جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار – كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة ٢٠٢٣ – ٢٠٢٤

استاذ المادة: د. خالد ابراهيم حسين –ساهرة فوزي طه

اسم المادة باللغة العربية: الجيوماتكس

اسم المادة باللغة الانكليزية:Geomatics

اسم المحاضرة الاولى باللغة العربية: المساحة الارضية احدى بيانات الجيوماتكس

اسم المحاضرة الاولى باللغة الانكليزية: The ground area is one of the geomatics data

المساحة الأرضية

علم المساحة هو العلم الذي يبحث في تحديد المواقع للمظاهر الطبيعية والبشرية الموجودة على أو تحت سطح الأرض وتمثيل هذه المظاهر على خرائط تقليدية (مطبوعة) أو رقمية (باستخدام الحاسب الآلي). أيضا يمكن تعريف علم المساحة بأنه العلم الذي يبحث في الطرق المناسبة لتمثيل سطح الأرض على خرائط بحيث يشمل هذا التمثيل بيان جميع المحتويات القائمة والموجودة على سطح الأرض ، سواء أكانت طبيعية (مثل الهضاب والجبال والصحاري والأنهار والبحار والمحيطات) أو كانت صناعية (مثل الترع والمصارف والقناطر والسدود والطرق وخطوط السكك الحديدية والمنشآت والمباني والمدن وحدود الدول السياسية) ، وكذلك حدود الملكيات الخاصة والعامة. ومن الواجب أن تكون الخريطة صورة صادقة مصغرّة للطبيعة التي تمثلها، وأن تؤدي الغرض الذي عملت من أجله تاما كاملا.

<u>نبذة تاريخية</u>

ترجع بدايات علم المساحة الى آلاف السنين حيث وجدت آثار تدل على أن قدماء المصريين (ألف و خمسمائة عام قبل الميلاد) قد استخدموا المساحة في قياس وتحديد الملكيات الزراعية وذلك بهدف حساب مساحات الأراضي الزراعية لتقدير الضرائب لها ، وأيضا في إعادة تثبيت علامات حدود الملكيات بعد حدوث فيضان عالي لنهر النيل. وأستخدم المصريون الق دماء أدوات بسيطة لقياس المسافات واخترع وحدات لها. وكان يطلق على العاملين بالمساحة أسم "شادي الحبل" Rope Stretchers حيث كانوا يستخدمون الحبال في قياس المسافات. كما تثبت الخصائص الهندسية لأهرامات الجيزة في مصر (وخاصة تساوي أضلاع الأضلاع بدقة والتوجه الدقيق لجهة الشمال) وكذلك اختيار موقع معبد أبو سمبل في جنوب مصر (بحيث تتعامد أشعة الشمس على وجه تمثال الملك تحديدا في يوم عيد ميلاده) أن المصريين القدماء كانت لديهم خبرة جيدة بأعمال المساحة.

شكل (٥-١) قياسات المساحة في عهد قدماء المصريين

ومن أشهر التجارب المساحية في ذلك العصر ما قام به العالم الإغريقي أراتوستين Eratosthenes – في عام ٢٠٠ قبل الميلاد تقريبا في مدينة الإسكندرية – بمحاولة حساب محيط الأرض والتي كانت بداية علم المساحة الجيوديسية. وتلا ذلك ابتكار اليونانيون والرومان لعدد من أجهزة المساحة لعمل التوجيه والتسوية، ويعتبر العالم اليوناني هيرون Heron – في عام ١٢٠ قبل الميلاد – الرائد الأول في المساحة والذي حولها الى علم متخصص يحتاج للدراسة و التدريب.

وقد أضاف علماء المسلمين إضافات علمية قوية لعلم المساحة فقد ابتكروا أجهزة قياس الزوايا والتوجيه مثل جهاز الإسطرلاب والأجهزة الدقيقة للتسوية، كما برعوا في الرياضيات التي يقوم عليها علم المساحة مثل العالم الكبير الخوارزمي الذي أنشأ أول خريطة دقيقة للعالم عرفت باسم خريطة المأمون.

شكل (٥-٢) جهاز الإسطرلاب لقياس الزوايا

ومع بداية القرن الثامن عشر الميلادي بدأ إنشاء شبكات الثوابت الأرضية في أوروبا بهدف إقامة العلامات المساحية التي تسمح بالتحديد الدقيق للمواقع لكل دولة.

شكل (٥-٣) نماذج لأجهزة ثيودوليت قديمة لقياس الزوايا

أقسام المساحة

توجد عدة تقسيمات لأنواع تطبيقات المساحة سواء من حيث مجال الاستخدام أو من حيث الهدف من العمل المساحي أو من حيث الجهاز المساحي المستخدم ... الخ. إلا أن أقسام المساحة هي:

(أ) المساحة الأرضية

تشمل المساحة الأرضية تطبيقات وقياسات علم المساحة على سطح الأرض من خلال أجهزة موضوعة على سطح الأرض، وتنقسم طبقا لطبيعة هذه القياسات إلى نوعين أساسيين:

أ-١ المساحة الجيوديسية Geodetic Survey:

في هذا النوع من علوم المساحة يتم الاعتماد على الشكل الحقيقي شبه الكروي للأرض – والذي هو شكل غير مستوي – ومن ثم تعتمد الأجهزة وطرق الحسابات المستخدمة في المساحة الجيوديسية على هذا المبدأ الهام. غالبا يتم استخدام المساحة الجيوديسية في تمثيل مساحات كبيرة من سطح الأرض.

أ-٢ المساحة المستوية Plane Survey:

عند إجراء القياسات المساحية في منطقة صغيرة من سطح الأرض (عدة كيلومترات مربعة) يمكن إهمال الشكل الحقيقي للأرض والاكتفاء بافتراض أن هذا الجزء الصغير يمكن تمثيله كمستوي، ومن هنا جاء أسم المساحة المستوية.

تنقسم المساحة المستوية إلى فرعين: (١) المساحة التفصيلية Cadastral Survey والتي تهتم بتوضيح حدود الملكيات العامة و الخاصة ويكون هذا التمثيل باستخدام بعدين فقط (الطول و العرض) لكل هدف ولذلك يسمي هذا النوع من أقسام المساحة بالمساحة ثنائية الأبعاد، (٢) المساحة الطبوغرافية Topographic Survey والتي تهتم بقياس البعد الثالث (الارتفاع أو الانخفاض) لكل هدف بحيث يتم تمثيله من خلال ثلاثة أبعاد: الطول و العرض و الارتفاع. ولذلك تسمي المساحة الطبوغرافية باسم المساحة ثلاثية الأبعاد.

كما توجد بعض التقسيمات الأخرى للمساحة المستوية حيث يقسمها البعض إلى عدة أنواع طبقا للهدف من المشروع المساحي ذاته مثل:

- المساحة الأرضية أو التفصيلية تهتم بالتحديد الدقيق للمواقع والحدود لقطع الأراضي في منطقة صغيرة.
- المساحة الطبوغرافية تهتم بجمع الأرصاد والقياسات الأفقية وكذلك الارتفاعات للمظاهر الطبيعية والبشرية لتطوير الخرائط ثلاثية الأبعاد.
- المساحة الهندسية أو الإنشائية تهتم بجمع القياسات لكل مراحل تنفيذ المشروعات الهندسية.

- مساحة الطرق تهتم لتنفيذ العمل المساحي المطلوب لإنشاء مشروعات النقل مثل الطرق والسكك الحديدية ومد الأنابيب وخطوط الكهرباء.

(ب) المساحة التصويرية أو الجوية Photogrammetry:

تتكون المساحة الجوية من عمل قياسات من الصور الملتقطة بكاميرات موضوعة في طائرات ثم استخدام هذه القياسات في اعداد الخرائط المساحية.

(ج) المساحة البحرية أو الهيدروجرافية Hydrographic Survey:

تهتم المساحة البحرية – كما هو واضح من أسمها – بتحديد مواقع الظاهرات الموجودة على أو تحت سطح المياه في البحار والأنهار والمحيطات. ومن أمثلة منتجات المساحة البحرية الخرائط الهيدروجرافية التي تمثل تضاريس قاع البحر.

شكل (٥-٤) المساحة الهيدروجرافية

(د) المساحة الفلكية

يعتمد هذا الفرع من أفرع المساحة على رصد الأجرام السماوية واستخدام هذه القياسات في تحديد مواقع الظاهرات الجغرافية الموجودة على سطح الأرض. وكانت المساحة الفلكية أحد أهم تطبيقات علم المساحة في إنشاء شبكات الثوابت الأرضية (نقاط معلومة الإحداثيات) قديما، إلا أن هذا التطبيق أصبح الآن يعتمد على استخدام الأقمار الصناعية بدلا من النجوم الطبيعية. مازال الاعتماد على المساحة الفلكية قسما هاما من أقسام علم المساحة وخاصة في التطبيقات المساحية التي تتطلب دقة عالية جدا – مثل دراسة تحركات القشرة الأرضية – إلا أن تقنياته وأجهزته قد تغيرت و تطورت كثيرا في الفترة الماضية، مثل تقنية VLBI (تقنية قياس خطوط القواعد الطويلة جدا باستقبال أشعة الأجرام السماوية).

شكل (٥-٥) هوائيات تحديد المواقع بتقنية VLBI