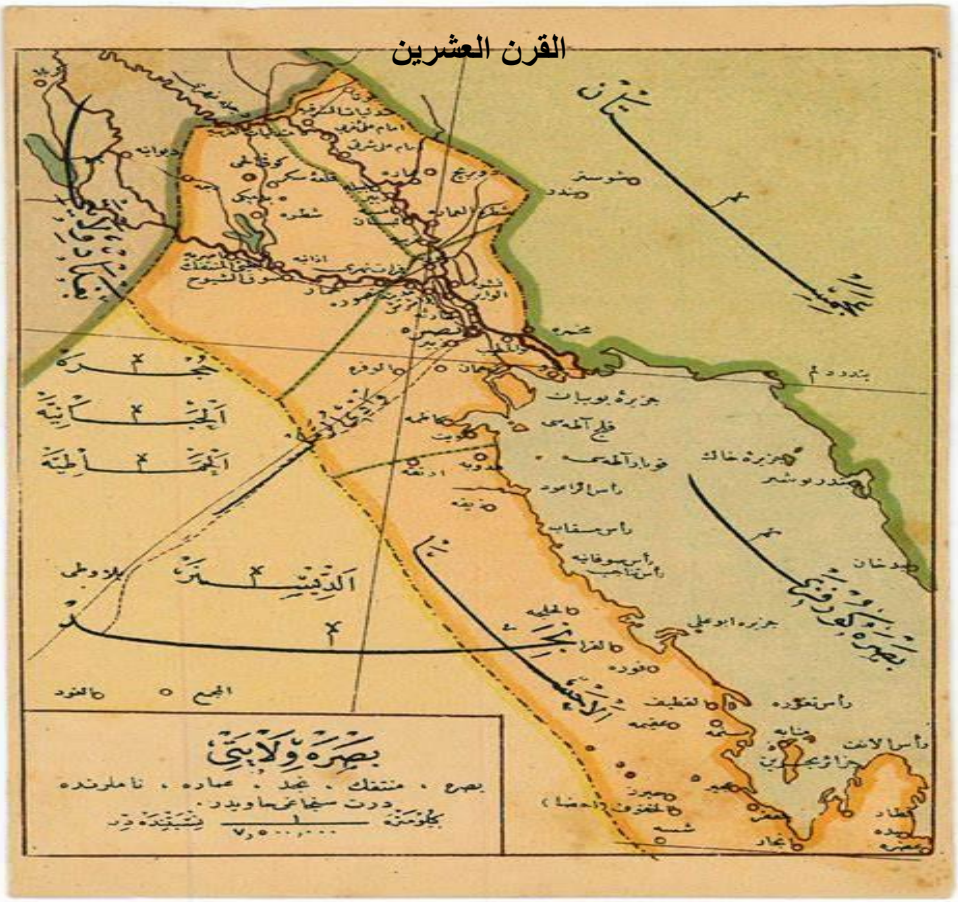
شكل (1) الخرائط التاريخية المستخدمة في الدراسة

القرن الثامن عشر

المؤلف	لويس تشارلز ديسنوس
السنة	1786

القرن السابع عشر

المؤلف	المونسينيور لو دوفين
السنة	1633



المؤلف	إبراهيم حلمي كيتافاني
السنة	1910

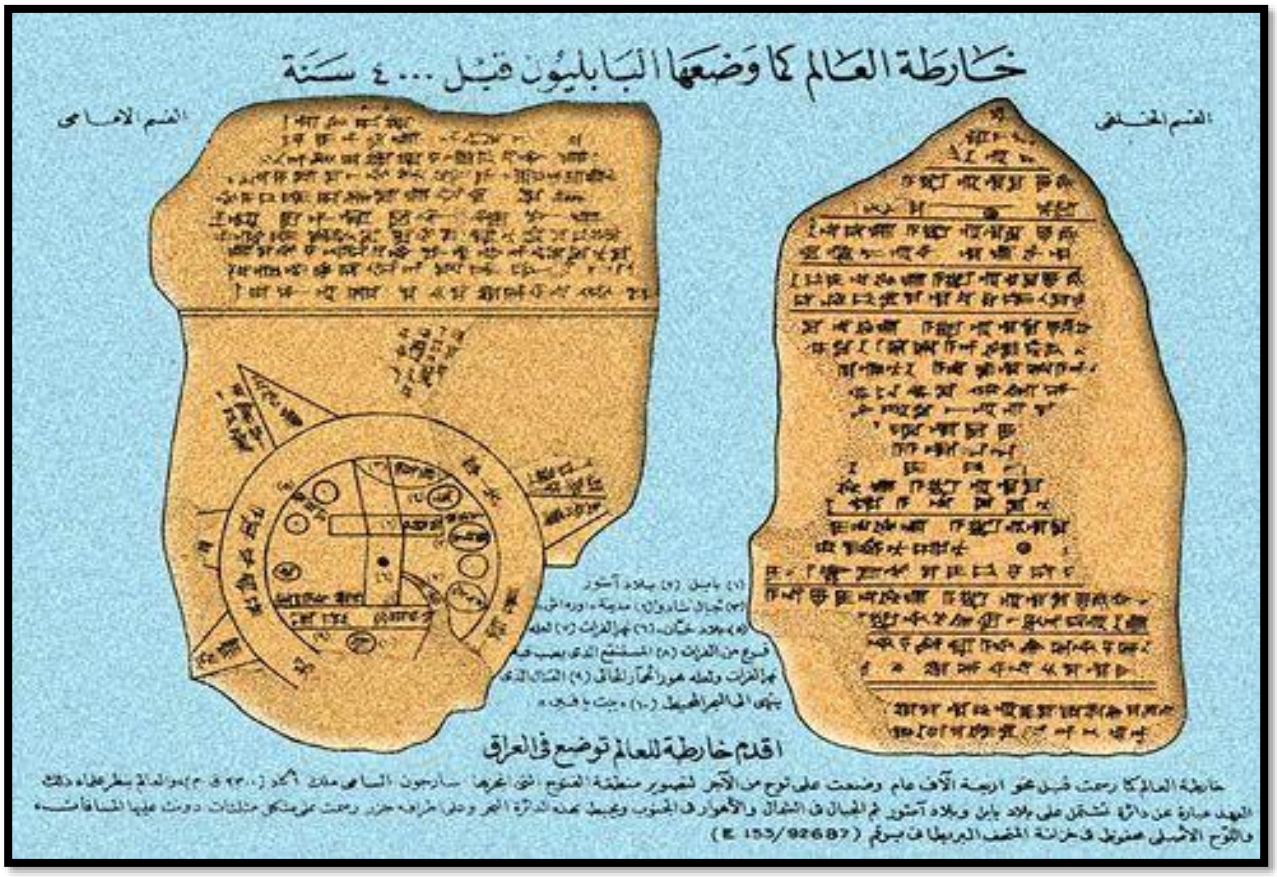
المحور الثاني : التطور التاريخي للخرائط العراقية القديمة :

تعد الخريطة بمثابة اداة ضرورية في الدراسات الجغرافية ، اذ انها تقدم الصورة المرئية التي تساعد في توضيح وتفسير العلاقة المتبادلة بين الانسان و البيئة ، وتمثل مرشداً صائباً للجغرافي لا ينضب لاحتوائها على كم هائل من المعلومات ، كونها تصور اكبر حجم من تفاصيل مظهر سطح الارض على اقل مساحة للوحة يسهل تناولها والتعامل معها (أ)

مرت خرائط العراق القديمة بمراحل تطويرية يمكن ان نحددها في خطوات تكاد تكون متوافقة في تقسيماتها مع العديد من الباحثين والمهتمين بهذا العلم وهي كما يلي : ذات اشكال ورسوم هندسية

أ- النوع الاول : خرائط توضيحية ، لا علاقة لها بالرسوم الجغرافية و شروطها وقوانينها ، لجأ اليها بعض الجغرافيين في تقريب تصوراتهم الى اذهان القراء، و تجدر الاشارة رغم قدم هذه الطريقة وانتشارها بين شعوب حضارة بابل القديمة .

ان اقدم خريطة معروضة حتى الآن هي لوحة من الطين المحروق والتي تمثل منطقة الفتوح التي انجزها سرجون السامي ملك اكاد (2300 ق.م) وهي عبارة عن سهل مستدير يشتمل على بلاد بابل واشور ثم الجبال في الشمال والاهوار في الجنوب ([ii]) ، ويحيط بهذا السهل البحر وعلى اطراف البحر جزر رسمت على شكل مثلثات دونت عليها المسافات و رسمت بابل في وسط الدائرة على شكل مستطيل ، ولقد وجدت هذه الخريطة ما يقارب مائتي لوح من الطين المفخور والتي كتب عليها بعدت لغات مثل السومرية و الاكدية ، كما ان رسم الخطوط او النقوش او الكتابة كانت تتم بالطريقة المسمارية ، اي ان الخطوط بانواعها فضلاً عن الحروف تطبع بالضغط على رأس اسفين خشبي او معدني مدبب او مشطوف بصورة متقطعة ، حيث كانت الكتابة المرسومة بهذه الطريقة تبدو وكأنها مكونة من خطوط قصيرة منفصلة عن بعضها البعض وتشبه الى حد كبير الخطوط التي يرسمها العقل الالكتروني (The Computer) في الوقت الحاضر ([iii]) .
و ساعد البابليون في رسم توفر المادة الخام التي كانوا يصنعون منها خرائطهم والمتمثلة في الطين الذي يرسبه نهري دجلة والفرات ، فضلاً عن تفوقهم في الفلك والرياضيات وقد سهل لهم هذا رسم الدوائر و الاشكال الهندسية وغيرها من الرموز والحسابات اللزمة للخرائط ([iv]) .



المصدر : https://www.marefa.org/

ثم انتقلت الثورة البابلية الى اليونانية ، وهذا ما كشفه (هيبارخوس) في ابحاثه والتي انتقلت الى خلفائه فظهرت في كتاب ((المجسطي)) لبطليموس .

ب–النوع الثاني : و هي خرائط مرسومة رسماً كارتوجرافياً ، وقد تأثر هذا النوع من الخرائط بمذاهب اليونان في الربط بين الفلك والجغرافيا ورسم خطوط الطول و دوائر العرض الوهمية ، حيث انتقل التراث الخرائطي اليوناني الى العرب فلم يتمكنوا بترجمته الى اللغة العربية بل جاهدوا منذُ البداية الى التوفيق بين معلوماتهم الفلكية التي حصلوا عليها من خلال ملاحظتهم و ما ورثوه من علوم الحضارات التي سبقتهم حتى اصبحت لديهم ذخيرة علمية كبيرة عن المعرفة الخرائطية التجريبية و النظرية ، ويمثل هذا النوع من الخرائط (خرائط الخوارزمي و سهراب و البتاني و البيروني) و تعد الخريطة المأمونية اول مثال لهذا النوع من الخرائط التي صنعت للمأمون والتي اعيد ترسيمها من قبل جوشن ليلول (Joachin LeLeweL) الذي اعتمد اساساً على زيج الخوارزمي و تحديداً على خطوط الطول و دوائر العرض و الذي اكمله واورد فيه بعض مسميات الاماكن و مواقعها التي لم تكن موجودة في الكتب السابقة لأنها لم تؤسس من قبل ، و من امثلة ذلك سامراء (سر من رأى) لقد

كان الاختلاف بين خريطة المأمون و بطليموس كبيراً في عدت نواحي الى درجة ان المرء يميل الى اهمال فكرة تأييد خريطة بطليموس على خريطة المأمون ([v]) .

ت-النوع الثالث : هي الخرائط المعروفة بصورة الارض و هي التي وجدنا الكثير منها في كتب المالكيين و البلدانيين ، اصحاب مدرسة الجغرافية الوصفية (مرحلة المدرسة المتجددة) التي تقوم على الرحلات و المشاهدة الشخصية و التدريس ، ويعد البلخي رائد هذه المرحلة و تبدو خريطة العراق في الشكل (1) تحت مسمى (صورة تمام اقاليم الارض) و كانت هذه الرحلة المهمة بالجغرافية الاقليمية فاهم مايميزها هو الاهتمام باظهار اقاليم الارض و المناطق والدول المختلفة ([vi]).

ث-النوع الرابع : قام الادريسي بنشر اول خريطة للعالم في عام 1153م ، و كانت الخريطة دقيقة للغاية في رسمها ، حيث استخدم الادريسي في عملها خطوط الطول و دوائر العرض ، اذ قام بتقسيمها الى سبع اقسام مدارية متساوية ، و لكنه وضع الجنوب في اعلى الخريطة و وضع الشمال في الاسفل وهذا الامر مختلف مقارنةً في الخرائط الحديثة ، كما و تعرضت خريطة الادريسي المقلوبة للكثير من التغيرات ، و بعد وفاة الادريسي بحوالي ثلاث قرون جاء (اوراني فين) و هو عالم الفلك و الرياضيات الذي قدم رأيه المختلف عن الادريسي ، فقد عكست خريطة اوراني الحالة المعرفية و الافتراضية في ذلك الوقت ، اذ عمل على ربط قارة امريكا الشمالية بقارة اسيا ، كما تم ضم القارات الكبيرة والتي عرفت باسم (الارض الجنوبية) حيث كانت مجرد قارة افتراضية قد افترض وجودها الجغرافيون وذلك لمعادلة الكتلة الأرضية الشمالية ، ونستنتج من ذلك وجود العديد من اوجه الاختلاف بين خريطة الادريسي و الخرائط التي جاءت بعده ، و بات الجغرافيين فترة كبيرة من الزمن في حيرة ما بين الجنوب و الشمال ، و هذا لم يقلل من شأن خريطة الادريسي ، كما و نستنتج ايضاً ان الخرائط بشكل عام باتت لا تهم الامبراطوريات التي كانت تسعى لتوسيع نفوذها و لا تهتم بالحدود و الخرائط ([vii]) .

المحور الثالث : المعالجة الرقمية للخرائط التاريخية:

منذ مطلع القرن السابع عشر اصبح تمثيل الارض يتم وفق شكلها واجزائها كم هي لمشكلة الواقع ، فبعد تحسن ادوات و وسائل القياس اصبح ممكن قياس الزوايا وتيسير تحديد درجات خطوط الطول و العرض وقياس الارتفاع بدقة غير مسبوقة ، و منذُ هذا التاريخ خضع وضع الخرائط لنظام الاسقاطات ، فشكلت الخريطة وسيلة هامة لرسم المسالك و الحدود و ادارة الحروب ([viii]) .

تعني المعالجة الرقمية (Images.Processing) للصور او الخرائط هو التعامل معها وتحليلها من خلال أجهزة الحاسوب الآلي والبرامج الخاصة بتحليل الصور والخرائط التاريخية ، و تمثل الخرائط التاريخية الأساس في أية بحث ، لغرض الحصول على التفسيرات المطلوبة من خلال الخرائط التي يجب أن تمتاز بدقة ووضوح جيدين ، و أن الخرائط التاريخية ينتابها نوع من التشويه وعدم الدقة في الظواهر التي تحتويها، ولغرض تصحيح هذا التشويه الذي تعانيه بعد إجراء عمليات التصحيح للخرائط التاريخية ، تجري معالجات متعددة باستخدام برامج حاسوبية مختصة بالمعالجة عن طريق تطبيق سلسلة من الخوارزميات الرياضية عليها واهم هذه المعالجات[1] ، أجراء تصحيحات للخرائط التاريخية (Image Rectification) والتحسينات المختلفة (Enhancement) ، إذ تعد المعالجة الرقمية من أهم التقنيات المستخدمة في الوقت الحاضر في مجال الاستشعار عن بعد من اجل الحصول على التفسيرات المطلوبة من خلال الخرائط التاريخية بشكل أكثر دقة و وضوح ، وساعد ذلك في التطور الكبير الذي تشهده الحواسيب و سرعة معالجتها للمعطيات الرقمية والإمكانية الهائلة لتخزينها و بسبب هذه الديناميكية العالية نستطيع القول أن المزايا الأساسية لطرائق المعالجة الرقمية تتمثل في تنوعها، أمكانية تكرارها، ومحافظتها على دقة المعطيات الأصلية للمرئية نفسها[2].

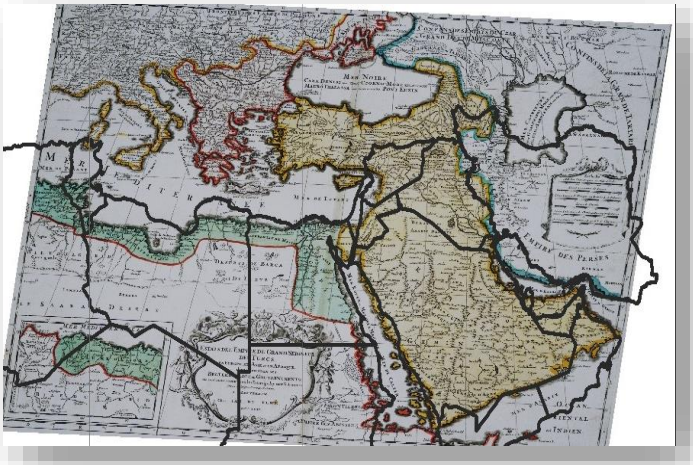
وتنقسم طرق المعالجة الرقمية للخرائط التاريخية إلى الاتي:

1-طرق الارجاع الجغرافي للخرائط التاريخية:

يمكن تقسيم عملية التصحيح الهندسي للخريطة التاريخية إلى طريقتين للمحافظة على تركيبها الهندسي وهي كلاتي:

- طريقة التطابق: وذلك من خلال مطابقة الخريطة التاريخية مع الخريطة المرجعية ، وذلك باستخدام أدوات الهندسي (Georeferencing) في برنامج (ArcGIS/ARC-Map) التحريك (Shift) والحجم (Scale) ، و التدوير (Rotate) دون إحداث أي شد ، وهنا يكون التطابق نسبي بسبب التشوه الأصلي في الرسومات الممثلة في الخريطة التاريخية ، وتتوقف جودة التصحيح الهندسي على دقة الباحث وتقديره الجيد للمطابقة ، الشكل (2) يوضح ذلك .

شكل (2) التصيح الهندسي للخرائط التاريخية من خلال المطابقة في برنامج ArcGIS



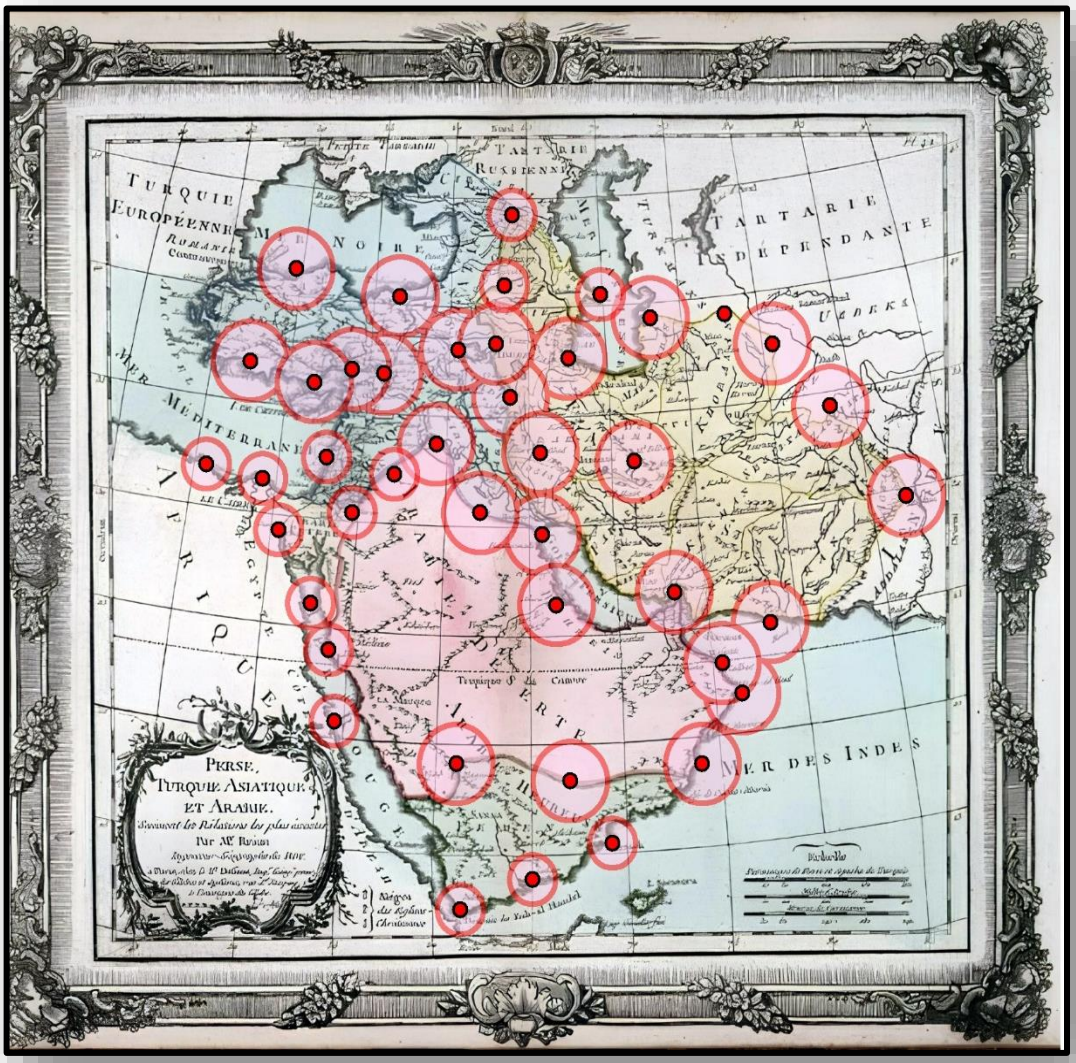
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc GIS).

- **طريقة النقاط المرجعية:**

تعتمد هذه الطريقة على عدد ن النقاط المرجعية لعمل التصحيح الهندسي للخريطة التاريخية ، و ذلك عبر الاستفادة من نتائج برنامج تحليل الدقة الهندسية ، وخصوصاً نتيجة انحرافات الاتجاه (X، Y) بعد عملية الإرجاع الجغرافي ، و عند إعادة النظر للشكل الذي يمثل الدقة الهندسية لانزياح النقاط الخريطة (1) المرتبط بتحليل الخريطة التاريخية 1786م ، نجد أن هناك نقاط ذات ازاحة قليلة مقارنة ببقية النقاط الأخرى ، و ذلك بسبب انخفاض انحراف إحداثيتها عن موقع إحداثيات النقطة المرجعية المقابلة ، لذا فإنها تعد

أفضل النقاط التي يمكن الاعتماد عليها لعمل التصحيح الهندسي للخريطة التاريخية في برنامج نظم المعلومات الجغرافية مع أقل قدر من التشوه .

شكل (1) النقاط الأقل انزياحاً بعد عملة الارجاع الجغرافي لخريطة لويس تشارلز ديسنوس عام 1786



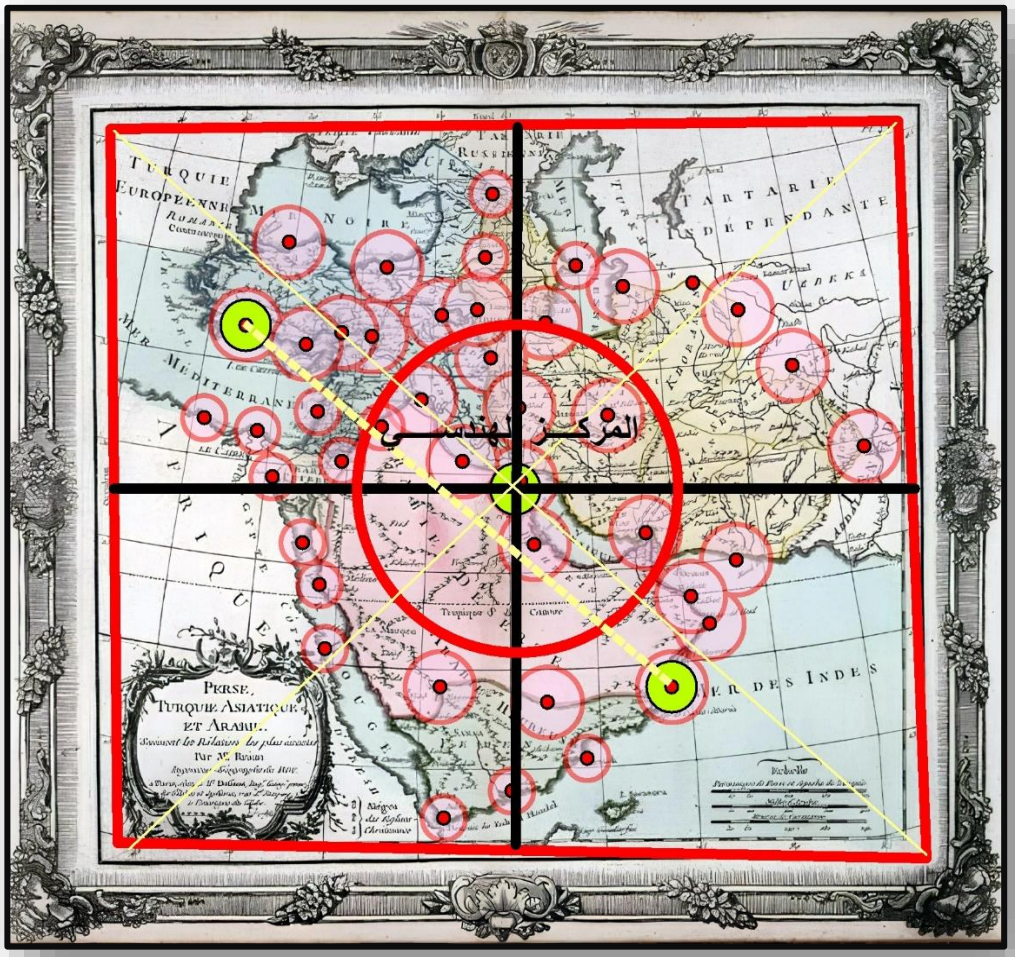
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc GIS).

ولإجراء التصحيح الهندسي للخرائط التاريخية المستخدمة في الدراسة الحالية فقد تم الاعتماد على الطريقة الثانية لأجراء التصحيح الهندسي وذلك بالاعتماد على مجموعة من الإجراءات وهي:

- ❖ يفضل أن لا تتجاوز عدد النقاط المختارة لعمل الارجاع الجغرافي عن ثلاث نقاط ، وذلك لتجنب زيادة التشويه للخريطة الناتجة عن التصحيح .

❖ يفضل أن تكون نقاط التحكم ذات توزيع منتشر على أجزاء الخريطة وغير متركز في منطقة واحدة، إلا في حال تخصيص تلك المنطقة لدراسة مع إهمال بقية أجزاء الخريطة الأخرى ، فاذا كان هناك نقطتي تحكم للإرجاع يتم اختيار إحداهما بالقرب من المركز الهندسي والأخرى بعيدة في أحد أطراف الخريطة، كما في الخريطة (2).

خريطة (2) أفضل مواقع لنقاط المرجعية المختارة في حالة نفطتين لعمل تصحيح هندسي لخريطة لويس تشارلز ديسنوس عام 1786



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc GIS).

2- تحسين الدقة الرقمية للخرائط التاريخية:

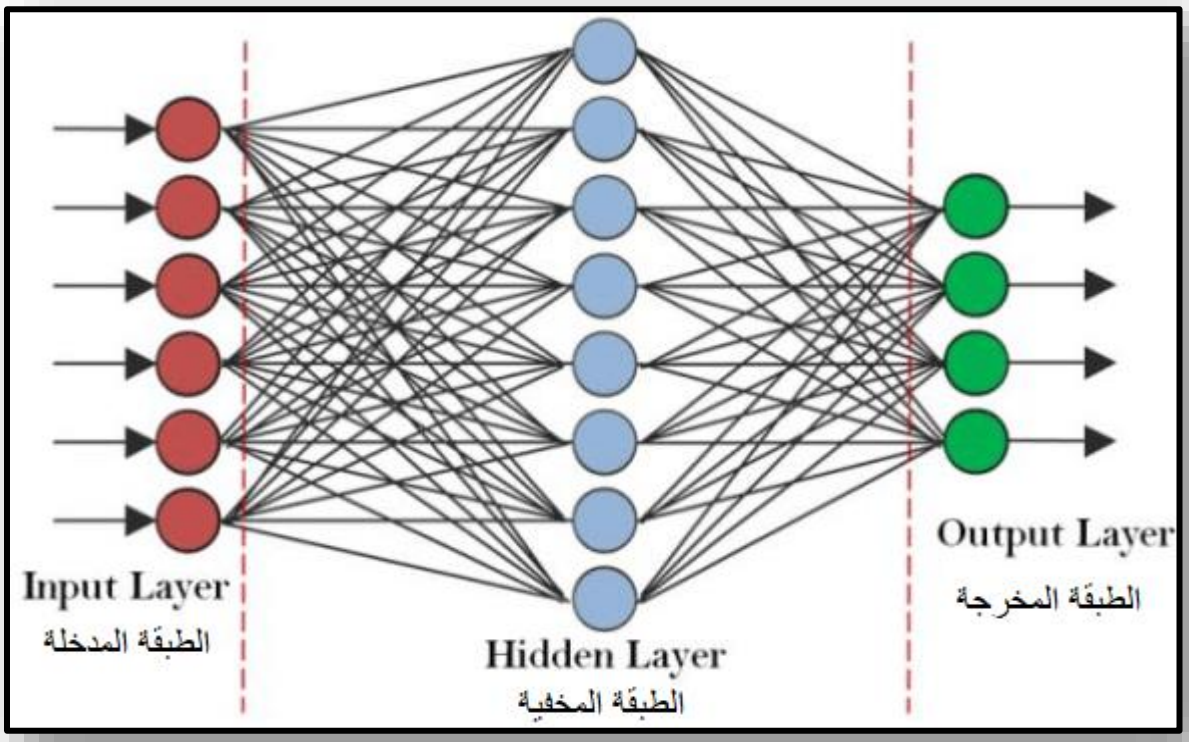
تختلف دقة الخرائط الرقمية بحسب المصدر والغرض منها ، فعلى سبيل المثال يمكن أن تكون دقة خرائط جوجل إيرث عالية جدًا وتصل إلى متر واحد تقريبًا في بعض المناطق ، في حين أن بعض الخرائط الرقمية التاريخية تعاني من بعض الأخطاء والانحرافات في الموقع والاتساع وتكون دقتها محدودة[3]، و إن

موضوع تحويل الخرائط القديمة الورقية إلى نسخ رقمية لحفظها عبر أنظمة الرقمنة كبير وواسع لا يمكن التعريج عليه بسبب حصولنا على الخرائط بصورتها الرقمية من المصادر المختلفة ، كما أن مصادر الخرائط لا تشير إلى معلومات عن كيفية تحويلها رقميا ، فنجد أن خصائص صور الخرائط القديمة تتباين من صورة لأخرى وذلك يرجع إلى نوعية أجهزة المسح المستخدمة وطرق معايرتها، ومن المعلوم أن لكل خريطة عند مسحها وتصويرها نوعاً خاصاً من أجهزة النسخ يتناسب مع حجمها و وضوحها والمواد المصنوعة منها ، لذا يتطلب لكل خريطة طريقة تعامل محددة و مدروسة لتحويها إلى نسخة رقمية بواسطة الماسحات المناسبة والمعايير المتبعة لحفظ هذا النوع من الوثائق ، ومن أهم الأمور التي يجب اتباعها عند استخدام الماسحات الضوئية هي المحافظة على بقاء الخريطة القديمة مسطحة او مستوية سواء باستخدام المثبتات أو الأغطية الشفافة لتحول دون وقع تشوهات تؤثر في تركيبها الهندسي[4].

فقد تم استخدام في الدراسة الحالية برنامج (Vidmore Free Image Upscaler) الذي يعمل برمجية الذكاء الاصطناعي من خلال شبكة الانترنت، شكل (3)، إذ يعمل على مضاعفة أعداد بيكسلات الصورة مما يؤدي إلى زيادة أبعادها مع الحفاظ على جودتها، إذ يمكن تكبير حجم الصورة بنسبة تصل إلى أكثر من (800%)، فلديه القدرة على استعادة الصور منخفضة الدقة وجعلها أكثر وضوحا من دون فقدان التفاصيل، كما يعمل أيضاً على زيادة التباين الحواف لجعل تفاصيل الصورة أكثر حدة .

ويعتمد البرنامج على خورزميات الاستيفاء وذلك من خلال تقريب وحدات البيكسل الجديدة من قيم الألوان للبيكسلات المجاورة ، ثم يقوم بتحليل الصورة والتعرف إلى تركيبها وتفاصيلها باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي الخاصة بالبرنامج عبر التعلم الألي ، من خلال قراءة وتحليل الصور المختزلة ذات الدقات المختلفة ليتعلم كيفية التمييز بين جودتها، بل والتعرف إلى بنيات معينة داخل الصورة ، وهذه الآلية تتم عبر تحليل الشبكة العصبية الصناعية الخاصة بالبرنامج لملايين من الصور لمعرفة كيفه إعادة تشكيل الصورة من دون فقدان التفاصيل، الشكل (3)، إذ تتعلم الشبكة كيفية إنشاء معلومات الصور الجديدة وتكبير تفاصيلها وترقيتها.

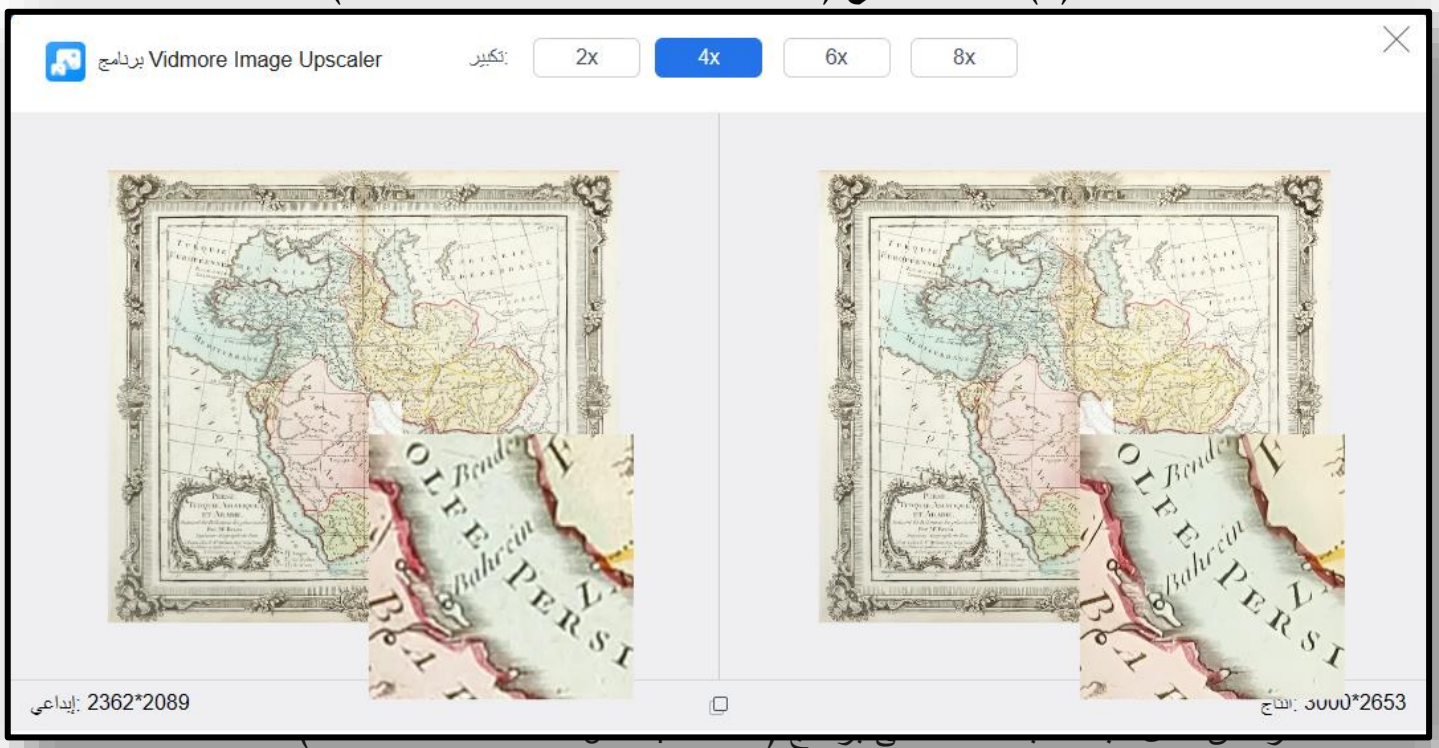
شكل (3) الية عمل الشبكات العصبية الاصطناعية



using PCA, Wavelet and Two-Stage Neural Network,(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 10, No. 5, 2019,p485.

فقد تم أدراج خرائط الدراسة إلى برنامج (Vidmore Free Image Upscaler) لمضاعفة عدد البيكسلات لأجل الحصول على صورة للخرائط بدقة مقبولة يمكن من خلالها تسهيل قراءتها ومعرفة التفاصيل سواء كانت لظواهر أو نصوص من أجل تحديد البيانات التي تحويها الخريطة وتحضيرها لعمل التحليلات اللاحقة لإنجاز أي دراسة ، و بعد عملية ادخال الصور في البرنامج وتحديد مقياس أبعاد بيكسلات الصورة وهي من (2 × حتى 8×) الشكل (4)، جرت المعالجة بشكل آلي ، وفي كل مرحلة يجري تغيير المقياس لعمل المقارنة البصرية مع عمل تكبير (Zoom) للصورة لتميز الظواهر والنصوص حتى نصل للدقة المطلوبة .

شكل (4) وأجهيه برنامج (Vidmore Free Image Upscaler)



إذ تباينت نتائج جدول (1) وشكل (4) الوضوح من الصورة إلى أخرى وذلك بسب أبعاد البيكسلات للصورة الأصلية ، فخريطة لويس ديسنوس تحتاج إلى مضاعفة الأبعاد ثمانية مرات (8 ×) بحسب المقياس حتى نصل للوضوح المناسب ، فيما يخص الخريطة المونسينيور ديسنوس فقد تحتاج إلى ست مرات أي بمقادر الضعف (6 ×) للوصول إلى الدقة المطلوبة ، أما خريطة إبراهيم وهي الاخيرة في تحتاج إلى إلى أربعة (x4) كافية للوصول لدقة الوضوح المقبولة ، الشكل (5) .

شكل (5) زيادة دقة الخريطة التاريخية من خلال مضاعفة اعدد البكسل

شكل (6) يوضح مدى درجة وضوح الصور عند مضاعفة عدد البكسلات

Free : مرale اعتماد

وعند العودة للشكل (6) والجدول (1)، نجد أن أبعاد بكسلات الصورة للوصول إلى الوضوح المقبول ما بين (300 – 1200) بكسل للارتفاع والعرض ، ومن المعلوم أنه كلما زادت ابعاد البيكسل زاد الوضوح ، و لكن هناك إشكال في حجم الصورة وقت التخزين ، إذ يصعب التعامل معها ، وكل هذا يخضع لمواصفات وقدرات الحاسوب الالي المستخدم في المعالجة الرقمية والتحليل .

جدول (1) المقارنة بين ابعاد البكسل في الصور الاصلية والابعاد بعد المعالجة

الخريطة	التاريخ	ابعاد البكسل للصورة الاصلية		ابعاد الصور بعد المعالجة							
		0 ×		2 ×		4 ×		6 ×		8 ×	
		الارتفاع	العرض	الارتفاع	العرض	الارتفاع	العرض	الارتفاع	العرض	الارتفاع	العرض
خريطة لويس ديسنوس	1786	76	138	152	276	304	552	456	828	608	1104
خريطة المونسينيور ديسنوس	1633	116	200	323	400	464	800	696	1200	928	1600

خريطة إبراهيم	1910	47	76	94	152	188	304	282	456	376	608

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Vidmore Free Image Upscaler).

- **بناء قاعدة بيانات جغرافية للخرائط التاريخية**

أدى انتشار نظام المعلومات الجغرافي، الذي يستخدم كماً هائلاً من البيانات والمعلومات، إلى جانب الثورة التكنولوجية المتمثلة في استخدام الحواسيب الآلية والبرامج المختلفة، إلى القيام بالكثير من الدراسات المهتمة في الدراسات التاريخية مما نتج عنه ظهور ما يعرف بنظم المعلومات التاريخية[5]، ولقد أوضح جون دواتزكي (John Nowatzki) أخصائي الجغرافيا المكانية بوكالة ناسا (2005) أن الاهتمام بتطبيق (GIS) في مجال التاريخ وصل إلى حد ابتكار برامج نظم معلومات جغرافية تاريخية بأجهزة الكمبيوتر[6]، ومع ندرة الدراسات العربية في هذا المجال توجهت أنظار الباحثين إلى هذا الحقل الهجين الجديد لإعداد برنامج قائم على تطبيقات التقنية الجديدة (HGIS) محاولتين تنمية مهارات البحث والتغيل الجيوتاريخي من خلالها[7]، وقد أكد ديفيد رومسي (David Rumsey) وميريديت ويليامز (Meredith Williams)، وكارل أوفن (Karl offen)، أنه من خلال نظم المعلومات الجغرافية التاريخية (HGIS) يمكن استخدام الماضي لصناعة المستقبل، من خلال التخطيط ودراسة المظاهر الطبيعية، والأدوار الخلية للشعوب المهمشة في الماضي، وبالتالي تصبح تلك البيانات المكانية والزمانية المختزلة متاحة للجمهور عن بعد[8].

قبل البدء بإنشاء قاعدة البيانات يجب خلق تصور لكيفية وهيكلية البيانات، وهذا يتوقف على نوعية البيانات والطرق التحليلية المراد تطبيقها لتلبية احتياجات الدراسة، فعند النظر إلى بيانات الدراسة نجد أن الخرائط التاريخية محل الدراسة هي المصدر الأساسي لبناء قاعدة البيانات، ولذا يمكن استعراض وتحديد البيانات وكلاتي:

- البيانات المكانية:الخرائط التاريخية الخاصة بالدراسة بهيئتها الخلوية بعد معالجتها، كما في الجدول (2).

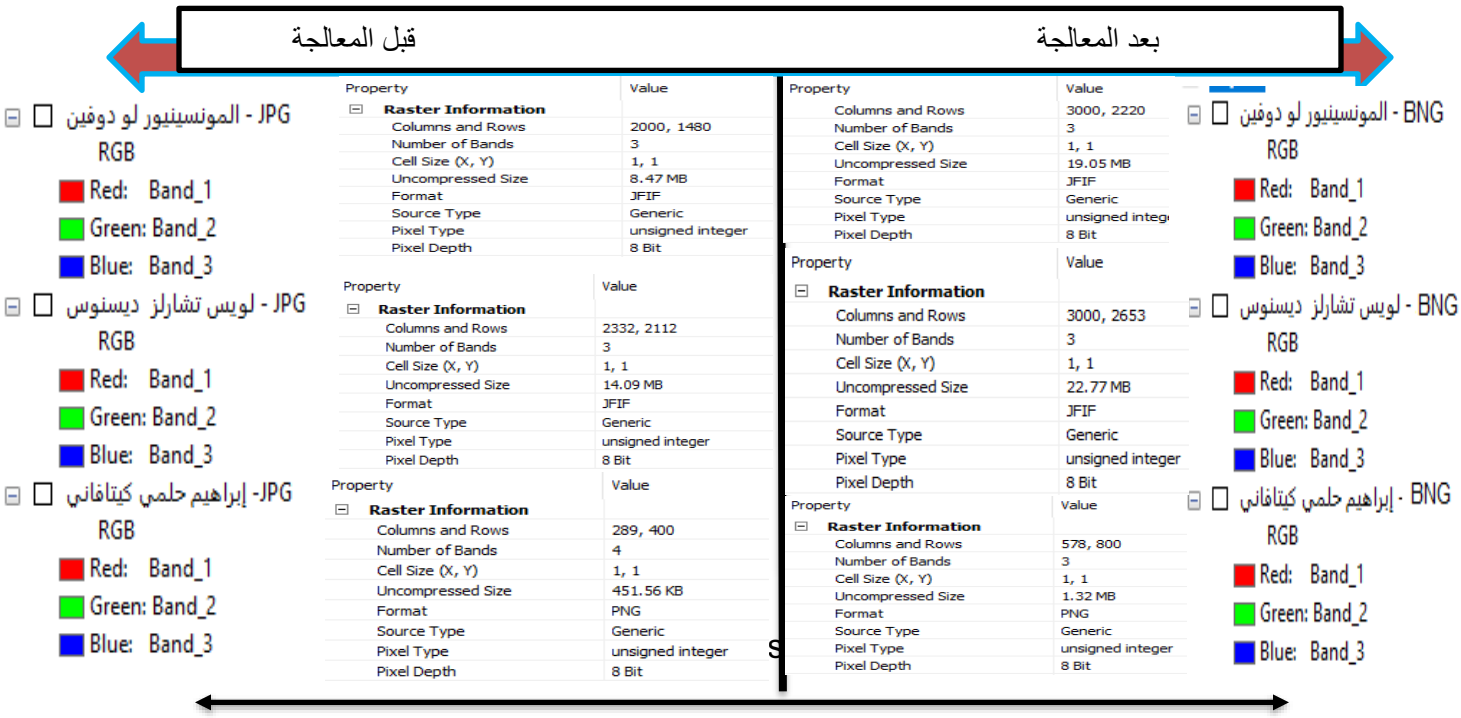
جدول (2) الخرائط التاريخية الخاصة بالدراسة بهيئتها الخلوية بعد معالجتها

الفترة	اسم المؤلف	التاريخ	الصيغة		تمثيل الألوان	العمق Bit/canale	حجم الصورة MB	
			قبل المعالجة	بعد المعالجة			قبل المعالجة	بعد المعالجة
القرن السابع عشر	المونسينيور لو دوفين	1633	JPG	BNG	RGB	8	8.74	19.05
القرن الثامن	لويس تشارلز	1786	JPG	BNG	RGB	8	14.09	22.77

عشر	ديسنوس							
القرن العشرين	إبراهيم حلمي كيتافاني	1910	JPG	BNG	RGB	8	451.56	1.32

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Vidmore Free Image Upscaler).

شكل (7) المعلومات الخلوية عن الخرائط التاريخية قبل وبعد المعالجة



- **البيانات الوصفية:**

هي بيانات أولية عن الخرائط التاريخية التي تم استخلاصها من الخرائط عن طريق تحليل وتفسير الخريطة بصرياً للكشف عن محتواها، وكذلك البيانات التي تم الكشف عنها بواسطة تحاليل القياسات الخرائطية (Cartometric)، حيث تمثل هذه البيانات هي البيانات الشائعة في الخرائط كافة، وهي التي تصف عناصر الخريطة (العنوان، التاريخ، رسام الخريطة، اللغة، معلومات النشر، والنطاق الذي تغطيه الخريطة، مصدر الخريطة، بالإضافة إلى بيانات التي تمثل عناصر بناء الخريطة والتي تشمل (مقياس الرسم، وشبكة الاحداثيات، والنظام المرجعي الجيوديسي، والمسقط المستخدم)، فضلاً عن المعلومات الهامشية التي تحتويها الخريطة.

اصبحت الخرائط من ضروريات الحياة العصرية فقد شهدت الخرائط في عالمنا تطور في صناعتها ودقة اخراجها نتيجة للتطورات التكنلوجية العلمية الهائلة التي ساعدت على استخدام اساليب متطورة في انتاج الخرائط مثل التصوير الجوي عبر الاقمار الصناعية و اجهزة الرصد الدقيقة ، و آلات الطباعة و الاحبار المتنوعة كل ذلك احدث ثورة في علم الخرائط في العصر الحديث والمعاصر .

الاستنتاجات:

1- لقد ظهر لدى العرب المسلمين جغرافيون و رسامو الخرائط ، حيث ادخلوا تحسينات عديدة ، و المتمثلة بإعادة حساب طول الدرجة ودرسوا المساقط ، و كان الميل المستخدم في الخرائط الاسلامية هو جعل اطراف اليابسة على اشكال هندسية مما يؤدي احياناً الى تشوه الخريطة .

2- نستنتج من الدراسة أن دقة وضوح صور الخرائط التاريخية المستوردة من معظم المواقع المتخصصة، لا تحقق الدقة المثالية لإجراء بعض التحليلات اللازمة في الأبحاث ذات العلاقة والتي تتطلب إدخال الخريطة في بيئة برمجيات أخرى.

3- أظهرت برمجيات الذكاء الاصطناعي (Vidmore Free Image Upscaler) المستخدمة لمعالجة صور الخرائط التاريخية في هذه الدراسة قدرتها المميزة في زيادة دقة ووضوح الخرائط، إذ جرت مضاعفة أعداد البكسلات باستخدام البرنامج أعلاه إلى أكثر (1600) بيكسل في البوصة، وجرى تحديد الدقة المثالية الوضوح الصور في هذه الدراسة (300 – 1200) بيكسل في البوسة لمعظم المور، كما كان لبرنامج Sharpen AI دور كبير في شحط الصور، وتحسين جودتها، وزيادة دقة الوضوح .

4- إمكانية توظيف برنامج (ArcMap) في بعض المهام التي من الممكن توظيف بعضها لتهيئة ومعالجة وتحليل الخرائط التاريخية.

5- إمكانية استخدام ArcMap أحد برامج حزمة ArcGIS الذي يشتمل على العديد من المهام والقدرات وتوظيف بعضها لتهيئة ومعالجة الصور الرقمية الخرائط التاريخية المستوردة عبر الشبكة العنكبوتية.

6- كشفت المعالجة الكثير من تفاصيل الصور التي لم تكن مرئية قبل المعالجة، فبعد عرض الصور المعالجة وتكبيرها ومعاينتها بصريا ، اتضح أن هناك عمليات ترميم جرت لبعض الخرائط، ووجود بعض البقع اللونية على بعضها الآخر، كما كشفت المعالجة أثر طيات الخرائط التي قد يكون لها سلبي في بعض التحاليل الهندسية للخرائط التاريخية .

الهوامش:

[i] – عليان سراج الدين فراج ، التطور الحديث في علم الخرائط و الجغرافيا الطبيعية ، دار الكتب الحديثة ، القاهرة ، 2009 ، ص19 .

[ii] – احمد سوسه ، العراق في الخوارط القديمة ، مطبوعات المجمع العلمي العراقي ، 1959 ، ص 5 .

[iii] – Norman J.W, Thrower , Masps and Man (New Jersey , Englewood Cliffsi Prentiec Hall Inc 1972 , p.p10.11.

[iv] – طه عثمان الفراء ، محمد محمود محمدين ، المدخل الى علم الجغرافيا و البيئة ، دار المريخ ، الرياض ، 1984 ، ص10–12 .

[v] – صالح فليح حسن الهيتي ، خلدون داود صبري الهيتي ، الجغرافية العربية حتى نهاية القرن العاشر الميلادي ، دار الحكمة للطباعة و النشر ، 1990، ص 61–62 .

[vi] – محمد سالم ابراهيم سالم ، الفكر الجغرافي في التراث الاسلامي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2008 ، ص85–86 .

[vii] – عبدالرحمن مصطفى الدبس ، ناصر بن سعدية آل زينة ، الخرائط الرقمية ، ط1 ، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض – السعودية ، 2019 ، ص 22 – 24 .

[viii] – محمد الهيلوش ، مبادئ علم الخرائط ، دار التعلم ، الرباط ، 2014 ، ص11 .

1 – محمد عبد الوهاب حسن الاسدي، التقنيات الجغرافية الحديثة، ط1، تموز للطباعة والنشر، 2012، ص73.

2– علي بن إبراهيم العمران، مقدمة في الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور رقمياً، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض، الطبعة الأولى، 2012، ص49.

3 – عالة محمد سعيد مجيد، وخلود علي هادي، الخرائط الرقمية واهميتها في البحوث الجغرافية، مصدر الالكتروني، بدون سنة، ص2.

(4 – عبد الله بن محمد دريم، ومحمد السيد حافظ، المعالجة الرقمية لتحسين وضوح الخرائط التاريخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة الآداب، المجلد 1، العدد 141، 2022، ص296.

5 – محمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقات للجغرافيين، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الطبعة الثانية، 2000، ص25–26.

6 – نجلاء مجد مجد النحاس، هية صابر شاكر علام، برنامج قائم على تطبيقات في نظم المعلومات الجغرافية التاريخية HGISلتنمية مهارات البحث والتخيل التاريخ التاريخي لدى الباحثين والدراسات الاجتماعية بكلية التربية . جامعة الإسكندرية، نوفمبر 2015، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد 74، 2015، ص54.

7 - Mares, D. & Moschek, W, Place in Time: GIS and the Spatial imagination in Teaching History, in History and GIS: Epistemologies. Considerations and Reflections. Springer Science Business Media Dordrecht,2013,p16.

8- Mcgregor, J, The Victoria Falls 1900-1940: Landscape, Tourism and the Geographical Imagination. Journal of Southern African Studies, Taylor & Francis, Ltd, Vol. 29, No. 3,2003, pp. 717-737.

15 - Mares, D. & Moschek, W, Place in Time: GIS and the Spatial imagination in Teaching History, in History and GIS: Epistemologies. Considerations and Reflections. Springer Science Business Media Dordrecht,2013.
16- Mcgregor, J, The Victoria Falls 1900-1940: Landscape, Tourism and the Geographical Imagination. Journal of Southern African Studies, Taylor & Francis, Ltd, Vol. 29, No. 3,2003.

Sources :

1- Alian Siraj El-Din Farrag, The Modern Development in Cartography and Physical Geography, Dar Al-Kutub Al-Hadeeth, Cairo, 2009.
2- Ahmed Sousa, Iraq in the Old Maps, Publications of the Iraqi Scientific Academy, 1959, p. 5.
3 - Norman J.W, Thrower, Masps and Man (New Jersey, Englewood Cliffsi Prentiec Hall Inc 1972).
4- Taha Othman Al-Farra, Muhammad Mahmoud Muhammadin, Introduction to Geography and Environment, Dar Al-Marrekh, Riyadh, 1984.
5- Saleh Falih Hassan Al-Hiti, Khaldoun Daoud Sabri Al-Hiti, Arabic Geography until the End of the Tenth Century AD, Dar Al-Hikma for Printing and Publishing, 1990.
6- Muhammad Salem Ibrahim Salem, Geographical Thought in Islamic Heritage, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, 2008.
7- Abdul Rahman Mustafa Al-Debs, Nasser bin Saadia Al Zeina, Digital Maps, 1st edition, King Fahd National Library, Riyadh - Saudi Arabia, 2019.
8- Muhammad Al-Hayloush, Principles of Cartography, Dar Al-Tallam, Rabat, 2014.
9- Muhammad Abdel Wahab Hassan Al-Asadi, Modern Geographical Technologies, 1st edition, July Printing and Publishing, 2012.
10- Ali bin Ibrahim Al-Omran, Introduction to Remote Sensing and Digital Image Processing, Faces Publishing and Distribution House, Kingdom of Saudi Arabia, Riyadh, first edition, 2012.
11- Ala Muhammad Saeed Majeed, and Kholoud Ali Hadi, digital maps and their importance in geographical research, electronic source, without a year.
12- Abdullah bin Muhammad Dream, and Muhammad Al-Sayyid Hafez, digital processing to improve the clarity of historical maps using artificial intelligence techniques, Al-Adab Magazine, Volume 1, Issue 141, 2022.
13- Muhammad Al-Khuzami Aziz, Geographic Information Systems and Applications for Geographers, Department of Geography, College of Arts, King Saud University, second edition, 2000.
14- Naglaa Majd Majd Al-Nahhas, Haya Saber Shaker Allam, a program based on applications in historical geographic information systems (HGIS) to develop historical research and imagination skills among researchers and social studies at the Faculty of Education - Alexandria University, November 2015, Journal of the Educational Society for Social Studies, Issue 74, 2015.
15 - Mares, D. & Moschek, W, Place in Time: GIS and the Spatial imagination in Teaching History, in History and GIS: Epistemologies. Considerations and Reflections. Springer Science Business Media Dordrecht, 2013.
16- Mcgregor, J, The Victoria Falls 1900-1940: Landscape, Tourism and the Geographical Imagination. Journal of Southern African Studies, Taylor & Francis, Ltd, Vol. 29, No. 3,2003.