الباب الأول

المقدمة

1-1 نبذة تاريخية عن علم المساحة

ترجع بدايات علم المساحة إلى ألآف السنين حيث وجدت أثاراً تدل على أن قدماء المصريين 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. ومن أشهر التجارب المساحية في ذلك العصر ما قام به العالم الإغريقي أرسطو ستنيس في مدينة الإسكندرية بمحاولة حساب محيط الأرض وتلك كانت بداية المساحة الجيوديسية .

تلا ذلك إبتكار اليونانيون والرومان لعددٍ من أجهزة المساحة لعمل التوجيه والتسويه .

أيضا أضاف علماء المسلمين إضافاتٍ علمية قوية لعلم المساحة فقد ابتكروا أجهزة قياس الزوايا والتوجيه مثل جهاز الإسطرلاب والأجهزة الدقيقة للتسوية كما برعوا في مجال الرياضيات التي يقوم عليها علم المساحة مثل الخوارزمي الذي أنشأ أول خريطة دقيقة للعالم عرفت بإسم خريطة المأمون. (جمعة داؤود 2012)

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

وفي القرن العشرين الميلادي تطورعلم المساحة بدرجةٍ هائلة مع إبتكار أجهزة قياس المسافات بالليزر وإطلاق الأقمار الإصطناعية واختراع الحاسبات الآلية وتعدد تطبيقات علم المساحة في المجالات المدنية والعسكرية على كافة تخصصاتها، بدأ البعض يطلق أسماء جديدة على هذا العلم مثل علم الجيوماتكس ليكون تعبيراً شاملاً عن التكامل بين المساحة الأرضية والإستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والرياضيات.

وواحدةً من التعريفات الحديثة لعلم الجيوماتكس أنه أسلوبٌ متكامل متعدد التخصصات لإختيار الأجهزة والتقنيات المناسبة لجمع وتخزين ونمذجة وتحليل واسترجاع وعرض وتوزيع المعلومات المكانية الناتجة من عدة مصادر والمحددة الدقة والخصائص في صورة رقمية. (جمعة داؤود 2012)

2-1 تعريف المساحة

يمكن تعريف علم المساحة بأنه علم تحديد المواقع للمظاهر الطبيعية والبشرية الموجودة على أو فوق أو تحت سطح الأرض وتمثيل هذه المظاهر على خرائط تقليدية (مطبوعة) أو رقمية (بإستخدام الحاسب الآلي).
ايضاً يمكن تعريف علم المساحة بانه علمٌ يبحث في الطرق المختلفة لتمثيل سطح الأرض وما تحتويه من معالم طبيعية كالجبال والبحار ومعالم اصطناعية كالطرق والجسور والمباني وغيرها. ويتم الحصول على البيانات لإنتاج الخرائط إما برفع المعالم بطريقة مباشرة أو من صور الاقمار الإصطناعية أو من الصورة الجوية أو الأرضية بطريقةٍ غير مباشرة.

3-1 أهمية علم المساحة وتطبيقاتها

- يعتبر علم المساحة هو الأساس لتخطيط و تنفيذ و متابعة معظم المشاريع الهندسية ذات الصلة بسطح الأرض مثل المباني و الطرق و المطارات و السدود و قنوات الري.
- تطبيق المساحة في المشاريع الهندسية يضمن نجاحها فمثلاً تطبيقها في مشاريع حساب الكميات يحقق أفضل طريقةٍ لأداء المشروع من الناحية الهندسية و أقل تكلفةً من الناحية الإقتصادية.
- تمثل فرص عمل للمهندسين عامةً و توفر مهناً لغير المهندسين عموماً.
- تستخدم في البحث عن الموارد الطبيعية واستغلالها ، سواءً كانت مواداً طبيعية سطحية أو مواداً غير سطحية.
- تستخدمها الجيوش في عملياتها العسكرية من تجهيز الخطط وتوجيه وتقدير تحركاتها وأهدافها في الأراضي المختلفة ، و كذلك في الإنشاءات العسكرية .
- يحتاجها الجغرافيون في دراساتهم الميدانية خاصةً في المناطق التي لا تتوفر لها خرائط تفصيلية.
- لها أهميتها في تحديد الملكيات و فض المنازعات القضائية.

مما ذكر أعلاه نجد أن علم المساحة يتصل بصورةٍ مباشرة، أو غير مباشرة، بالعلوم الأخرى من جغرافيا وجيولوجيا وعلوم البحار والمحيطات وعلوم الغابات والزراعة وغيرها من العلوم.

4-1 أقسام علم المساحة

تنقسم المساحة إلى قسمين رئيسيين هما المساحة الجيوديسية والمساحة المستوية.

1-4-1 المساحة الجيوديسية Geodetic surveying

في هذا النوع من علوم المساحة يتم الإعتماد على الشكل الحقيقي، شبه الكروي، للأرض والذي يعتبرشكل غير مستوي ومن ثم تعتمد الأجهزة وطرق الحسابات المستخدمة في المساحة الجيوديسة على هذا المبدأ الهام وغالباً يتم إستخدام المساحة الجيوديسية في تمثيل مساحاتٍ كبيرة من سطح الأرض وتعتبر المساحة الجيوديسية مرجعاً لكل أنواع المساحة الأخرى وبالتالي توفر إطاراًعاماً للأعمال المساحية اللاحقة.

2-4-1 المساحة المستوية Plane surveying

يتم إستخدام المساحة المستوية عند إجراء القياسات المساحية في منطقةٍ صغيرة من سطح الأرض (عدة كيلومترات مربعة) ويمكن إهمال الشكل الحقيقي للأرض والإكتفاء بإفتراض أن هذا الجزء الصغير يمكن تمثيله كمستوي، ومن هنا جاء إسم المساحة المستوية و تنقسم المساحة المستوية إلى عدة فروع هي: التفصيلية ،الطبوغرافية ،التصويرية ،المائية ،الفلكية والهندسية.

1-2-4-1 المساحة التفصيلية Detail surveying

هذا الفرع والذي يعرف في بعض الأحيان بالمساحة الكدسترالية(Cadastral Surveying) يهتم بتوضيح حدود الملكيات العامة والخاصة ويكون هذا التمثيل بإستخدام بعدين فقط وتسمى بالمساحة ثنائية الأبعاد وعادةً يكون مقياس الرسم المستخدم كبيراً جداً (يتراوح بين 1:500 إلى 1:5000).

2-2-4-1 المساحة الطبوغرافية Topographic Surveying

المساحة الطبوغرافية تهتم بدراسة البعد الثالث (الأرتفاع والإنخفاض) بالإضافة للمواقع الأفقية للنقاط وتسمى المساحة الطبوغرافية بالمساحة ثلاثية الأبعاد وتوضح المعالم الطبيعية والإصناعية، وهذا النوع من المساحة هو الأكثر إستخداماً لأنها توفر خرائط تستخدم في غالبية الأعمال الهندسية.

3-2-4-1 المساحة التصويرية Photogrammetry

تبنى المساحة التصويرية من عمل قياسات على الصور الملتقطة بكاميرات موضوعة في طائرات أو توابع إصطناعية أو على سطح الأرض ومن ثم إستخدامها في إنتاج الخرائط المساحية ويرجع تاريخ هذا النوع من المساحة إلى منتصف القرن العشرين الميلادي. ومع إطلاق الأقمارالإصطناعية ظهر علم الإستشعار عن بعد والذي يعتمد على التصوير الفضائي من خلال كاميرات وأجهزة موضوعة داخل الأقمار الإصطناعية ومن هنا يكمن إضافة علم الإستشعار عن بعد إلى قسم المساحة التصويرية. يمكن تقسيم المساحة التصويرية إلى أربعة أقسام من حيث موضع الكاميرا بالنسبة للجسم المصور، وهي المساحة التصويرية الجوية و المساحة التصويرية الأرضية والمساحة التصويرية الفضائية والمساحة التصويرية عن قرب.

1. المساحة التصويرية الجوية Aerial Photogrammetry

وهي حالة التصوير من الطائرات حيث تؤخذ الصور من مواقع معلومة و في إتجاهات معلومة سلفاً.

2. المساحة التصويرية الأرضية Terrestrial Photogrammetry

وهي حالة التصوير من الأرض و فيها تكون الكاميرا موضوعةً على أو قريباً من سطح الأرض ويكون محور الكاميرا أفقياً أو قريباً من ذلك وعادةً ما يكون موقع الكاميرا معلوم.

3. المساحة التصويرية الفضائية Space Photogrammetry

و هي حالة التصوير من الفضاء حيث تكون الكاميرا أو المحساس على قمر إصطناعي أو على سطح الأرض ومن ثم تصوير قمر إصطناعي آخر أو الأرض.

4. المساحة التصويرية عن قرب

تكون المسافة بين الكاميرا أو الجسم المراد تصويره في حدود 0.1 متر وتستخدم في الأشياء التي تتطلب دقةً عاليةً.

4-2-4-1 المساحة المائية Hydrographic Surveying

تهتم المساحة المائية بتحديد مواقع الظاهرات الموجودة علي أو تحت سطح المياه في البحار والأنهار والمحيطات، ومن أمثلة منتجات المساحة المائية الخرائط الهيدروجرافية التي تمثل تضاريس قاع البحر.

5-2-4-1 المساحة الهندسية Engineering surveying

هذا النوع من المساحة مرتبط بالتصميم الهندسي للمنشأت وتنفيذها مثل الطرق والكباري والسدود وخطوط السكة حديد وإيجاد المساحات والحجوم المرتبطة بالكميات الترابية.

6-2-4-1 المساحة الفلكية Astronomical surveying

هذا الفرع من أفرع المساحة يعتمد على رصد الأجرام السماوية وإستخدام هذه القياسات في تحديد مواقع الظاهرات الجغرافية على سطح الارض. وكانت المساحة الفلكية أحد أهم تطبيقات علم المساحة في إنشاء شبكات الثوابت الأرضية (نقاط معلومة الإحداثيات) قديماً، إلا أن هذا التطبيق أصبح الأن يعتمد على إستخدام الأقمار الإصطناعية بدلاً من النجوم الطبيعية، وما زال الإعتماد على المساحة الفلكية قسماً هاماً من أقسام علم المساحة وخاصة في التطبيقات المساحية التي تتطلب دقةً عالية جداً مثل دراسة تحركات القشرة الأرضية إلا أن تقنياتها وأجهزتهت قد تغيرت وتطورت كثيراً في الفترة الماضية، مثل تقنية قياس خطوط القواعد الطويلة جداً بإستقبال أشعة الأجرام السماوية Very Long Base Interferometry (VLBI) .

5-1 مشكلة المشروع

في السنوات الأخيرة زاد عدد سكان ولاية الخرطوم زيادةً كبيرة نسبةً لنزوح عددٍ كبير من سكان الولايات الأخرى نسبةً للمشاكل القائمة فيها، هذه الزيادة في السكان صاحبتها زيادةً في عدد المراكز التجارية الكبيرة متعددة الأغراض مما أدى إلى صعوبة إيجاد مواقع مناسبة لإنشاء مثل هذه المراكز والتي تتطلب بعض المواصفات مثل:

1. أن يكون الموقع قريباً جداً من الطرق الرئيسة ووسائل المواصلات العامة.
2. ان تكون قطعة الأرض المختارة مناسبةً من حيث الشكل والمساحة.
3. أن يكون في مكانٍ تتحمل فيه شبكات الطرق المحيطة الضغوطات المرورية التي سيحدثها وجود المركز.
4. يفضل الموقع المتصل بطريق سريع واحد على الأقل (لأن المركز التجاري يعتبر عنصر جذب للسيارات المارة).

6-1 أسباب اختيار المشروع

- تغيير الروتين اليومي و نلك من خلال النشاطات الترفيهية المختلفة.
- إيجاد مناطق مناسبة للاسترخاء.
- توفير مكان مناسب للتسوق على أسس متطورةٍ ومتقدمة.
- مثل هذا النوع من المشاريع تحفز المستثمرين لأقامة مشاريع جديدة مما يؤدي إلى إنتعاش الحركة الإقتصادية و يكون مصدر لأدخال العملات الصعبة للبلد.
- تعمل مثل هذه المشاريع على إضافه لمحةٍ جمالية في المنطقة المقامة بها.
- تدني مستوى المنشآت التجاريه والترفيهية بالسودان وقلتها.
- تمثل هذه المشاريع التجارية والترفيهية وعاءً لإحتواء النشاط الفكري والثقافي.

7-1 أهداف المشروع

الهدف الرئيس من هذا المشروع هو إختيار موقع مناسب لإنشاء مركز تجاري ترفيهي وإختيار أنسب الطرق للوصول إليه بشرط أن يفي بالنقاط المذكورة في مشكلة البحث.

هنالك أهدافاً ثانوية للمشروع تتمثل في:

1. تطويرالوطن والنهوض به إقتصادياً وحضارياً، وتوفير فرص عمل وتأهيل الكوادر المحلية.
2. العمل على نمو الرابط الإجتماعى وخلق علاقات بين أفراد المجتمع.
3. وسيلةً لتبادل العادات والثقافات الداخلية والخارجية.
4. رفع مستوى التحضر والرقى فى المنطقة المقام بها المركز.

8-1 كيفية الوصول إلى الهدف

إستخدام برنامج آرك جي آي إس (10.3) (ArcGIS10.3) وتكاملها مع الشروط الموضحة في مشكلة البحث لإختيار موقع مناسب لإنشاء مركز تجاري ترفيهي.

9-1 محتويات المشروع

يقع المشروع في خمس أبواب بما فيها هذا الباب. التطرق بإختصار لنظم المعلومات الجغرافية في الباب الثاني (مفهومها، مكوناتها، مميزاتها، تطبيقاتها وفوائدها)، الجانب العملي في الباب الثالث ويحتوي على منهجية العمل ومصادر البيانات والخطوات العملية التي تمت في برنامج الـ آرك جي أي إس للوصول للشكل النهائي للبيانات كمعلومات تدعم عملية اتخاذ القرار. الباب الرابع يتضمن النتائج التي تم الوصول إليها وتحليلها.أما الباب الخامس والأخير فيحوي خلاصة البحث والتوصيات للعمل المستقبلي.