الباب الأول

المقدمة

1.1 تعريف علم هندسة المساحة

يبحث علم هندسة المساحة في الطرق المختلفة لتمثيل سطح الأرض تمثيلاً كاملاً لما يحتويه من معالم طبيعية كالجبال والهضاب والوديان والأنهار والبحار والغابات ، ومعالم صناعية أو مدنية كالمنشئات الهندسية المختلفة من مباني وطرق ومطارات. ويتم هذا التمثيل بإسقاط الجزء الذي تجري دراسته من سطح الأرض على مستوى أفقي بمقياس رسم معين يوافق الغرض المطلوب ، و يطلق على المسقط الأفقي الذي نحصل عليه "الخريطة المساحية" والتي يمكن أن يبين عليها أيضاً ارتفاع أو انخفاض المعالم الطبيعية أو الصناعية بالنسبة لسطح مقارنة أفقي معين وفي أغلب الأحيان يستعمل السطح الوسطي للبحر كمرجع لمقارنة الارتفاعات.

وكما تبحث هندسة المساحة في كيفية تمثيل سطح الأرض و ما عليه من ظواهر طبيعية ومنشئات مدنية على الخرائط في عملية يطلق عليها عملية "الرفع" فإنها تبحث كذلك في عملية تنفيذ المشروعات الهندسية المختلفة على سطح الأرض و ذلك بتوقيع أو تخطيط حدود ومسارات المنشئات في الطبيعة من واقع لوحات التصميم الهندسي في عملية يطلق عليها عملية "التوقيع".

2.1 أهمية علم هندسة المساحة

يعتبر علم المساحة هو الأساس لتخطيط وتنفيذ ومتابعة معظم المشاريع الهندسية ذات الصلة بسطح الأرض مثل المباني والطرق والمطارات والسدود وقنوات الري. كما وأنها ذات أهمية لمهن غير هندسية لها اتصال مباشر أو غير مباشر بالأعمال المساحية مثل علوم الجغرافيا والجيولوجيا وعلوم البحار والمحيطات وعلوم الغابات والزراعة والعلوم العسكرية .

3.1 المنهج المساحي

ويمكن تقسيم علم هندسة المساحة إلى قسمين من ناحية المنهج العملي و بناءاً على كبر أو صغر المساحة تحت الدراسة.

1- المساحة المستوية : وهي التي يتم العمل المساحي فيها لمساحات صغيرة نسبياً ومحدودة بحيث لا تؤثر خاصية كروية الأرض في نتائج القياس . وهذا هو النوع من المساحة الذي يهم كثيراً من المهندسين وغيرهم من المستفيدين من العمل المساحي ولذا سيكون موضوع هذا الكتاب .

2- المساحة الجيودسية : وتختص بمسح يجرى على أجزاء متسعة من سطح الكرة الأرضية حيث يتم التعامل مع الشكل النظري للكرة الأرضية وبذلك لابد من تصحيح تأثير كروية الأرض على القياسات ومعالجتها للحصول على نتائج ومعلومات دقيقة .

4.1 فروع علم المساحة

هنالك العديد من فروع المساحة التي يطبق فيها منهج المساحة المستوية ، نذكر منها:

أ- المساحة التفصيلية : إن الغرض من المساحة التفصيلية هو إنشاء خرائط تفصيلية بمقياس رسم كبير من أجل إظهار حدود الملكيات الزراعية و الأبنية والشوارع وغير ذلك من تفاصيل في مساحة أرض محدودة . ويستخدم مقياس رسم كبير يتراوح فيما بين 1:500 إلى 1:1000 في المدن و 1:2500 إلى 1:5000 في المناطق الريفية . و نظراً لكبر المقياس المستخدم فإن دقة هذه الخرائط تكون عالية مما يسمح باستخدامها في نزاعات الملكيات و تقسيم الأراضي .

ب- المساحة الطبوغرافية : والغرض من هذه المساحة هو إنشاء ورسم الخرائط للمناطق المتسعة نسبياً مع بيان ما تحتويه من معالم طبيعية و صناعية و بيان ارتفاع وانخفاض سطح الأرض باستخدام خطوط تساوي الارتفاعات والتي تعرف بخطوط التسوية ، ويستفاد منها في الدراسات الأولية لتخطيط المشاريع الهندسية ذات الصلة بسطح الأرض مثل مشاريع الري والطرق والمطارات وتستخدم أيضاً في الدراسات الجيولوجية و العسكرية.

ت- المساحة الهندسية : وهي تختص بتوقيع مخططات المشاريع الهندسية على سطح الأرض و تشمل هذه المشاريع الطرق والخطوط الحديدية والمنشئات الهندسية الأخرى مثل السدود و قنوات الري و المطارات و الجسور. ويتسع التطبيق ليشمل الرفع المساحي للمنشئات و متابعة و رصد أي تغيرات هندسية تحدث لها. ويكون الرفع بدقة عالية والرفيع بمقاييس رسم كبيرة تناسب حجم المنشأة .

ث- مساحة الأنفاق : ويختص هذا الفرع من المساحة بعمليات تنفيذ المنشئات تحت سطح الأرض مثل الأنفاق و أنابيب الماء والغاز والزيت وشبكات التصريف التي يتم إنشاؤها تحت سطح الأرض.

ج- المساحة التصويرية : وتستخدم فيها الصور الأرضية و الجوية و الفضائية (المرئية والرقمية) لعمليات القياس المساحي المختلفة ومن أهم تطبيقاتها إنتاج الخرائط الطبوغرافية.

ح- المساحة المائية : وتستخدم في عمل خرائط لشواطئ الأنهار والبحار والمحيطات . ويتم فيها أيضاً عمل الخرائط الطبوغرافية لقاع الماء.

خ- الاستشعار من بعد : وهي تقنية التعرف على المعلومات المساحية عن سطح الأرض بواسطة دراسة وتحليل الصور التي يتم التقاطها بآلات استشعار تحملها الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض .