

الباب الأول

المساحة التصويرية

1.1 تعريف المساحة التصويرية definition of photogrammetry

يمكن تعريف المساحة التصويرية بأنها " علم وفن وتكنولوجيا Science & Art and Technology الحصول على معلومات كمية ونوعية حول الأشياء المادية والبيئة المحيطة بها بواسطة الصور الفوتوغرافية والكهرومغناطيسية "يوسف مصطفى صيام (2006).

إن كلمة photogrammetry مشتقة من كلمات إغريقية ثلاث هي photo وتعني ضوء (light) grammar وتعني الشئ المرسوم أو المكتوب و Merton وتعني يقيس (to measure) وبهذا يكون المعنى الإجمالي لكلمة فوتوغراممري "قياس الأشياء المرسومة أو المكتوبة بواسطة الضوء" يوسف مصطفى صيام (2006).

أو يمكن أن نعرف المساحة التصويرية بأنها "علم وفن وتقنية الحصول على معلومات كمية ووصفية مفيدة عن المعالم الطبيعية والبيئة عن طريق معالجة الصور الجوية وقياسها " "عبد الله الصادق علي (2006).

وهناك تعريف متفق عليه وهو "علم و فن استنباط البيانات الكمية والوصفية من الصور" عصمت محمد الحسن (2000).

2.1 نبذة تاريخية:

عند الحديث عن المساحة التصويرية لابد من الإشارة إلى المراحل الرئيسية الثلاثة التالية:

1. اختراع التصوير الضوئي
2. استعمال الصور الفردية لغايات صنع الخرائط والمخططات واستنباط المسافات والزوايا بأنواعها.
3. تطبيق ظاهرة الروية المجسمة stereoscopic viewing في أعمال المساحة التصويرية (الفوتوغرامتري) واتساع مجال استخدام الصور المجسمة (stereophotographs) الأرضية والجوية والفضائية.

ولقد كان للعديد من الأشياء والمراحل مساهمات فعالة في تطور المساحة التصوير الرقمية بصورها خاصة.

المرحلة الأولى:

لقد كان اختراع عام 1959م هو اختراع يحول الصورة إلى إشارات وحساب parallax وكيفية إزالته هو حجر الأساس لبداية تطور المساحة التصويرية.

المرحلة الثانية:

وقد كانت هذه الفترة ما بين الستينيات والسبعينات وقد تميزت بالتالي:

اختراع Analytical plotter بواسطة هيلافا (Helava) عام 1957م

- بد العمل في Computer based orthophoto في الستينيات وتمت في السبعينات
- العامل المشترك بين هذه الانجازات هو إدخال الحاسب الآلي

المرحلة الثالثة:

بد ما يسمى بالأنظمة الخرائطية الرقمية Digital Cartographic system

وهي رسم الخرائط باستخدام الحاسب الآلي ويتم التعامل مع Data عن طريق تخزينها على أجهزة تخزينية ذات حجم تخزيني كبير disks ثم بدأ نظام أنظمة المعلومات الجغرافية GIS

في نهاية السبعينيات وكان يركز على التعامل مع digital data فقط.

المرحلة الرابعة:

لقد وجد العلماء في المساحة التصويرية إن الأقمار الاصطناعية مثل (Spot) مناسب في طريقته لأن يستفاد منه لأسباب منها.

- أن Data تأتي رقمية مباشرة
- القدرة على تجسيم الأشياء
- وضوح مكاني عالي
- اتزان قاعدة القمر الصناعي
- قاعدة كبيرة إلى نسبة الارتفاع

مرحلة عام 1980م:

تميزت بوجود أشياء سهلة التعامل مع الصور

- وجود أجهزة تخزين كبيرة تتحمل الكثير من الصور
- المعالجة المتوازية وهي أجهزة تمكن من العمل في أكثر من عملية في نفس الوقت.
- حافظه أكبر وهي تساعد على سرعة العمليات وذلك بوضع الصور فيها واستخدامها
- كذلك في الثمانينيات وجود كاميرا رقمية تحول الصورة إلى رقمية مباشرة وهي مناسبة ورخيصة ، وهذا أثر إيجابا على ظهور المساحة التصويرية الرقمية بصورة مميزة كما نراها الآن.

3.1 أنواع المساحة التصويرية:

يمكن تقسيم المساحة التصويرية إلى ثلاثة أقسام وذلك بناء على نوعية الصور المستخدمة في الدراسة من حيث موقع أو محطة التقاطها وآلة التصوير التي تم استخدامها وهذه الأقسام هي:

المساحة التصويرية الأرضية terrestrial photogrammatry

وهي التي تستخدم فيها صور يتم التقاطها بالآلات تصوير أرضية مثبتة على محطة ثابتة على سطح الأرض وفي هذا النوع يتم تحديد محطة التقاط الصورة بدقة ، وقد كان هذا النوع الشائع الاستخدام قبل اكتشاف الطائرة وقد تم استخدامه في عمل الخرائط الطبوغرافية لكنه أصبح أكثر استخداماً في عمليات القياس المخبرية كعمل مجسمات عند صناعة العربات والطائرات ومجسمات لجسم الإنسان تستخدم في الدراسات الطبية وكذلك في حوادث المرور ومتابعة تصدعات المنشآت الهندسية.

المساحة التصويرية الجوية Aerial photogrammatry

وتستخدم فيها صور جوية يتم التقاطها بالآلة تصوير جوية محمولة داخل طائرة تمخر في الهواء على ارتفاع عدة مئات من الأمتار فوق سطح الأرض ويطلق على هذا النوع أيضاً اسم المساحة الجوية ويتركز استخدامها في القياسات المساحية المختلفة وخاصة عمل الخرائط الطبوغرافية والتفصيلية والنماذج الرقمية لسطح الأرض وتختلف آلة التصوير في خصائصها عن الآلات التصوير الأرضية نظراً لأنها تكون في حالة حركة أثناء التقاط الصورة.

المساحة التصويرية الفضائية Satellite photogrammetry

ويتم التقاط الصور التي تستخدم في هذا المجال بواسطة آلات تصوير محمولة داخل مركبات فضائية أو أقمار صناعية تدور حول الكرة الأرضية من على ارتفاع عدة مئات من الكيلومترات ويساعد هذا العلم في عمل الخرائط ذات المقاييس الصغيرة للبلدان النائية وفي التعرف على موارد الأرض المختلفة ومواقعها.

يشتمل موضوع المساحة التصويرية على مجالين أساسيين هما:

1. المساحة التصويرية المترية (Metric photogrammetry) وتتطلب إجراء

قياسات وحسابات دقيقة لتحديد أبعاد وأشكال مختلف الأشياء المصورة.

2. المساحة التصويرية التفسيرية interpretative photogrammetry وهذه

تعني بمطابقة وتمييز الأشياء المصورة.

تطبق المساحة التصويرية المترية بشكل رئيسي في إعداد المخططات والخرائط المستوية والطبوغرافية وفي تعيين إحداثيات النقاط لغايات اشتقاق المسافات والمناسيب والمساحات والحجوم والزوايا والمقاطع العرضية وأمور أخرى كثيرة.

تستخدم هذه المخططات والخرائط والقياسات في قطاعات مختلفة من التخصصات الهندسية والزراعية والعسكرية والصناعية والتعليمية والسياحية والطبية... الخ لأغراض هامة شتى.

أما المساحة التصويرية التفسيرية فيستفاد منها في استنباط المعلومات في مجالات التنقيب عن المعادن واستعمالات الأراضي ومشاريع التنمية الحضرية والإقليمية وأنظمة المواصلات وشئون البيئة والزراعة والسياحة والتعليم والاستخبارات العسكرية والتخطيط في مجالات متعددة.

- في المساحة التصويرية المترية تعتبر الصور الملتقطة من الجو (Aerial photos)

أو من الأرض (Terrestrial photos) بواسطة عدسات وأجهزة خاصة المصدر الأساسي للمعلومات ولاستنباط المعلومات من هذه الصور يستعان بأجهزة تجسيم ورسم (stereo plotters) وأجهزة الكترونية متطورة ومتنوعة خاصة يحول بواسطتها الشيء أو السطح الأرضي المصور إلى مجسم ثلاثي الأبعاد ومع توفر عدد محدود من نقاط الضبط الأرضية

(Ground Control) إضافة إلى برامج التوجيه (Orientation) والتعديل والتحويل الدقيقة يمكن الاستفادة من الصور المجسمة الناتجة في اشتقاق القياسات المختلفة بأشكال بيانية ورقمية متعددة بالنسبة للمساحة التصويرية التفسيرية فإنه بالإضافة إلى الصور الملتقطة من محطات جوية أو أرضية كمصدر هام يستعان حديثاً بمعلومات أخرى مصدرها أنظمة وأجهزة لا تصويرية (Non – Photographic Imaging System)

لها القدرة على تسجيل إشعاعات خارج نطاق الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي (Infrared sensors) والمواسح الحرارية (thermal scanners) التعرف على الأشياء وتحديد أهميتها وهويتها يستعان في حالة الصور بعوامل الشكل والحجم والظل والنمط) (Pattern) والبنية (Tenure) ودرجة اللون (Tone) لهذه الأجسام وفي حالة الأنظمة والأجهزة اللاتصويرية تتميز الأشياء وتحدد صفاتها استناداً إلى برامج معالجة رياضية وتحليلية باستخدام الحاسوب (Computer) يطلق على المساحة التصويرية التفسيرية التي تستند على تفسير وتمييز الأجسام إلى الأنظمة والأجهزة اللاتصويرية إضافة إلى الصور بإشكالها المختلفة ب (الاستشعار عن بعد) أو التحسس النائي Remote Sensing

4.1 استخدامات المساحة التصويرية:

هنالك العديد من المجالات يتم فيها الاستفادة من علم المساحة التصويرية نذكر منها على سبيل المثال:

- 1- دراسة سطح الأرض وإعداد خرائط مساحية تحتوي على المعالم الطبيعية والمعالم المنشأة على سطح الأرض وبالأخص للأماكن الشاسعة التي يكون من الصعب الوصول إليها ، خاصة إذا كانت طبيعة الأرض وعرة مليئة بالجبال والغابات والمستنقعات.
- 2- إعداد خرائط لموقع المنشآت الهندسية الكبيرة كالخزانات والسدود.

3-تزويد الجيش بخرائط مساحية يمكن بها معرفة أماكن العدو ومواقعهِ وتخزين آلياتهِ وذخائره وطائراتهِ الرابضة وتحركات القوات ونتائج الغارات الجوية.

4-إعداد الخرائط الجيولوجية ودراسة الطبقات الجيولوجية للأرض .

5-دراسة الثروات الطبيعية المختلفة من الغابات وكذلك الثروات الحيوانية والزراعية.

6-دراسة المناطق الحضرية ورصد السكان والاستفادة من ذلك في العمليات التخطيطية.

7-دراسة شبكات الطرق والنقل وحركة المرور في الشوارع وما يترتب على ذلك من تنظيم

السير وتسييره

8-في أعمال تسجيل وتمييز حدود الأراضي Land Surveying

وهنا يكون للصور الجوية دور حيوي في التعرف على حدود قطع الأراضي حيث تظهر مختلف التفاصيل والظواهر الطبيعية على الصور مما يسهل عملية التدقيق والتحديد لهوية