الكليـــــــــــة : الآداب

القسم او الفرع :الجغرافيـــــــة

المرحلة :الأولى

أستاذ المادة : د. خالد إبراهيم حسين

اسم المادة باللغة العربية : علم الخرائط

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Cartography

اسم المحاضرة باللغة العربية : مفهوم ومراحل تطور علم الخرائط

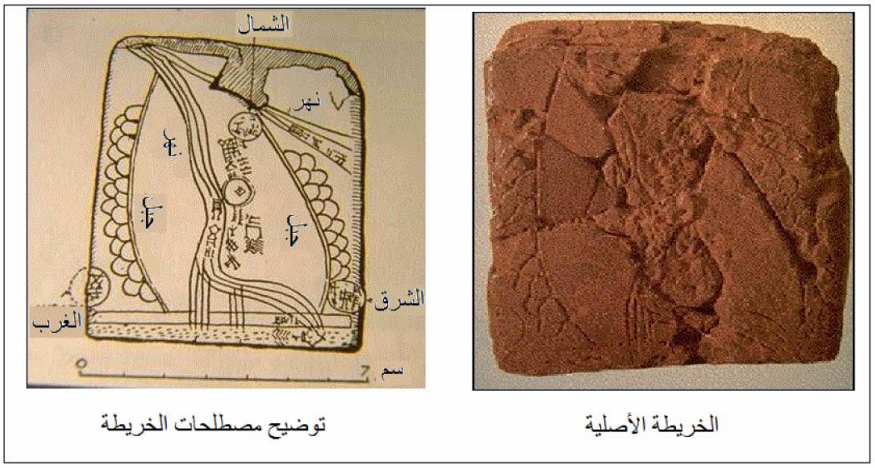
اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية : The concept and stages of development of cartography

١-١ مقدمة

تعد الخرائط جسرا يربط بين العالم الداخلي لعقل الإنسان والعالم الخارجي والبيئة المحيطة به، كما أنها من أقدم وسائل الاتصال ونقل المعلومات بين جماعات البشر. يقول المؤرخون أن الإنسان قد عرف الخرائط حتى قبل أن يعرف الكتابة، فقد درج الإنسان منذ قديم الأزل أن"يرسم" طريقا الي هدفا أو موقعا جغرافيا معينا ليسهل عليه الوصول إلى هذا المكان أو الهدف. وقد كانت الجماعات البشرية في العصر البدائي تتجول في مناطق شاسعة بهدف الحصول علي الطعام و الماء مما جعل معرفة الاتجاهات و المسافات و "رسمها" في غاية الأهمية لهم. وقد أكتشف الإنسان القديم أن "الرسم" يمكنه من توثيق و نقل الكثير من المعلومات وخاصة المكانية بطريقة أكثر سهولة و دقة من "الكلام". وقد وجد الأثريون العديد مما يمكن أن نطلق عليه "خرائط" للحضارات البدائية أو حضارات ما قبل التاريخ، مما جعل البعض يرجع عمر الخرائط لحوالي ٨٠٠٠ عام. ومع أن البعض يعيد التاريخ المعروف للخرائط الي الخرائط البابلية، إلا أنه قد تم العثور في عام ١٩٦٣م علي ما يمكن أن نطلق عليه "رسم خرائطي" علي الجدران بطول تسعة أقدام في أنقرة بتركيا و يعود تقريبا لعام ٦٢٠٠ قبل الميلاد، ووجد أن هذا "الرسم" يصف قلعة هيوك في الأناضول وأمكن التعرف علي حوالي ثمانين مبني داخل القلعة والجبال البركانية المحيطة بها. وتوجد هذه اللوحة الجدارية في متحف جامعة هارفارد الأمريكية.

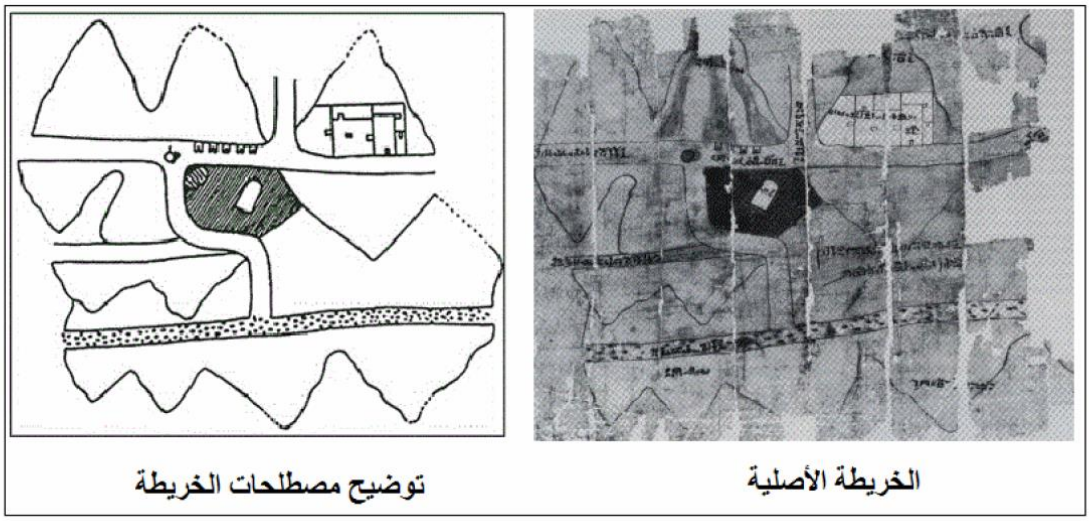
١-٢ خرائط الحضارات القديمة

تعود أقدم الخرائط المعروفة الى الحضارة البابلية في العراق (حوالي ٢٥٠٠ عام قبل الميلاد) حيث أنشأت الخرائط كأساس لتقدير الضرائب وكانت ترسم علي لوحات من الصلصال المحروق. وتوجد في متحف آثار جامعة هارفارد الأمريكية أقدم خريطة بابلية معروفة باسم "خريطة جاسور" التي تم اكتشافها في مدينة جاسور شمال بابل في عام ١٩٣٠م وهي عبارة عن لوح من الصلصال مساحته ٧.٦ × ٦.٨ سنتيمتر موضحا عليها جزء من نهر و ما يحيط به من مرتفعات و تلال.



شكل (١-٢) خريطة جاسور لعام ٢٥٠٠ قبل الميلاد

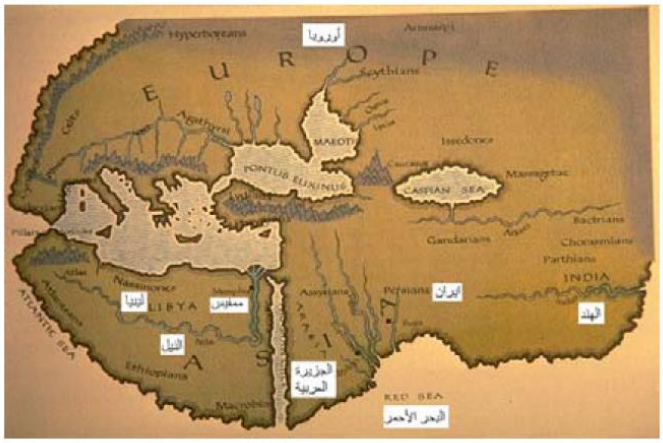
كما أسهمت الحضارة الفرعونية في مصر القديمة إسهاما قويا في تطور علم الخرائط حيث برع قدماء المصريين في علوم المساحة و الفلك و الرياضيات. أيضا كان الهدف الأساسي من وضع الخرائط حينئذ هو تقدير الضرائب علي الأراضي الزراعية، إلا أن قدماء المصريين كانوا يرسمون الخرائط علي ورق البردي المعرض للتلف سريعا مما جعل الخرائط المصرية القديمة نادرة في وجودها حتى اليوم. وتوجد أقدم الخرائط المصرية المعروفة في متحف تورينو ويعود تاريخها إلي عام ١٣٢٠ قبل الميلاد وتوضح موقع أحد مناجم الذهب في جنوب مصر وما يحيط بهذه المنطقة من معالم جغرافية حيث يظهر بها طريقين متوازيين يمران بمناطق جبلية، بينما يظهر أحد الأودية يربط بين نهر النيل و البحر الأحمر، ويظهر موقع منجم الذهب باللون الأحمر علي الخريطة. وتعبر هذه الخريطة التاريخية عن فهم الإنسان القديم لأهمية الخرائط وما يمكنها أن تحتوي من معلومات جغرافية عن مكان محدد حتى لو كان هذا المكان تحت سطح الأرض.



شكل (١-٣) خريطة المنجم الفرعوني لعام ١٣٢٠ قبل الميلاد

أيضا ساهمت الحضارة الصينية القديمة في علم الخرائط إسهاما فاعلا حيث قام العالم "بي هيسين" في حوالي عام ٢٢٧ قبل الميلاد بوضع أسس لعلم صناعة الخرائط (علم

الكارتوجرافيا) عند صنع الخرائط لكافة مناطق الحضارة الصينية التي امتدت من إيران غربا إلي اليابان شرقا. وربما ترجع البداية العلمية الحقيقية لعلم الكارتوجرافيا إلي الحضارة الإغريقية التي بنيت علي مبادئ المساحة و الفلك و الرياضيات التي عرفتها الحضارات البابلية و الفرعونية و الصينية ثم محاولة رسم خرائط للعالم كله (المعروف في ذلك الوقت). ومن أشهر الخرائط العالمية الإغريقية "خريطة هيرودوت" حوالي عام ٤٥٠ قبل الميلاد والتي رسمها بناءا علي المعلومات الجغرافية الحقيقية التي جمعها من البحارة، وأيضا "خريطة ايراتوستين" حوالي ٢٠٠ عام قبل الميلاد وهو الذي شغل منصب أمين مكتبة الإسكندرية في ذلك الوقت وقام بأول محاولة علمية لحساب محيط الأرض. أما رائد علم الكارتوجرافيا العلمية فهو العالم الكبير "بطليموس" – حوالي ١٠٠ عام قبل الميلاد - والذي ظلت نظرياته عن الجغرافيا و الخرائط قائمة لمدة أربعة عشر قرنا حتى حلت مكانها نظريات نيوتن في العصر الحديث. وتجدر الإشارة الي أن مفهوم الأرض في الحضارات القديمة كان أنها عبارة عن قرص من اليابسة يطفو فوق سطح مياه البحار و المحيطات.



شكل (١-٤) خريطة العالم لهيرودوت

٤٥٠ قبل الميلاد

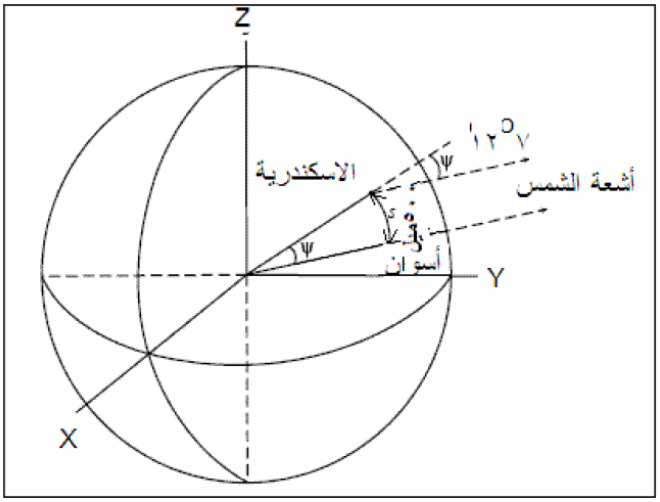
شكل (١-٥) خريطة العالم لبطليموس

١٠٠ قبل الميلاد

شكل (١-٦) تصور الأرض كقرص من اليابسة يطفو فوق سطح المياه

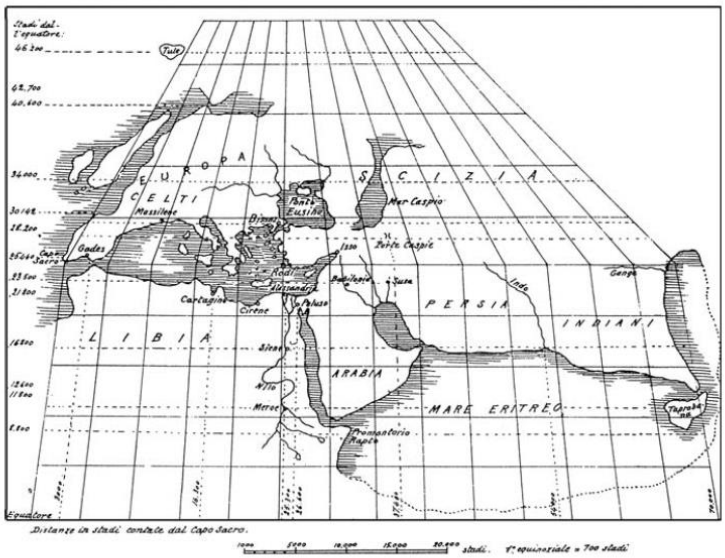
يعتمد رسم الخريطة علي معرفة شكل الأرض و حجمها حيث أن الخريطة ما هي إلا رسم مصغر للأرض أو جزء منها. لذلك أسهم الرياضيون و الفلكيون إسهاما علميا كبيرا في علم الخرائط، وتعد تجربة العالم اليوناني ايراتوستين حوالى ٢٠٠ عام قبل الميلاد أول تجربة علمية لتقدير محيط الأرض باعتبار أنها كرة وليست قرص. لاحظ ايراتوستين أن الشمس في يوم ٢١ يونيو (حزيران) من كل عام تكون مرئية في مياه بئر بمدينة أسوان ، أي أنها تكون عمودية تماما في هذا الموقع ، وبعد ذلك أفترض أن مدينة الإسكندرية تقع إلي الشمال مباشرة من مدينة أسوان. ثم قام بقياس زاوية ميل أشعة الشمس عند الإسكندرية ووجدها ٧.٢ درجة ، وقدر أن هذا الجزء – بين الإسكندرية و أسوان – يعادل ٥٠/١ من الدائرة التي تمثل الأرض (شكل ١-٧). وبعد ذلك قام بقياس المسافة بين كلا المدينتين فكانت حوالي ٥٠٠٠ أستاديا (وحدة قياس المسافات في ذلك الوقت) أي ما يعادل ٥٠٠ ميل أو ٨٠٠ كيلومتر، ومن ثم تمكن هذا العالم من حساب محيط الأرض (٥٠ ضعف المسافة المقاسة بين أسوان و الإسكندرية) ليكون

في تقديره حوالي ٢٥٠٠٠ ميلا. ومن المذهل أن نعرف أن هذه التجربة الجيوديسية في ذلك الزمن البعيد و باستخدام آلات بدائية لم تكن بعيدة إلا قليلا عن طول محيط الأرض الذي نعرفه اليوم وهو ٢٤٩٠١ ميلا.



شكل (١-٧) تجربة العالم ايراتوستين لتقدير محيط الأرض

وبعد ذلك وتقريبا في عام ١٥٠ قبل الميلاد تمكن عالم الرياضيات اليونـاني آبـرخش (أو هيبارخوس) من وضع أول نظام إحداثيات للخـرائط حيث قسم الأرض الـي شبكة من الخطـوط العرضية و الطولية علي مسافات متساوية بناءا علي الحسابات الفلكية.



شكل (١-٨) خريطة أبرخش ١٥٠ قبل الميلاد: أول خريطة لها نظام إحداثيات

١-٣ خرائط الحضارة الإسلامية

عني الدين الإسلامي الحنيف منذ بدايته بالعلم علي اختلاف أنواعه و مذاهبه وحث المسلمين علي التعلم و طلب العلم مهما بعد المكان. ومع ازدياد رقعة الدولة والحضارة الإسلامية أهتم علماء المسلمين بعلوم الخرائط و الجغرافيا و الفلك و الرياضيات، فقاموا أولا بترجمة الكتب والنظريات الجغرافية السابقة إلي اللغة العربية ثم قاموا بالإبداع العلمي و تطوير هذه الأسس بصورة علمية دقيقة للغاية. فقد قام العالم الإسلامي الكبير "محمد بن موسي الخوارزمي" بوضع الأسس الرياضية لعلم الجغرافيا في كتابه "صور الأرض" في النصف الأول من القرن التاسع الميلادي. تجدر الإشارة إلي أن الحضارة الأوروبية قد أنصف إسهامات هذا العالم الكبير وتخليدا له فقد تم إطلاق أسم خوارزم Algorithm علي عملية و خطوات تطوير برامج الكمبيوتر. أيضا أهتم علماء المسلمين بالقياسات الدقيقة التي من شأنها زيادة دقة و جودة الخرائط المرسومة، فقاموا باختراع أول جهاز لقياس الزوايا و الاتجاهات وهو جهاز الإسطرلاب. وبجمع قياسات فلكية عديدة و دقيقة للأجرام السماوية و أماكنها و حركاتها تمكن علماء المسلمين من صنع أول نموذج مجسم للكرة السماوية مما أدي لتأسيس قواعد علمية جديدة لعلم الفلك.

جهاز الإسطرلاب لقياس الاتجاهات

نموذج مجسم للكرة السماوية

شكل (١-٩) من ابتكارات علماء المسلمين فى الخرائط و الفلك

أيضا قام "أبو زيد أحمد بن سهل البلخي" بإعداد أطلس يضم مجموعة من الخرائط وهو المعروف باسم أطلس البلخي أو أطلس الإسلام. وفي المراجع العلمية و كتب تاريخ الخرائط أطلق الجغرافيين مصطلح "مدرسة البلخي" علي عدد كبير من صناع الخرائط في الحضارة الإسلامية لما تميز به هذا العالم الجليل من ابتكارات علمية ورؤية دقيقة لعملية رسم الخرائط، واستمرت هذه المدرسة عدة قرون. أما أشهر صناع الخرائط المسلمين فهو "أبو حسن علي المسعودي" والذي تعتبر خريطته أدق الخرائط العربية التي تحدد معالم العالم في ذلك الوقت، وأيضا العالم الكبير احمد بن عبد الله الإدريسي - في النصف الأول من القرن الثاني عشر الميلادي - والذي يعد كتابه "نزهة المشتاق في أخبار الآفاق" من أعمدة الكتب الجغرافية النفيسة وأحتوي الكتاب علي خريطته الشهيرة للعالم. كما دأب علماء المسلمين علي وضع جداول تحدد المواقع الجغرافية (خطوط الطول و العرض) للمعالم الجغرافية حتى يمكن استخدام هذه "الإحداثيات" في إعداد الخرائط و في الترحال في الدولة الإسلامية المترامية الأطراف، وكانت هذه الجداول النصية من أهم الابتكارات الجغرافية للحضارة الإسلامية. أيضا ابتكر علماء المسلمين ما يعرف الآن باسم "الخرائط المناخية" حيث كانوا يقسمون المناطق الجغرافية الظاهرة علي الخرائط الي نطاقات مناخية. وبالإضافة لذلك فقد أسهم علماء المسلمين إسهامات علمية كبيرة في ابتكار معادلات و قوانين رياضية جديدة في علم المساحة و الجيوديسيا (علم القياسات علي سطح الأرض) وخاصة العالم الكبير أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني الذي كان له انجازات قوية في تحديد الإحداثيات الدقيقة (خطوط الطول و العرض) للمواقع الجغرافية علي الأرض وذلك في القرن الحادي عشر الميلادي (القرن الخامس الهجري)، و ظلت نظرياته العلمية مطبقة حول العالم حتى مطلع القرن السابع عشر الميلادي (القرن الحادي عشر الهجري).

خريطة العالم للإصطخري

تقريبا ٥٨٨هـ / ١١٩٣م

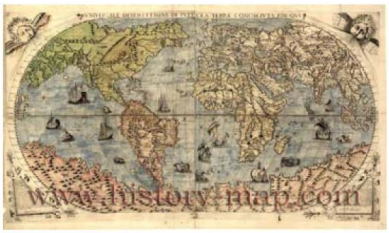
خريطة العالم للإدريسي

تقريبا ٥٦٦ هـ / ١١٧٠ م

١-٤ خرائط الحضارة الأوروبية

مع بدء عصر النهضة في أوروبا تم ترجمة الكتب العربية إلي اللغات الأوروبية ومن ثم انتقلت أسس الجغرافيا والخرائط التي سادت الحضارة الإسلامية إلي أوروبا، وبدأ العلماء في تحسين الخرائط القديمة وإضافة المعالم والمناطق الجغرافية التي لم تكن معروفة سابقا وتوالت ظهور الخرائط في الدول الأوروبية فيما بين عامي ١٤٢٥م و ١٤٦٠م. وظهرت الطباعة في هذه الفترة مما ساعد علي إنتاج مئات بل آلاف الخرائط بسهولة لم تكن معروفة فيما قبل حيث كانت الخرائط تعتمد علي الرسم اليدوي. ويعد "جيرار ميريكاتور" من أشهر علماء الكارتوجرافيا في أوروبا بعد بطليموس حيث صنع خريطة لأوروبا في عام ١٥٥٤م وأعقبها بنشر خريطته للعالم في عام ١٥٦٩م (٩٧٦ هـ) ثم ظهر الجزء الأول من الأطلس الذي قام بإعداده في عام ١٥٨٥م.

عام ١٤٨٢ م (٨٨٧ هـ)

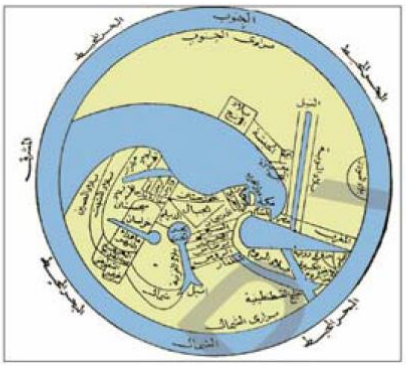


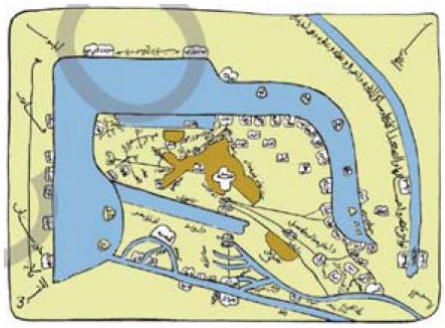
عام ١٥٦٥ م (٩٧٢ هـ)

١-٥ مكة المكرمة في الخرائط القديمة

ظهرت مدينة مكة المكرمة في خرائط بطليموس وتحديدا في الخريطة السادسة من خرائط قارة آسيا في كتابه "الجغرافيا" حيث ظهرت مكة المكرمة باسم ماكورابا Macoraba وعرفها ضمن نص الكتاب علي أنها مدينة مقدسة. أما الخرائط الإسلامية – مثل الخريطة المأمونية للعالم التي وضعت في عهد الخليفة المأمون في القرن الثاني الهجري (التاسع الميلادي) – فقد اعتمدت علي وضع مكة المكرمة في مركز الخريطة احتراما لقدسيتها و موقعها في قلوب المسلمين. أيضا ظهرت مكة المكرمة في وسط خريطة أبو إسحاق الاصطخري حيث لم يذكر من أسماء المدن إلا مكة المكرمة لقدسيتها. ومن أقدم الخرائط التفصيلية لمدينة مكة المكرمة خريطة الرحالة السويسري "بوركهارت" في عام ١٨١٤م

(١٢٢٩ هـ) و الخريطة التي أنشأتها هيئة أركان الجيش العثماني في عام ١٨٨٠م (١٢٩٨ هـ) بمقياس رسم ١: ٢٠٠٠ وتمثل تفاصيل معالم المدينة المقدسة من شوارع و أزقة و مباني والقلاع العسكرية التي تحيط بالمدينة. وفي عام ١٩٦٤م (١٣٨٤ هـ) بدأ إنتاج الخرائط المعتمدة علي التصوير الجوي وتم إنتاج عدة خرائط بمقاييس رسم مختلفة للمدينة المقدسة. كما قامت الإدارة العامة للمساحة العسكرية بوزارة الدفاع والطيران ومنذ عام ١٩٨٥م (١٤٠٦ هـ) بتطوير عدة خرائط طبوغرافية لمكة المكرمة.





المصدر : د . جمعة محمد داود . مدخل الى الخرائط ، 2013 م