Journal Of the Iraqia University (76-2) 31 – May (2026)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

مراحل تطور علم الخرائط الجغرافية

م.م. أسماء عباس شغيت عبود السعدي

الجامعة المستنصرية/ كلية التربية الأساسية / قسم الجغرافية

((Stages of the Development of Geographic Cartography))

Assistant Lecturer: Asmaa Abbas Shghait Aboud Al-SaadiAl-Mustansiriya University / College of Basic Education / Department of
sdyasma5234@uomustansiriyah.edu.iq

المستخلص:

يهدف هذا البحث في التعرف على مراحل تطور علم الخرائط الجغرافية منذ بداية العصور القديمة لكي تقوم بتحديد المواقع، وكذلك على الالواح الطينية.فقد لاحظت الباحثة ان الحضارات القديمة قام بعض العلماء بتطويرها امثال بطليموس والذي قام بتنظيم الاحداثيات الجغرافية .اما في العصور الوسطى فقد ركزت الخرائط الجغرافية على الاماكن الدينية والتجارية ،ومع ظهور عصر الاستكشافات الجغرافية ظهر عصر النهضة ، لذلك فقد اصبحت الخرائط اكثر دقة لغرض تقديم بيانات دقيقة يتم ادخالها في برنامج نظم المعلومات الجغرافية تستخدم في التخطيط العمراني والادارة ، يعتمدون عليها الباحثين في رسم الخرائط الجغرفية.

الكلمات المفتاحية: الخرائط الجغرافية – نظم المعلومات الجغرافية – مراحل تطور علم الخرائط – نظام تحديد المواقع الجغرافية – الاستكشافات الجغرافية

Abstract:

This research aims to identify the stages of development of the science of geographic maps since the beginning of ancient times for determining locations, as well as on clay tablets. The researcher noticed that ancient civilizations had some scholars who developed it, such as Ptolemy, who organized geographical coordinates. As for the Middle Ages, geographic maps focused on religious and commercial places, and with the emergence of the Age of Geographic Explorations, the Renaissance appeared. Therefore, maps became more accurate to provide precise data to be entered into Geographic Information System programs used in urban planning and management, which researchers rely on in drawing geographic maps.Keywords: Geographic maps - Geographic Information Systems (GIS) - Stages of the development of cartographic science - Global Positioning System- Geographical Exploratio

المقدمة

يعتبر تطور علم الخرائط الجغرافية من العلوم الاساسية التي ساهمت في فهم الانسان للعالم وتنظيم بيئته .لقد بدأ تطور هذا العلم منذ العصور القديمة، فقد اعتمد الانسان على الرموز البسيطة لغرض توضيح المواقع الطبيعية والطرق المختلفة لتتبع مراحل تطور علم الخرائط الجغرافية ،ثم بعد ذلك تطور تدريجيا مع تقدم الحضارات . اما في العصور الكلاسيكية فقد سعى المصريون والاغريق الى رسم خرائط اكثر تنظيما ، مع مراعاة المسافات والاتجاهات . اما في العصور الوسطى ، فقد كانت الخرائط غالبا ما تمثل منظورا دينيا او سياسيا للعالم . ومع بداية عصر النهضة والاستكشافات الجغرافية فقد اصبحت الخرائط اكثر دقة بفضل ادوات القياس والملاحة ،قبل ان يصل العلم الى العصر الحديث والذي اعتمد على التقنيات الرقمية والاقمار الصناعية ونظم المعلومات الجغرافية، مقدما خرائط دقيقة وشاملة ، وقد مثل هذا التطور رحلة الانسان من الفهم البسيط للفضاء المحيط به الى التمكن العلمي والتقني من تمثيل الارض بشكل دقيق ،مما انعكس على مدى ارتباط تطور الخرائط بتقدم المعرفة الانسانية .وهكذا اصبحت الخرائط من الوسائل الايضاحية المهمة والادوات الأدوات التي تقوم بمساعدة العلماء والباحثين والجغرافيين في الدراسات العلمية والإنسانية والأبحاث كونها تعد وسيلة تقوم بتوضيح الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية الموجودة على سطح الارض، فنستطيع القول ان الانسان

استخدم الخرائط منذ القدم لكي يحدد المواقع والانتقال من مكان الى اخر والتخطيط للمستقبل، فدراسة مراحل تطور علم الخرائط الجغرافية اتاحة للإنسان معرفة كيف تغيرت طرق رسم الخرائط وتطور علم الجغرافيا عبر العصور.

أهمية الدراسة:

تعد أهمية دراسة مراحل تطور علم الخرائط الجغرافية في فهم تطور المعرفة البشرية من خلال دراسة الخرائط القديمة والحديثة ، كما تعد الخرائط اداة لا غنى عنها في العديد من المجالات ، ولا تتجاوز اهميتها لتحديد المواقع الجغرافية فقط، بل تعتبر وسيلة اساسية لفهم الحقائق الجغرافية ،وتسجيل المعالم الطبيعية والبشرية، ومعرفة توزيع الظواهر المختلفة على سطح الارض. وللخرائط وظائف متعددة منها التنقل والاستكشاف والتي تساعد على تحديد الاتجاهات والطرق بدقة كبيرة ، كذلك تعد الحجر الاساس في عمليات الملاحة والاستكشاف الجغرافي ، ومن وظائفها ايضا التحليل الجغرافي حيث تمكن الباحثين والعلماء على تحليل البيانات المكانية وفهم العلاقات بين الظواهر المختلفة وتحديد مناطق الضغط الجوي والمقارنة بين مساحات الدول، ومن وظائف الخرائط واهمية دراستها التعليم والتعلم التي تعتبر مصدر مهما للمعرفة الجغرافية ،حيث تساعد الطلاب على تصور المفاهيم المعقدة مثل ابعاد الدول وتوزيع السكان وكذلك تستخدم الخرائط في التخطيط العسكري وتحديد المواقع الاستراتيجية وحماية الحدود ،وايضا تساهم الخرائط في الحفاظ على الموارد من خلال توفير الوقت وتقليل زمن السفر بالتالي تقليل التلوث الحفاظ على الموارد. فالخرائط لا تقتصر اهميتها على الجغرافيين فقط ، بل يستخدمها الجيولوجيون وعلماء التربة والنبات والاقتصاديون وعلماء الاجتماع والسياسة مما يؤكد طبيعتها الشاملة والمتعددة التخصصات.

مشكلة الدراسة

تتمثل المشكلة الاساسية في ان تطور علم الخرائط الجغرافية تواجه صعوبات متعددة ناتجة عن طبيعة هذا العلم وتنوع مصادره التاريخية والتقنية ومع التطور السريع في المعرفة التقنية والجغرافية اصبح علم الخرائط الجغرافية يمر بتغيرات كبيرة، مع لك يمكن ملاحظة ان العديد من الخرائط القديمة لم تكن تستند الى معايير دقيقة للمكان والزمن، بينما يمكن ملاحظة الباحثين ان الخرائط الان اصبحت ادوات تحليلية تستخدم في التخطيط واتخاذ القرار، ويمكن من خلال ذلك طرح بعض الأسئلة وهي كالاتي:

١- هل ان تطور علم الخرائط الجغرافية تواجه صعوبة تتبع مراحل التطور عبر العصور بدقة؟ او ماهي المراحل الرئيسية التي مربها علم الخرائط الجغرافية ؟

٢-كيف اثرت التطورات التقنية والمعرفية والاجتماعية في كل مرحلة من مراحل تطور الخرائط ؟

٣-هل ان التغير او الانتقال الى المرحلة الرقمية يعتبر نقلة نوعية في وظائف الخرائط ام هل يعد تصورا منهجي موحد يبين تلك المراحل وعوامل التحول فيها ،ومدى تأثيرها في الاستخدام المعاصر للخرائط ؟

فرضية البحث :

لغرض اثبات فرضية البحث لابد ان نقول ان هناك تطور في علم الخرائط الجغرافية مرتبط بتطور الوسائل التقنية والمعرفية للبشر ،بحيث ان التقدم في ادوات القياس، وتقنيات الرسم والطباعة ثم الحوسبة ونظم المعلومات الجغرافية، قد اد ى هذا التطور الى الانتقال من التمثيل التقليدي البسيط الى ادوات تحليلية دقيقة ذات دور استراتيجي في التخطيط والادارة والتنمية وهكذا يمكن صياغة الفرضية بعدة طرق منها:

١- ان تكون تاريخية وتشمل دراسة مراحل تطور علم الخرائط بحيث تعكس مستوى المعرفة الجغرافية والتقنية في تلك الحقبة التاريخية.

٢-ان تكون تقنية تقوم بدراسة تطور التقنيات الرقمية ونظم المعلومات الجغرافية مما يساهم في احداث نقلة نوعية في دقة الخرائط وطرق استخدامها.

٣- ان تكون معرفية اجتماعية تهتم بالتحولات في علم الخرائط والتطورات التقنية بحيث تعكس تغيرات فكرية وثقافية في نظرة الانسان للعالم والمكان.

اهداف البحث:

١- تحديد المراحل التاريخية الرئيسية في تطور علم الخرائط الجغرافية.

٢-تحليل العامل المؤثرة في تطور علم الخرائط وكذلك العوامل التقنية والمعرفية والاجتماعية التي ساهمت في توضيح كل مرحلة من مراحل تطور الخرائط.

٣- استقصاء كيف تغيرت وظائف الخرائط (من رسم الحدود الى تحليل بيانات مكانية) عبر الزمن.

٤- القيام بتقييم تأثير دخول التكنولوجيا الرقمية و نظم المعلومات الجغرافية على شكل خرائط رقمية وانتاجها بدقة كبيرة.

٥- تقديم توصيات عن كيفية استفادة البحث الجغرافي المعاصر من هذا التطور التاريخي.

منهجية البحث:

تم اعتماد الباحثة على المنهج التحليلي التاريخي ،حيث يقوم على جمع المعلومات من مصادر متعددة وتحليلها ومن ثم استخلاص النتائج .كما تقوم بتتبع التطور التاريخي والعلمي الذي شهده هذا العلم منذ بداياته الاولى وحتى العصر الرقمي الحديث، والمنهج الوصفي التجريبي والذي اعتمد فيه الانسان على الملاحظة المباشرة والتجربة الحسية واستخدام الرموز البسيطة لتحديد المواقع الطبيعية مثل الجبال الانهار وغيرها. وتم ايضا اعتماد المنهج العلمي الاستكشافي والذي تم استخدامه تطور فن الطباعة ومن خلاله تم السماح بتعميم الخرائط نشرها وكذلك استخدم هذا المنهج لاستكشاف الرحلات الجغرافية والتي قام بها كل من كولومبس ،فاسكو دي غاما والتي ادت الى تصحيح الكثير من الخرائط والاعتماد على المسح الدقيق ومن خلال استخدام الادوات كالبوصلة وادوات القياس الزاوي و الخرائط المسطحة لكي يتم تحديد تطور كل مرحلة من مراحل تطور علم الخرائط الجغرافية من البدايات الاولى الى ظهور التقنيات الحديثة التي نستخدمها الان.

مصادر البحث:

لتحقيق الهدف من البحث ولأجل الحصول عل حلول لهذه المشكلة فقد تم الاعتم على المصادر التالية : وتشمل المصادر المكتبية وشملت الكتب والرسائل وبعض الاطاريح والبحوث والتقارير المتعلقة بدراسة هذا البحث .

اولا: مفهوم علم الخرائط الجغرافية وعناصرها ومراحل تطورها:

١- مفهوم الخريطة الجغرافية/ وهي تمثيل رمزي مصغر لسطح الارض او لجزء منه ، يرسم على مستوى مستو (كالورق او الشاشة) باستخدام مقياس رسم محدد، وتظهر العناصر الطبيعية والبشرية (كالجبال والانهار والمدن والطرق)بواسطة رموز والوان متفق عليها [١] (الشريف، ٢٠١٦م،ص٥).

٢- تعريف علم الخرائط / ويقصد به العلم الذي يقوم بدراسة الطرق المثلى والتي من خلالها يمكن للمتخصص في تعبيره عن الظواهر الجغرافية سواء اكانت طبيعية او بشرية وكذلك بانه العلم الذي يبحث في محتوى الخرائط ومكوناتها وتطورها واعدادها وتمثيل الظواهر عليها وتصنيفها ،وأيضا طرق نشرها وانتاجها وكيفية قراءتها واستعمالها بوصفها وثيقة تاريخية –علمية ووسيلة اتصال واداة بحث وبمعنى اخر يقصد بها وسيلة علمية لعرض المعلومات المكانية[٢] (الخفاجي،٢٠١٢،ص٩).

ثانيا– العناصر الاساسية لعلم الخرائط:

تتميز الخرائط الحديثة بوجو د مجموعة من العناصر الاساسية التي تضمن دقتها ووضوحها وقابليتها للاستخدام[٣] (عبد العزيز،٢٠٠٢م،ص٤٧)

١- عنوان الخريطة/ يعد العنوان من اول عناصر الخريطة، اذ يقوم بتوضيح موضوع الخريطة والمجال الذي يمثله أي الهدف ذي سمت الخريطة من اجله حيث تستخدم الخرائط الحديثة العنوان للدلالة على المنطقة المدروسة او المرسومة على الخريطة [٤] (حسام، ٢٠١٨م،ص١٨١)،وان الغرض من العنوان انه يقوم بتحديد الخريطة لكونه يعد جزءا مهما في التصميم [٥] (وفاء،٢٠١٠،ص١٢).

٢- اطار الخريطة/ و يقصد به الحدود التي تحيط بالخريطة وكذلك تعطي الخريطة شكلها النهائي ويحتوي بالاعادة على معلومات اضافية مثل الخريطة المنتجة وتاريخ الانتاج[٦] (الجهري،،١٩٩٧م،ص٢٨٠-ص٢٨١) .

٣- مفتاح الخريطة/ يقوم بتفسير الرموز والالوان المستخدمة في الخرائط حيث تكمن اهميته في فهم المعلومات الممثلة على الخريطة بحيث يمكن قراءتها بشكل صحيح وواضح [٧] (المغاوري محمود،٢٠٠٨م،٦٠).

٤- مقياس الرسم/ يقصد بة النسبة الثابتة بين المساحة والخريطة حيث يساعد مقياس الخريطة في تحديد المسافات والابعاد كمايبين النسبة بين المسافات الحقيقية على الارض ويوجد بعدة اشكال وهي (النسبي ، الخطي ، الكتابي ، الكسري) [٨] (عبد الحكيم ،ماهر عبد

الليثي،١٩٩٦م،ص٦٢)،وينظر شكل (١). شكل (١) نماذج لأشكال مقياس الرسم

٥-اتجاه الخريطة/ يعتبر الاتجاه من اساسيات الخريطة الجغرافية التي تقوم بتوضيحها خطوط الطول ودوائر العرض ،حيث تبين خطوط الطول الاتجاه الشمالي والجنوبي ،بينما دوائر العرض حيث انها تبين الاتجاه الشرقي والغربي ،حيث يقوم هذا العنصر بتوضيح الاتجاهات الجغرافية على الخرائط بواسطة سهم يشير الى الشمال وفي العادة يرسم اتجاه الشمال بأشكال مختلفة ويعتمد اختيار الاتجاه على القدرة الفنية على مصمم الخرائط لذلك يعد هذا العنصر ضروري لانه يقوم بتوجيه الخريطة بشكل صحيح وواضح وتحديد المواقع بالنسبة لبعضها البعض[٩](المغاوري محمود،٢٠٠٨م، ص٨٠- ص٨١).

٦-شبكة الاحداثيات / ويقصد بها خطوط الطول ودوائر العرض والتي بدورها تقسم الكرة الارضية الى شبكة فلكية وتمتد من الشمال الى الجنوب بحيث تصل بين القطبين وتعرف بخط الزوال، اما دوائر العرض فأنها تمتد من الشرق الى الغرب وتكن موازية لدائرة الاستواء ،وتقوم بدورها بتحديد اية نقطة على الخريطة بإحداثياتها الجغرافية وتكون دقيقة جدا [١٠](محمد،،٢٠١٠م،ص٢٤).

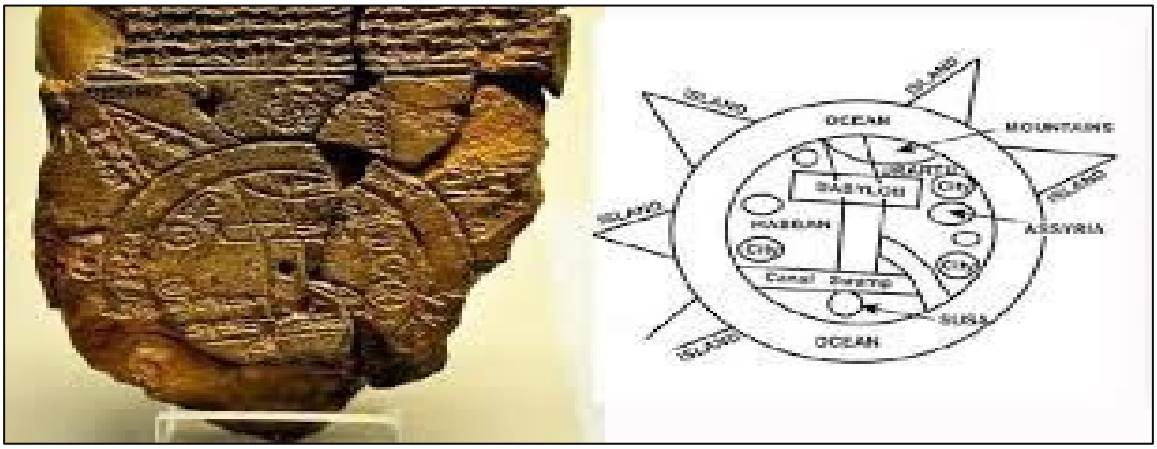
ثالثا: المراحل التاريخية لتطور علم الخرائط الجغرافية:

لقد شهدت الخرائط الجغرافية تطورا مذهلا عبرالاف السنين ،حيث ارتبط هذا التطور ارتباطا وثيق من حيث تقدم الحضارات البشرية والمتغيرة، ومن خلال ذلك نستطيع ان ندرك مدى اهتمام الانسان القديم برسم الخرائط وتطورها عبر العصور التاريخية فقد كانت قناعته تنبع من هذا الاهتمام فكان بالنسبة لهم يعد من الامور التي تسهل حياتهم كالحاجة الى التنقل لأغراض الهجرة والتجارة وحب الاستكشاف والاستطلاع[١١](الخروصي،٢٠٠٦م،ص١٩-ص٢٣.)حيث يمكن ان نقسم تطور علم الخرائط الى عدة مراحل رئيسية وهي كما يلي:

المرحلة الاولى : البدايات البدائية والعصور القديمة:

لقد بدأ التطور التاريخي للخرائط بالظهور منذ عصور ما قبل التاريخ ،بحيث قام الانسان البدائي باستخدام رسومات بسيطة كانت منقوشة على جدران الكهوف وعظام الحيوانات ،فكانت الرسومات على الرغم من بساطتها ،فأنها تعد اللبنة الاولى لتطور علم الخرائط الجغرافية[١٢](الخروصي،٢٠٠٦، ص١٩-ص٢٣).فقد ظهرت في هذه المرحلة الخرائط البابلية والمصرية القديمة وتعد من اول الخرائط المعروفة وقد تم رسمها على الواح طينية في بابل القديمة حوالي عام ٦٠٠قبل الميلاد ،وكانت هذه الخرائط مثل خريطة(اماغو موندي) فقامت بتصوير العالم على شكل قرص يحيط به المحيط ،وتظهر اليابسة على شكل دائرة او نجمة تتضمن بعض الانهار والمدن ، وايضا عثر على خرائط في العراق تقوم بتصوير اودية الانهار بين التلال[١٣] (الخروصي،٢٠٠٦م).اما في مصر القديمة فقد تم استخدام الخرائط لأغراض تخطيطية وادارية .وينظر خريطة (١).

خريطة بابلية قديمة تمثل العالم على شكل قرص دائري



اما اسهامات الحضارة اليونانية في هذه المرحلة فقد كان لليونايين القدماء دورا كبيرا في تطور علم الخرائط الجغرافية، ونلاحظ ان العلماء في هذه المرحلة قاموا باجراء العديد من الابحاث حول شكل الارض ،ومن العلماء اليونان الذين ساهموا بتطور علم الخرائط هم اناكسيماندر يعد اول من قام برسم خريطة للعالم القديم اما بالنسبة للعالم فيثاغورس فقام بطرح نظرية كروية الارض وكذلك قام اراتو ستينس بتقدير محيط الارض بدقة ملحوظة ،كما وضع بدا خطوط الطول والعرض ،وكان لهذا التطور قد ساهم في تحديد و رسم الخرائط بدقة اكثر ووضوحا، من ابرز خرائط هذه المرحلة هي الخرائط الرومانية فقد شهدت تطورات كبيرة في الخرائط وخاصة في الرسومات العسكرية والادارية وايضا خرائط الحدود وشبكات الطرق وقد استند الرومان في خرائطهم الى اعمال بطليموس والذي قام بوضع اول خرطة للعال تمثل خطوط الطول والعرض واحداثيات جغرافية علمية حوالي عام ١٥٠ م[١٤] (الغزالي، بحث منشور اطلع عليه بتاريخ ٢٠٢٥/١١/١٠).

المرحلة الثانية/ العصور الوسطى واسهامات الحضارة الإسلامية:

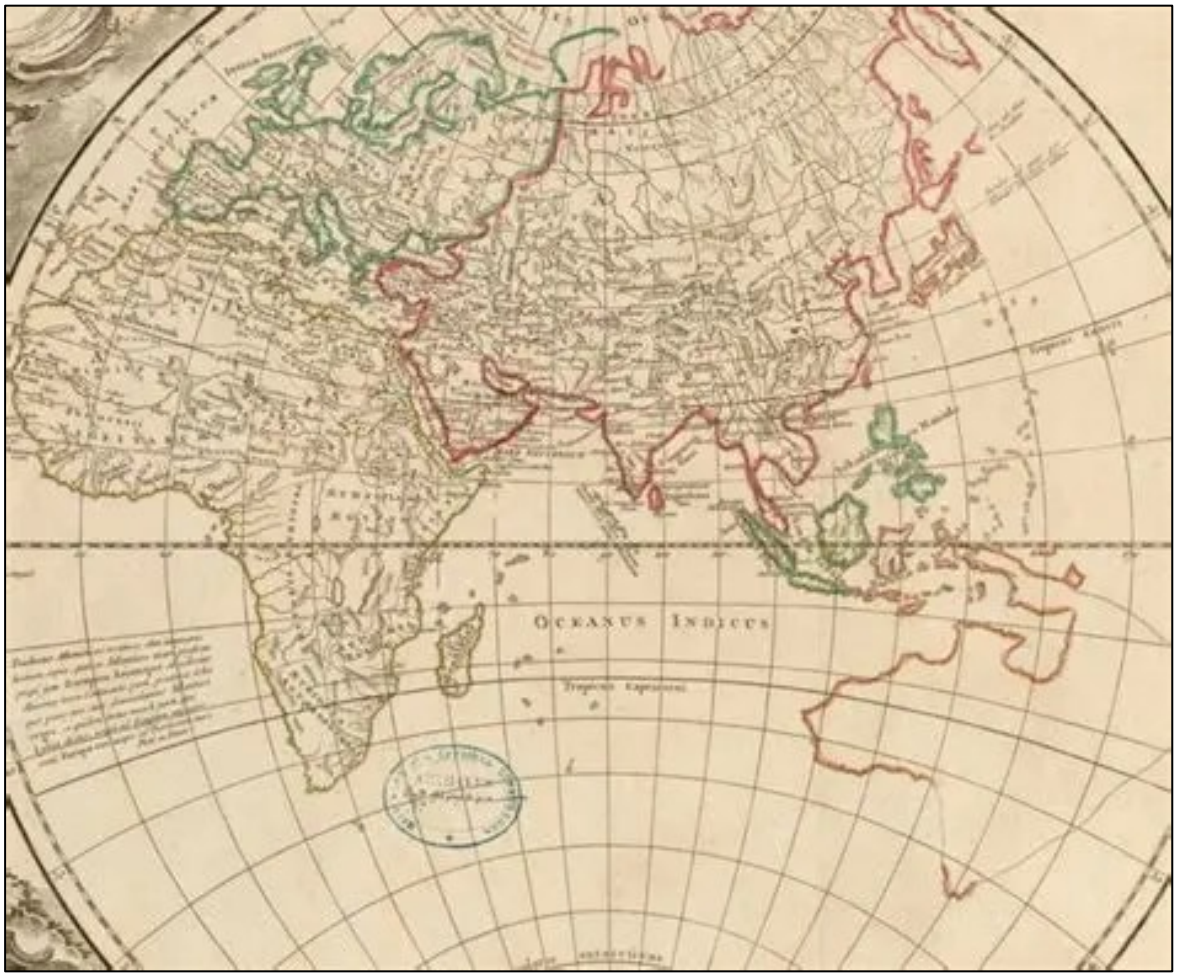
نلاحظ في هذه المرحلة ان العصور الوسطى قد شهدت انهيار الامبراطورية الرومانية حيث تراجع تطور علم الخرائط الرومانية في اوربا، لكن بالمقابل نلاحظ ازدهار وتطور هذا العلم في العالم الاسلامي ويرجع هذا التطور من خلال مساهمة العلماء المسلمين بشكل فعال في تطور وصناعة الخرائط الجغرافية . فقد تميزت الخرائط بالدقة والابتكار ويرجع هذا التميز الى دور العلماء المسلمين حيث تم اعتمادهم على قواعد حسابية ورياضية دقيقة كما استخدموا البوصلة ووضعوا جداول لخطوط الطول ودوائر العرض ،و من ابرز اسهاماتهم قاموا بتحديد مواقع البلدان حسب خطوط الطول ودوائر العرض، وكذلك استخدموا الالوان لتوضيح ولتمييز الظواهر الجغرافية المختلفة كالأزرق الذي يرمز للبحار والاحمر والبني للجبال والاخضر للأنهار حيث اعتبر الادريسي من اشهر الجغرافيين المسلمين حيث قام برسم خريطته المعروفة(نزهة المشتاق في اختراق الافاق) عام ١١٥٤م، بناءا على طلب ملك صقلي والتي جمعت بين معارف العرب والرومان واليونان ، اما بالنسبة لاطلس العالم الاسلامي وقد اظهر اطلس الاسلام وتضمن وصفا مفصلا عن بلاد العالم الاسلامي[١٥] (الحموي،٢٠١٢م،ص٥٤) .

خريطة الادريسي التي تصور العالم لعام ١١٥٤م

المرحلة الثالثة/ عصر الاستكشاف الجغرافي والنهضة الاوربية

لقد شهد هذا العصر الاستكشافات الجغرافية الكبيرة في اوروبا وقد ادى هذا التطور الى ازدهار رسم الخرائط الجغرافية ،حيث نلاحظ في هذا العصر قام العالم جيرا دوس ميركاتور عام ١٥٦٩م بابتكار الاسقاطات الجغرافية والتي اصبحت اساسا للخرائط الملاحة الحديثة، وكذلك ظهرت مطابع خاصة بالخرائط لاول مرة مما سمح بتداولها على نطاق واسع ،وقد شهد هذا العصر ايضا تطورا ملحوظا في علم الخرائط مع بداية القرن الرابع عشر في اوروبا وهكذا نلاحظ قد شهد تصاعد هذا التطور بشكل كبير خلال عصر الاستكشافات الجغرافية من خلال معرفة الاشكال الخارجية للقارات بشكل دقيق وواضح، حيث ظهرت خرائط عالمية جديدة مثل خريطة كانتينو عام ١٥٠٢م،كما ظهرت الاطالس الاولى ،والتي جمعت العديد من الخرائط في مجلد واحد[١٦] (سمير،٢٠١٨م،ص٧١). وينظر خريطة العالم واتي تعتبر اول اطلس حديث وايضا خريطة العالم القديم عام ١٧٥٢والتي تظهر تقدما ملحوظ في التفاصيل الجغرافية .

خريطة العالم من اطلس اورتيليوس تعد اول اطلس حديث



خريطة العالم القديم لعام ١٧٥٢م توضح التفاصيل الجغرافية خلال تطور علم الخرائط في عصر النهضة

المرحلة الرابعة/ العصر الحديث والتطور التكنولوجي

نلاحظ ان هذا العصر خلال القرن العشرين قد شهد قفزة نوعية في تطور علم الخرائط ويرجع ذلك بفضل التطور التكنولوجي الكبير اضافتا الى اختراع الطباعة والتصوير الجوي واجهزة الحاسوب والاقمار الصناعة ،ونظم المعلومات الجغرافية ،ومنذ ذلك الوقت اصبح رسم الخرائط الجغرافية اكثر دقة ووضوحا وشمولية[١٧] (الخولي ،٢٠١٩م،ص١٠٣) .ويمكن توضيح هذه التطورات كما يلي :

١- نظم لمعلومات الجغرافية/ وهي انظمة حاسوبية تقوم بجمع وتخزين ومعالجة وتحليل وعرض واخراج المعلومات الجغرافية الوصفية والتي تعتبر رائدة في هذا المجال ، حيث تمكنت من انتاج خرائط اكثر دقة وفعالية.

٢-التصوير الفضائي/ مكنت هذه التقنية الاقمار الصناعية من الحصول على صور جوية عالية الدقة لسطح الارض ن مما ساهم في تحسين دقة الخرائط وتفاصيلها بشكل كبير.

٣-الخرائط الرقمية/ لقد اصبحت الخرائط متاحة رقميا على الاجهزة الذكية وبرامج مثل كوكل ايرث مما سهل الوصول اليها واستخدامها بشكل يومي لتنقل وتحديد المواقع الجغرافية والمكانية بشكل دقيق.فنستطيع القول ان تأثير التقنيات الحديثة وظهورها في هذا العصر قد ساهم في تطور علم الخرائط فمن خلال هذه التقنيات وتطورها فقد ت فتح افاقا جديدة في رسم تضاريس اعماق المحيطات والفضاء الخارجي مما ادى الى ظهور خرائط رقمية اجهزة محمولة ترشد المستخدمين على تفاصيل الانتقال من مكان الى اخر. لذلك يمكننا تلخيص تاثير التقنيات الحديثة على دقة الخرائط في عدة جوانب منها: الاستشعار عن بعد حيث نلاحظ انه قام بتوفير صور الاقمار الصناعة وبيانات الاستشعار عن بعد ومن خلال ذلك ساهم في اعطاء رؤية دقيقة وشاملة لسطح الارض مما أتاحت الفرصة للباحثين في تحديث الخرائط باستمرار ، وايضا القياسات الفلكية التي ساعدت على تور الادوات الفلكية في تحسين دقة الخرائط البحرية بشكل كبير من خلال قياس خطوط الطول والعرض وبدقة متناهية ،بالإضافة الى النمذجة الثلاثية الابعاد والتي من خلالها اصبحت الخرائط تمثل بصورة ثلاثية الابعاد والتي تعكس الواقع بشكل اكثر تفصيلا ودقة[١٨](الحربي ٢٠٢١م،ص١٤٥)

رابعا: العوامل المؤثرة في تطورعلم الخرائط الجغرافية:

لم يعتبر تطور علم الخرائط الجغرافية مجرد تقدم تقني بحت، بل كان نتيجة لتفاعل معقد يرجع الى عدة عوامل تاريخية وعلمية واجتماعية[١٩](محمود،٢٠٠٤م،ص٤٥-ص٩٢). حيث يمكن ابراز اهم العوامل الرئيسية التي اثرت على تطور علم الخرائط الجغرافية حيث يكن تصنيفها الى عدة فئات وهي كمايلي :

١-التطورات المعرفية والعلمية

*الجغرافيا: وهو علم يهتم بدراسة الظواهر الطبيعية والبشرية الموجودة على سطح الارض حيث تم ازدهار المعرفة الجغرافية ،وذلك تهتم بدراسة المناخ والتضاريس والموارد الطبيعية وتوزيع السكان مما دفع الحاجة الى تطور علم الخرائط التي تعكس تمثيل الظواهر بدقة[٢٠](علي،٢٠١٠م،ص٢١-ص٧٠).

* الفلك والرياضيات: لقد لعبت الاستكشافات الجغرافية دورا حاسما في تقدم علم الهندسة والمثلثات حيث قامت في حساب المسافات والزوايا وتحديد المواقع بدقة وكذلك تطورت المفاهيم مثل خطوط الطول ودوائر العرض الاسقاطات الكروية مما تمكنت من تمثيل سطح الارض الكروي على سطح مستو[٢١] (ابو عصام،٢٠٠٢م،ص١١٠-ص١٦٨).

* الملاحة البحرية: لقد تطورت علوم الملاحة البحرية والبرية، مما دعت الحاجة الى خرائط دقيقة لتوجيه القوافل والسفن كان دافعا قويا لتطوير الخرائط الجغرافية.

٢-التطورات التقنية والادوات

* تقنيات الطباعة: نلاحظ ان ان العوامل الجغرافية قد اثرت في تطور الخرائط من خلال اختراع الطباع الملونة والتقنيات الحديثة مما ساهمت في نشر الخرائط بشكل كبير مما جعلها متاحة للمتخصصين بصورة اوسع.

*أدوات الرسم والقياس: نجد ان هذه التطورات قد ساهمت في تقدم علم الخرائط بدءا من الرسم بواسطة العصا والاصبع على الرمال الى الالواح الطينية ثم استخدام الاقلام والورق وصولا الى ادوات القياس الدقيقة مثل الثيودوليت والتلسكوب كل هذه العوامل ساهمت في تحسين دقة الخرائط الجغرافية[٢٢] (عبد العال،٢٠١٨م،ص١٥٠-ص١٩٠).

*الصور الجوية والأقمار الصناعية: لقد اثرت العوامل الجغرافية في تطور علم الخرائط حيث أحدثت في ظهور الصور التي تم التقاطها من الجو والفضاء ثورة في دقة وتفاصيل الخرائط، مما ساعدت على أتاحت إمكانية رسم الخرائط الجغرافية لمناطق لم تكن معروفة ان ذلك.

الحواسيب ونظم المعلومات الجغرافية : *

تُعد نظم المعلومات الجغرافية من أهم التطورات في العصر الحديث.حيث اتاحت هذه الأنظمة جمع وتخزين وتحليل وعرض البيانات الجغرافية بشكل رقمي، مما مكنها من إنشاء خرائط تفاعلية وديناميكية ذات تطبيقات واسعة في التخطيط المكاني، وادارةالموارد المختلفة، ورصد التغيرات البيئية، وغيرها. من امثلة هذه البرامج [٢٣] (عبدالفتاح،٢٠١٦م،ص٢٠١-ص٢٤٠)

. MapInfo وArcGis الرائدة في هذا المجال

*نظام تحديد المواقع العالمي : نجد نظام تحديد المواقع العالمي قام بتوفير دقة لا مثيل لها في تحديد المواقع الجغرافية على سطح الأرض، مما عزز من دقة الخرائط وأتاح تطبيقات جديدة مثل الملاحة الشخصية والمركبات ذاتية القيادة وغيرها من العوامل التي ساهمت في تطور علم الخرائط.

حيث نلاحظ ان تطور علم الخرائط فنلاحظ ان هذه العوامل لم تكن بمعزل عن الظروف المحيطة فدعت الحاجة إلى الاستكشافات الجغرافية والتجارة، والتحديات العسكرية، نجد انها دفعت العلماء والرحالة الى ابتكار طرق أفضل لتمثيل العالم. وكذلك أن التقدم في العلوم الأساسية مثل الفلك والرياضيات، ومن ثم التطورات التكنولوجية الحديثة كالحاسوب والإنترنت، نلاحظ انها قد غيرت وجهة علم الخرائط بشكل كبي[٢٤] (يحيى ،٢٠٢٢م ،ص٤٠٢).

٣-العوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية

-الحروب والصراعات/ كانت الحروب والصراعات دافعاً كبيراً لتطوير الخرائط العسكرية والاستراتيجية، التي تساعد على التخطيط للعمليات العسكرية وفهم تضاريس المعارك في اماكن مختلفة .

-التجارة والاستكشاف الجغرافي/ توسع النشاط التجاري والحاجة إلى استكشاف مناطق جديدة دفع إلى رسم خرائط للطرق التجارية والمناطق المكتشفة حديثاً.

-الإدارة والحكم/ استخدمت الإمبراطوريات والدول الخرائط لإدارة أراضيها، وتحديد الحدود، وجمع الضرائب، وتخطيط البنية التحتية.

-التخطيط العمراني والبيئي/ نلاحظ ان العصر الحديث، أصبحت فيه الخرائط الجغرافية أداة أساسية في تخطيط المدن، وإدارة الموارد الطبيعية، ورصد التغيرات البيئية مثل التصحر والحرائق)[٢٥](Monmonier, Mark. (1996).

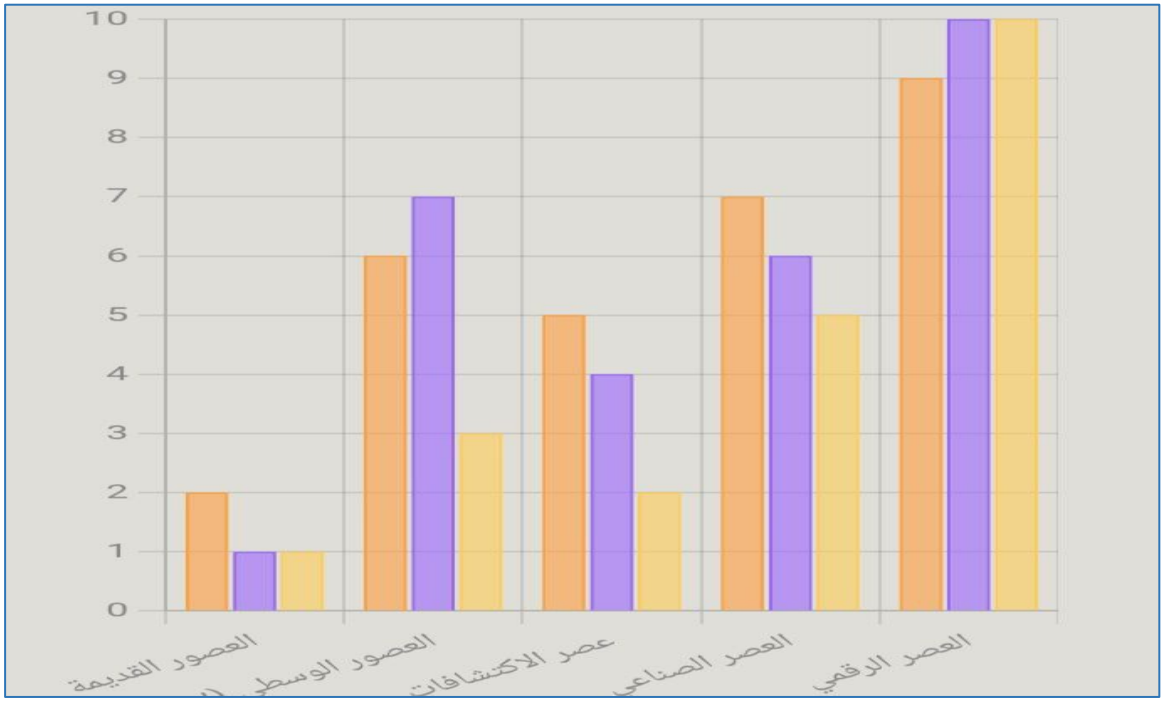
خامسا: المقارنة بين دقة الخرائط الجغرافية عبر العصور والتطورات الحديثة في علم الخرائط

ان المقارنة بين دقة الخرائط الجغرافية والتطورات الحديثة قد بينت مدى تأثير العوامل التقنية والادوات المستخدمة في رسم الخرائط والتي كان لها الاثر الكبير على تطور الدقة الجغرافية والمعلوماتية والشمولية والقدرة التحليلية والابتكار التقني في علم الخرائط[٢٦] (الادريسي،١١٥٤م، ص٦٧) .حيث يمكن توضيح هذه التطورات والتقنيات الحديثة المستخدمة في رسم الخرائط ومنها:

١-التطورات الحديثة والمستقبلية في علم الخرائط الجغرافية: لقد شهد تطور علم الخرائط الجغرافية في عصرنا الحالي عصرا ذهبيا جديدا ويرجع هذا التقدم بفضل التطورات الحديثة المتسارعة في التكنولوجيا الرقمية ،ودمج الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة مع نظم المعلومات الجغرافية وفتح افاقا جديدة لأنشاء خرائط اكثر ذكاء وتفاعلية .حيث يمكن للخرائط الحديثة تحليل البيانات المعقدة ،وتقديم رؤية قيمة في مجالات متنوعة من التخطيط العمراني الى ادارة الكوارث ،والتنبؤ بالاتجاهات ،فبالإضافة الى ذلك فان سهولة الوصول الى ادوات رسم الخرائط الجغرافية عن طريق الانترنيت ورسم الخرائط المجتمعية قد اسهمت في انشاء خرائط رقمية عالمية دقيقة ومتجددة باستمرار[٢٧] (محمد،٢٠٠٥م،ص٦٧).

٢-الذكاء الاصطناعي والخرائط التنبؤية : لقد اتجه علم الخرائط الجغرافية نحو استخدام الذكاء الاصطناعي لغرض تحليل كميات كبيرة من البيانات الجغرافية . حيث يمكن للنماذج التنبؤية المدعمة بالذكاء الاصطناعي ان تساعد في توقع التغيرات المناخية ، او انماط الهجرة السكانية ، او انتشار الامراض . حيث نلاحظ ان هذه التطورات تساهم بالرفع من شأن الخرائط ابتداءا من مجرد تمثيلات ثابتة وصولا الى ادوات ديناميكية للتخطيط الاستراتيجي وصنع القرار)(٢)p.15 ، 2020.MichaelGoodchild, M.

٣-الخرائط ثلاثية الابعاد والفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز: نلاحظ ان التطورات الحديثة بالنسبة للخرائط قد تجاوزت البعدين، لذلك ظهر تقدم تمثيل خرائط جغرافية ثلاثية الابعاد للتضاريس والمدن، ومع هذا التقدم والتطور نجدها قد تم تكاملها مع تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز، حيث اتاحت الفرصة للمستخدمين التفاعل مع البيئات الجغرافية بطرق مختلفة وغير مسبوقة، مما ادى الى فتح افاقا جديدة في مجالات التخطيط العمراني والتعليم والسياحة وغيرها.(٣) Longley, P. et al. Science. Wiley, 2015,w34.)



رسم بياني يوضح المقارنة بين دقة الخرائط عبر العصور والتطورات الحديثة لعلم الخرائط الجغرافية.

سادسا: أهمية استخدام الخرائط الجغرافية في العصر الحديث:

لم تعد اهمية استخدام الخرائط الجغرافية تهم الجغرافيين فقط بل شملت العديد من التخصصات والمجالات المختلفة، فهي اعتبرت اداة مهمة واساسية تقوم بتحديد المواضع المواقع الجغرافية بدقة وكذلك تقوم بالتعرف على الظواهر البشرية والطبيعية وتوزيعها على سطح الارض ،من خلال استخدامها في تطبيقات مجالات متنوعة وواسعة مثل علوم التربة والجيولوجيا والاقتصاد والنبات والسياسة وعلم الاجتماع وكذلك في تخطيط المدن وتحديد المسارات اللوجستية ،كما انها تلعب دورا حيويا في التعليم ،حيث نلاحظ انها تقوم بمساعدة الطلاب على ادراك العلاقات بين المسافات والمساحات على الخريطة وما يمثله على الطبيعة باستخدام مقياس الرسم[٢٨] (ابو هاشم،٢٠١٥م،ص١١٢.). فان اهمية استخدام الخرائط في التعليم ينبغي على معلم او استاذ الجغرافية ان يكون متدربا على استخدام الخرائط المتنوعة في التدريس، حيث يستطيع بعد ذلك استخدام مختلف الطرق لإرشاد تلاميذه في استخدام هذه الوسيلة التعليمية المهمة ، ومن ثم يساهم باستعمال وسائل الاعلام والبرامج الخرائطية والتكنولوجيا في تطوير الممارسة الفصلية من خلال اعطاء الدرس الجغرافي ، وذلك عن طريق استعمال اشكال متعددة في التدريس[٢٩] (خليل،٢٠١٨م،ص٨٧).

لذلك نستطيع القوا ان اهمية استخدام الخرائط وتطور هذا العلم قد شكل رحلة غنية بالابتكارات بدأت بسيطة تقم بتلبية الاحتياجات الضرورية للإنسان وصولا الى تطور الانظمة المعقدة التي تعتمد على التكنولوجيا المتقدمة، حيث ان الخرائط الجغرافية لم تعد مجرد وسيلة تحدد المواقع بل هي تعتبر شبكات معلوماتية تقوم بتحليل وفهم كوكب الارض من حولنا بصورة اعمق ن السابق وايضا تساعد على اتخاذ قرارات مهمة تقوم في مواجهة التحديات العالمية ، منها التغيرات في المناخ والتنبؤ بالطقس وصولا الى التنمية المستدامة ،وان هذا التطور المستمر يؤكد لنا ان الخرائط الجغرافية لها اهمية كبيرة يمكن استخدامها في العديد من العلوم المختلفة التي تسعى لفك الرموز في عالمنا الذي نعيش فيه الان ،لذلك يمكننا القول ان كل مرحلة ن التطور قد اضافت طبقة جديدة من المعرفة والدقة في الرسم ، مماجعل الخريطة اداة لايمكن الاستغناء عنها في جميع مجالات العلوم والتخطيط الحضري والعمران. (مصطفى ٢٠١٢،م،ص٤٥).

الاستنتاجات

١- يعد تطور علم الخرائط تطورا تراكمي حيث اتضح ان تطور الكارتوغرافيا لم يكن منفصلا او مفاجا بل كان نتيجة تراكم المعارف والخبرات عبر الحضارات التي ساهمت في هذا التطور ابتداءا من المراحل البدائية وصولا الى تطور الخرائط الرقمية الحديثة.

٢- ان مساهمة الحضارات الاسلامية كانت بمثابة الحجر الاساس حيث نلاحظ ان الحضارات القديمة والاسلامية قد تركت ارثا علميا مهما في دقة القياسات حيث قام بوضع المنهج العلمي في رسم الخرائط مما ساهم في ظهور عصر النهضة الاوربية والاستكشافات الجغرافية لاحقا ،حيث نلاحظ ان التحول الرقمي قد ادى الى ظهور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والذكاء الاصطناعي بحيث اصبحت الخرائط تفاعلية وديناميكية قابلة للتحديث باستمرار.

٣- يعتبر عصر النهضة بمثابة نقطة تحول مركزية لذا نجدها قد ساهمت في الابتكارات الاوربية مثل مسقط ميركاتور المستعرض وظهور الطباعة وتحويل علم الخرائط الى علم منهجي قابل للتعميم والنشر.

٤- ان التقدم التقني والعلمي نلاحظ انه قد قام بتغيير مفهوم الخريطة بدءا من الثورة الصناعية حيث ظهرت الاجهزة المساحية الدقيقة التي غيرت الخريطة من مجرد رسم تمثيلي الى اداة تحليلية تدخل في التنمية والتخطيط وغيرها من مجالات الحياة المختلفة.

٥- نلاحظ ان التطور علم الخرائط قد اصبح جزءا اساسيا في مختلف التخصصات فلم يعد تطور علم الخرائط مقتصرا على الباحثين الجغرافيين بل اعتبره اداة رئيسية في التخطيط العمراني، الامن والبيئة والنقل والاقتصاد وكذلك في التطبيقات اليومية مثل الخرائط الرقمية.

٦-تظهر هناك مشاكل فنية وعلمية عند تصميم عناصر الخريطة الاساسية لعدم اتباع بعض الباحثين المبادئ الكارتوكرافية الاساسية عند رسم وتصميم الخرائط واخراجها على النحو العلمي والدقيق.

التوصيات

١-العمل على تعزيز تعلم تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد حيث يوصى بأدراج التدريب العملي على نظم المعلومات الجغرافية الخرائط الرقمية في المناهج المدرسية الجامعية لغرض مواكبة الطور التقني والعلمي الكبير في علم الخرائط الجغرافية .

٢-القيام بأنشاء مراكز وطنية لتطوير الخرائط الرقمية ن خلال دعم المؤسسات المسؤولة عن انتاج الخرائط عبر تحسين البنية التحتية التقنية وتوفير قواعد البيانات جغرافية محدثة بصرة مستمرة .

٣-ضرورة تشجيع البحث العلمي في مجالات الخرائط الحديثة عن طريق دعم الابحاث المتخصصة في تحليل البيانات المكانية والذكاء الاصطناعي وخرائط الواقع المعزز.

٤-العمل على تعزيز التعاون الدولي في تبادل المعلومات الجغرافية التي تتطلب وجود شراكات دولية لتبادل البيانات المساحية والفضائية بما يخدم التنمية المستدامة والتخطيط.

٥-العمل على رفع العي العام بأهمية علم الخرائط حيث يوصي بضرورة القيام بأطلاق مبادرات توعوية تبرز اهمية الخرائط الرقمية في الحياة اليومية مثل تحديد مواقع الخدمات وادارة المخاطر البيئية والطوارئ والتنقل وغيرها.

٦-الالتزام بالجوانب العمية والفنية عند اعداد وتصميم الخرائط الاساسية من خلال اتباع المبادئ الكارتوكرافية من قبل الباحثين عند تصميم الخرائط واخراجها على النحو الدقيق العلمي.

المصادر والمراجع

١- الشريف، عبد العزيز ، ٢٠١٦م،ص٥

٢- الخفاجي،،٢٠١٢،ص٩.

٣- عبد العزيز ، ٢٠٠٢م،ص٤٧.

٤- حسام ،٢٠١٨م،ص١٨١.

٥- وفاء،٢٠١٠،ص١٢.

٦- الجهري، ١٩٩٧م،ص٢٨٠-ص٢٨١.

٧- المغاوري محمود،٢٠٠٨م،٦٠.

٨- عبد الحكيم ، الليثي ،١٩٩٦م،ص٦٢.

٩- محمد ٢٠١٠م،ص٢٤.

١٠- الخروصي ، ٢٠٠٦م،ص١٩-ص٢٣.

١١- الغزالي ،بحث منشورعلى الرابط التالي (https://uonbar.edu.iq) اطلع عليه بتاريخ ٢٠٢٥/١١/١٠.

١٢- الحموي ،٢٠١٢م،ص٥٤.

١٣- سمير ،٢٠١٨م،ص٧١

١٤- الخولي ،٢٠١٩م،ص١٠٣.

١٥- الحربي ، ،٢٠٢١م،ص١٤٥.

١٦- محمود ،٢٠٠٤م،ص٤٥-ص٩٢.
١٧- علي ،٢٠١٠م،ص٢١-ص٧٠.
١٨- ابو عصام ،٢٠٠٢م،ص١١٠-ص١٦٨.
١٩- عبد العال ،٢٠١٨م،ص١٥٠-ص١٩٠.
٢٠- عبد الفتاح ، ،٢٠١٦م،ص٢٠١-ص٢٤٠.
٢١- يحيى فرحان، ٢٠٢٢م،ص٤٠٢.
٢٢- الادريسي ،١١٥٤م،ص٦٧.
٢٣- محمد ،٢٠٠٥م،ص.
٢٤- ابو هاشم، ٢٠١٥م،ص١١٢.
٢٥- خليل ،٢٠١٨م،ص٨٧.
٢٦- مصطفى ،٢٠١٢م،ص٤٥.
-٢٧**Monmonier, Mark. (1996).**
-٢٨2020.p.15،**Michael،Goodchild,**
. Longley, P. et al Science. Wiley, 2015,w3٤ -٢٩

Sources and References

1- Al-Sharif, Abdul Aziz, Principles of Cartography and Geographic Information Systems, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, 2016, p. 5
2- Muhammad Kazem Jawad Al-Khafaji, Cartographic Representation of the Geographic Features of Najaf Governorate, Master Thesis (Unpublished), University of Kufa, Faculty of Arts, Department of Geography, 2012, p. 9
3- Ismail Abdul Aziz, Cartography, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, Cairo, 2002, p. 47
4- Hossam Sabbar Hadi, Evaluation of the Basic Elements of the Map in Master Theses, Department of Geography – Faculty of Arts – University of Thi-Qar, Vol. 13, No. 2, June 2018, p. 181
5- Wafaa Abdullah, Cartography and Surveying, Dar Al-Bidaya, Jordan, 2010, p. 12
6- Yusra Al-Juhari, Geographic Maps, Al-Isha Publication, Printing and Distribution Office, 1997, pp. 280-281
7- Muhammad Al-Maghawri Mahmoud, Principles of Cartography, Dar Al-Ma'arifa Al-Jami'iya, 2008, p. 60
8- Muhammad Sobhi Abdul Hakim, Maher Abdul Hamid Al-Laithi, Anglo-Egyptian Library, 1996, p. 62
9- Muhammad Ibrahim Muhammad Sharaf, Map Projections and Marine Charts, Dar Al-Ma'arifa Al-Jami'iya, Alexandria, 2010, p. 24
10- Khalid ibn Suleiman bin Salem Al-Kharousi, Topography and the Development of Science