

تحليل الصور الجوية والاستشعار عن بعد

د. دعاء صبار خضير

جامعة بابل/ كلية التربية الأساسية / قسم الجغرافيا

المحاضرة (1)

نبذة تاريخية

1 مقدمة

تعد الصور الجوية ابتكارا تقنيا غاية في الأهمية في تاريخ تقدم العلوم الجغرافية و الهندسية علي وجه الخصوص وعلوم أخرى كثيرة. إن الصورة الجوية الملتقطة بالة تصوير في الجو تمثل كما هائلا من المعلومات الدقيقة عن الواقع الجغرافي و المعالم المكانية في المنطقة التي تظهر بها. ومن ثم فإن هذه الصورة يمكن استخدامها في العديد من التطبيقات العملية مثل إنتاج الخرائط بطريقة اقتصادية رخيصة عند مقارنتها بطرق القياسات المساحية الميدانية باهظة التكاليف. ومنذ اختراع التصوير الجوي فطن علماء الخرائط و الجغرافيا و المساحة لأهميته الجملة ومميزاته المتعددة، وصار الآن أحد أهم وأدق وأسرع طرق الحصول على المعلومات المكانية المستخدمة في الكثير من التخصصات و التطبيقات البيئية و الهندسية و التنمية علي المستوي العالمي.

١-٢ المراحل التاريخية للتصوير

بدأ الإنسان يفكر في ماهية الضوء منذ زمن بعيد جدا، وكان العالم الإغريقي أرسطو في القرن الثاني قبل الميلاد أول من بدأ البحث عن طبيعة الضوء وأول من أشار الي أن الضوء قد يمر من بعض الأجسام دون الأخرى. وفي القرن العاشر الميلادي (القرن الرابع الهجري) كان العالم الكبير الحسن بن الهيثم أول من أشار الي أن الضوء يأتي من الأجسام الي العين وليس العكس كما كان شائعا في نظريات أرسطو ومن سبقه، وأيضا كان أول من تعرض لتفسير وإجراء تجربة عملية لطريقة عمل آلة - تشبه فكرة آلة التصوير - عن طريق مرور الضوء من ثقب صغير الي حجرة مظلمة حيث تتكون صورة كل ما هو موجود علي الجانب الآخر. وفي عام ١٦٦٦ (١٠٧٦) هـ تقريبا) كان اسحق نيوتن أول من أشار الي أن الضوء الأبيض - كما نراه - يمكن تحليله من خلال المرور في منشور زجاجي الي سبعة مكونات فرعية أو ألوان.

بدأ التصوير الضوئي في عام ١٨٣٩ (١٢٥٤ هـ) عندما قام كلا من نيبس تالبوت و لويس داجور بأول عملية تصوير ضوئي أو تصوير فوتوغرافي حيث تم إسقاط الضوء علي صفائح معدنية مغطاة بمادة أيوديد الفضة كمادة حساسة للضوء.

أما أهم المراحل التاريخية في التصوير الجوي فقد بدأها الضابط الفرنسي ايمي لوسيه عندما بدأ في تثبيت آلة التصوير (الكاميرا) في بالون أو طائرة ورقية ترتفع عن سطح الأرض لتكون الصور الملتقطة لأول مرة من الجو وليس من علي سطح الأرض. وفي عام ١٨٥٩ (١٢٧٥ هـ) قام لوسيه بالتقاط عدد من الصور الجوية بكاميرا موضوعة في بالون ومن هذه الصور تمكن من عمل خريطة لمدينة باريس العاصمة الفرنسية، ولذلك يطلق علي هذا العالم اسم رائد علم التصوير الجوي والمساحة التصويرية.

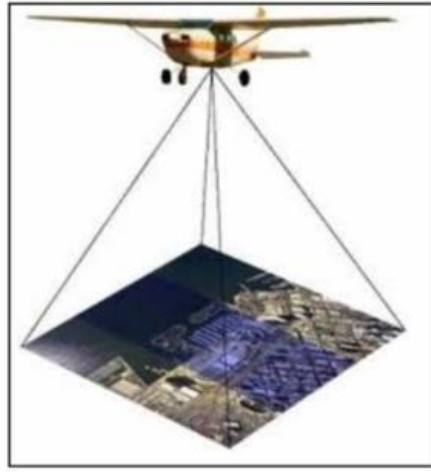


شكل (١-١) صورة جوية لمدينة بوسطن الأمريكية في عام ١٨٦٠ (١٢٧٦ هـ)

تم اختراع الطائرة في عام ١٩٠٢ (١٣١٩ هـ) علي يد الأخوين أورفيل و ويلبر رايت، مما دفع بعلم التصوير الجوي خطوات تقنية واسعة جدا باستبدال البالون و المنطاد بالطائرة لتوضع الكاميرا داخلها ويتم التقاط الصور الجوية من خلالها. والتقطت أول صورة جوية من الطائرة في عام ١٩٠٩ (١٣٢٦ هـ) لمنطقة في ايطاليا. ومع قيام الحرب العالمية الأولى ١٩١٤-١٩١٩ (١٣٣٢-١٣٣٧ هـ) تم الاعتماد علي التصوير الجوي كأحد وسائل الاستطلاع و الاستخبارات العسكرية خلف خطوط العدو، مما زاد من أهمية هذا العلم في التطبيقات العسكرية بصورة كبيرة. ودفعت أعمال الحرب العالمية الثانية (١٩٤١-١٩٥٥ الموافق ١٣٥٩-١٣٦٤ هـ) الي زيادة الاعتماد علي علوم التصوير الجوي والمساحة الجوية بهدف إنتاج الخرائط، مما ساعد علي تطور هذه العلوم و أجهزتها و معداتها من كاميرات و أفلام بصورة متسارعة. ومن هنا بدأ ظهور شركات تجارية متخصصة في أفرع التصوير الجوي و تطبيقاته، مثل شركة كوداك للكاميرات و الأفلام والتي تأسست في عام ١٩٤٢ (١٣٦٠ هـ).



شكل (٢-١) نموذج لأول طائرة في التاريخ



شكل (٣-١) التصوير الجوي

تقدم التصوير الجوي تقدما كبيرا مع اختراع الحاسبات الآلية في الخمسينات من القرن العشرين الميلادي، حيث تطورت بسرعة كبيرة أجهزة و معدات التصوير وتخزين و حفظ الصور الجوية الكترونيا و كذلك طرق إنتاج الخرائط المعتمدة علي الصور الجوية. ومنذ ذلك الوقت ظهر فرع المساحة التصويرية الرقمية كأحد فروع علم التصوير الجوي و إنتاج الخرائط اعتمادا علي الحاسبات الآلية.



شكل (٤-١) المساحة التصويرية الرقمية

ظهر أيضا أحد تطبيقات الصور عالية الدقة واستخداماتها الهندسية وأطلق عليه اسم المسح التصويري الأرضي، حيث توضع الكاميرا الدقيقة علي حامل ثلاثي علي الأرض لالتقاط صور للمعالم الجغرافية (خاصة المباني و المنشآت الهندسية) واستخدام هذه الصور بعد معالجتها في القياسات الهندسية لهذه المعالم.



شكل (٥-١) المسح التصويري الأرضي

مع بزوغ عصر الأقمار الصناعية في عام ١٩٦٠ (١٣٧٩ هـ) بإطلاق القمر الصناعي تيروس-١ المخصص لدراسة المناخ، بدأ التفكير في إحلال الأقمار الصناعية بدلا من الطائرات في علوم التصوير الجوي. وفي عام ١٩٧٢ (١٣٩١ هـ) تم إطلاق القمر الصناعي لاندسات-١ وهو أول قمر صناعي مخصص للتصوير من الفضاء، ليبدأ عصر جديد في تطبيقات الصور الجوية وأطلق علي هذه التقنية الجديدة اسم تقنية الاستشعار عن بعد وأطلق علي تلك الصور الملتقطة من الأقمار الصناعية اسم المرئيات الفضائية للتمييز بينها و بين الصور الجوية الملتقطة من الطائرات.



شكل (٦-١) التصوير الفضائي

٣-١ مميزات الصور الجوية

للصور الجوية العديد من المميزات و الخصائص التي تجعلها أداة تقنية مستخدمة في العديد من المجالات الهندسية و الجغرافية و البيئية و العسكرية، ومنها:

- تتميز الصورة الجوية بالدقة بصفة عامة مما يسمح بإجراء القياسات الدقيقة (مثل المسافات و المساحات) بدقة مناسبة.
- تغطي الصورة الجوية مساحة كبيرة من سطح الأرض مما يجعل من السهل والأرخص اقتصاديا رسم خريطة للمظاهر الجغرافية الموجودة.
- إنتاج الخرائط من الصور الجوية يستغرق وقتا أقل و بالتالي فهو أرخص تكلفة من استخدام القياسات المساحية الميدانية.
- توفر بعض أنواع من الصور الجوية صورة مجسمة ثلاثية الأبعاد للمعالم المكانية مما يسهل من التعرف علي طبيعة المظاهر بسرعة، وأيضا يوفر إمكانية رسم الخرائط الطبوغرافية التي تمثل تضاريس سطح الأرض.
- للصور الجوية الملتقطة في تواريخ متعددة ميزة أنها يمكننا من متابعة التغيرات الزمنية في المظاهر الجغرافية (مثل متابعة حركة الكثبان الرملية).
- توضح الصور الجوية معالم وخصائص لا يمكن للعين البشرية رؤيتها، خاصة عند التصوير بالأشعة تحت الحمراء (مثل التفارقة بين النبات السليم و النبات المريض في منطقة زراعية).
- الصورة الجوية لها مقياس رسم محدد مما يجعلها تبرز بدقة العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية.
- الصور الجوية لا ترتبط بالواقع السياسي بين الدول حيث يمكن الحصول علي صور (شديدة الميل مثلا) لمنطقة حدودية بين دولتين.
- يمكن لبعض أنواع من الصور الجوية أن تبرز المعالم الموجودة تحت سطح الأرض علي أعماق بسيطة، مثل المياه الجوفية.
- تستطيع الصور الجوية إبراز المعالم المكانية في المناطق النائية التي لا يمكن للإنسان الوصول إليها بسهولة من سطح الأرض (مثل منطقة الربع الخالي في المملكة العربية السعودية).