الباب السابع : الجيولوجيا فى خدمة الإنسان

♣ يؤدى علم الأرض (الجيولوجيا) دوراً مهماً فى حياتنا اليومية وتعتمد تنمية المجتمعات على تطبيقاته فى مجالات الحياة المختلفة حيث يؤدى الخدمات الآتية :	1- البحث عن الطاقة (البترول – الغاز الطبيعى – الفحم – المواد النووية) . 2- الكشف عن الثروات المعدنية . 3- تدبير مصادر إضافية لمياه الرى والشرب . 4- تيسير الحصول على مواد البناء اللازمة	5- إختيار مواقع المنشآت الهندسية العملاقة كالسدود والقناطر والخزانات والأنفاق . 6- المساهمة فى حماية البيئة . 7- الأغراض العسكرية . لمشروعات الإنشاء والتعمير

المجال	الخدمات التى يؤديها علم الجيولوجيا فيه
1- الجيولوجيا والطاقة	
	أ) البترول والغاز الطبيعى ب) الفحم ج) المواد النووية
1- الجيولوجيا والطاقة — أ) البترول والغاز الطبيعى	♣ يعتبر البترول المصدر الآمن للطاقة وللجيولوجيا دور كبير فى إكتشاف البترول والغاز الطبيعى حيث تقوم بـ : 1- إجراء الدراسات السطحية وتحت السطحية وتحليل التتابع الطباقى والتى تؤدى إلى معرفة مدى ملاءمة هذا التتابع لنشأة البترول وهجر ته وإصطياده والحفاظ عليه داخل المكامن وزيادة الإحتياطى من البترول وما يصاحبه من الغاز الطبيعى . 2- إجراء عملية التخريط الجيولوجى والجيوفيزيقى التى كان لها الفضل ولا زال فى الإكتشافات البترولية حيث كان : ♥ الإكتشاف الأول للنفط بمنطقة رأس جمسة ، وكذلك إكتشاف كميات كبيرة بحقول المرجان بخليج السويس . ♥ إكتشاف حقول البترول بالعلمين وأبوالغراديق والرزاق ويدما بالصحراء الغربية . ♥ إكتشاف حقول الغاز الطبيعى فى أبوماضى بالدلتا وابوالغراديق وأبوقير . 3- دخلت مصر عصر تصدير الغاز نتيجة لإكتشاف الزيت والغاز بكميات إقتصادية فى : بدرالدين ، خالدة ، أبوسنان ، أم بركة ، يدما . 4- تم العثور على كميات وفيرة من البترول والمكثفات فى البحر المتوسط شمال شرق بورسعيد .
1- الجيولوجيا والطاقة — ب) الفحم — أ/ حسن متولى	1- أثبتت تقارير الحفر عن البترول والمياه الجوفية وجود بعض رقائق من مواد فحمية فى مصر العليا وسيناء فإهتم الجيولوجيون بمعرفة توزيع تلك المواد الكربونية ودراسة الصخور الحاملة لها والتعرف على ظروف تكوينها . 2- تركزت الدراسات الجيولوجية فى ثلاث مناطق بشبه جزيرة سيناء هى : قبة المغارة ، عيون موسى ، بدعة وثورا : أ) فحم قبة المغارة : يصلح لإنتاج فحم الكوك اللازم لصناعة الحديد والصلب فى الفرن العالي بخلطه بأنواع جيدة مستوردة ♥ الغازات الناتجة من عملية التفحيم تستخدم فى صنع المخصبات الزراعية والأصباغ والبويات والبلاستيك ♣ يوجد فى الحجر الرملى والحجر الطينى فى العصر الجوراسى (شمال سيناء) ودرست بيئته الترسيبية وتم مضاهاتها بنظيراتها فى العالم وعمل أنفاق ومغارات وآبار كشفية ثبت منها وجود : • طبقة رئيسية يتراوح سمكها من 120 – 190 سم على عمق 40 – 400 متر . • طبقة متوسطة أخرى من الفحم سمكها 65 سم تعلو الطبقة السابقة بحوالى 10 أمتار ويمكن إستغلالها إقتصادياً . ب) فحم منطقة عيون موسى : (غرب وسط سيناء) أشارت تقارير البحث عن البترول إلى وجود الفحم تحت السطح فى صخور الجورى الأوسط والطباشيرى السفلى وتم حفر الآبار العميقة لدراستها. ♣ لم يحظ فحم عيون موسى بالأهتمام بسبب المشاكل التعدينية كإرتفاع ضغط وغزارة المياه الجوفية وعمق الطبقات الحاملة له ج) فحم منطقة بدعة وثورا : (غرب جنوب سيناء) أكتشفت طبقات من الطفلة الكربونية ضمن طبقات صخور العصر الكربونى ورسمت الخرائط الجيولوجية وحددت عليها المواقع وحفرت المغارات الطولية والآبار الإستكشافية لمعرفة إمتدادها وتبين أن الفحم غير ملاءم لإستغلاله إقتصادياً لأنه يوجد فى صورة عدسات مختلفة الأحجام والإمتداد داخل الطبقات الكربونية فتوقفت الدراسات الجيولوجية .
1- الجيولوجيا والطاقة — ج) المواد النووية	1- يعتبر اليورانيوم أهم عناصر المواد النووية ولذلك تكثف الدولة أعمال البحث والتنقيب عن خاماتاته . 2- وقد أسفرت عملية البحث الإشعاعى عن إكتشاف مواقع لإستخلاص اليورانيوم فى صخور مختلفة . 3- عمليات التقييم لا تزال قيد الدراسة ولم تدخل مصر حتى الآن مرحلة الإنتاج لتغطية إحتياجات البرنامج القومى للمحطات النووية . 4- أماكن وجود اليورانيوم فى مصر : أ) اكتشف اليورانيوم فى الصحراء الشرقية حيث سجلت بعض الشواهد الإشعاعية . ب) يمكن إستخلاص اليورانيوم من صخور الفوسفات المصرية خلال تصنيع حمض الفوسفوريك من الفوسفات كناتج ثانوى. ج) يوجد اليورانيوم والثوريوم ضمن مكونات الرمال السوداء على الساحل الشمالى بين رشيد غرباً ورفح شرقاً وتوجد أيضاً عناصر أرضية نادرة فى معدن المونازيت أحد معادن تلك الرمال السوداء مع الماجنيتيت والألمنيت ومعادن السليكات .

2- الجيولوجيا والثروات المعدنية

2

♣ الحديد – الفوسفات – المنجنيز – رمل الزجاج والكاولين – الذهب والنحاس – القصدير والتنجستين والتيتانيوم ♣

1- أسهم علم الجيولوجيا والجيولوجيون بدور بارز فى الكشف وتقييم العديد من الخامات والرواسب المعدنية التى تضيف الكثير إلى الدخل القومى .
2- يوجد فى مصر أنواع متباينة من مصادر الثروة المعدنية فى :
أ) صخور الركيزة المعقدة (هى صخور ماقبل الكامبرى النارية والرسوبية المحتوية على الثروات المعدنية) .
ب) الغطاء الرسوبى للأحقاب المختلفة . جـ) فى رواسب الأودية المتكونة بالتجوبة ، وشواطىء البحار حيث تركز الأمواج مكوناتها .

2- الجيولوجيا والثروات المعدنية

أ) الحديد

أ/ حسن متولى

1- أنشىء أول مصنع للحديد والصلب بعد ثورة 1952 لأهميته فى الصناعات الثقيلة .

♣ أهم مناطق إنتاج الحديد فى مصر ♣

أ) حديد أسوان : توجد رواسب الحديد فى أسوان وإستغله الفراعنة فى صناعة الألوان (المغرة)
♥ رسمت الخرائط الجيولوجية له وبلغ الإنتاج 500 ألف طن سنويا .

ب) حديد الواحات البحرية : يوجد فى الصخور الحديدية المنكشفة بالواحات البحرية بمناطق غرابى– ناصر – الجديدة ويقدر الإنتاج حالياً بحوالى 2,2 مليون طن سنوياً .

♣ دور الجيولوجيا فى البحث عن الحديد وإنتاجه ♣

1- البحث والتنقيب عن الحديد 2- المشاركة فى إنتاج وتركيز الخام وتحسين مواصفاته بالتجارب المعملية والنصف صناعية .
3- الدراسات الجيولوجية دعمت ركائز صناعة الحديد والصلب بإكتشاف إحتياطيات هائلة من الحجر الجيرى المطابق للمواصفات القياسية واللازم لهذه الصناعة فى ♥ جبل الرفاعى بالقاهرة ♥ بنى خالد بالمنيا ♥ عتاقة بالسويس .

ب) الفوسفات

♣ كان للجيولوجيا دوراً هاماً فى دراسة وزيادة إحتياطيات رواسب الفوسفات فى :
1- منطقتى السباعية والمحاميد بوادى النيل . 2- وكذلك بساحل البحر الأحمر بين سفاجة والقصير .
3- وحزام الفوسفات بمحافظة الوادى الجديد فى هضبة أبو طرطور حيث توجد كميات هائلة .

جـ) المنجنيز

1- أكتشف المنجنيز فى منطقة أم بجمة 2- وأكتشف بكميات غير إقتصادية فى جبل موسى وشرم الشيخ والصحراء الشرقية .
3- بدأ تصدير منجنيز سيناء عام 1967وتوقف مع العدوان ثم أحتفظ به بعد عودة سيناء لإستخدامه فى صناعة الفيرومنجنيز بمنطقة أبوزنيمة ويستخدم المنجنيز محلياً فى صناعة الحديد والصلب والبطاريات الجافة وبعض الصناعات الكيميائية .

د) رمل الزجاج والكاولين

1- يستخدم رمل الزجاج والكاولين فى صناعة الزجاج والحراريات والخزف والصينى وكان للجيولوجيا دوراً كبيراً فى عمليات الإستكشاف ودراسة تركيزها وتجربتها معمليا .
2- تم إستغلال محاجر رمل الزجاج والكاولين بشبه جزيرة سيناء إلى أن توقف الإنتاج بعد العدوان الإسرائيلى1967 .
3- بحث الجيولوجيون عن مصادر بديلة حتى وجدوا : الكاولين بمنطقة كلابشة بأسوان .
4- واكتشفوا رمل الزجاج فى وادى الدخل بالصحراء الشرقية بكميات كبيرة وعادت المناجم القديمة للإنتاج بعد تحرير سيناء .

هـ) الذهب والنحاس

1- للجيولوجيا دور هام منذ القدم فى الكشف عن الذهب والنحاس وإستخراجهما وصهرهما وتدل على ذلك آثارنا الفرعونية
2- فى العصر الحديث أعيد دراسة المناجم القديمة للذهب ورسمت خرائط جديدة لها وتم التوقيع على إتفاقية لإستكشاف وإستغلال الذهب وسط الصحراء الشرقية للإستفادة من التكنولوجيا المتقدمة .
3- ونأمل أن تعود مصر دولة منتجة للذهب بعد توقف إستمر أكثر من 30 عام .

و) القصدير والتنجستين والتيتانيوم

1- يستخدم القصدير والتنجستين والتيتانيوم فى الصناعات المعدنية لإنتاج السبائك والبويات .
2- وجدت هذه الخامات بعدة أماكن فى جنوب الصحراء الشرقية مصاحبة لصخور ماقبل الكامبرى (الركيزة المعقدة) بالقرب من ساحل البحر الأحمر حيث يقوم الجيولوجيون بتقييم الإحتياطات ومدى ملاءمتها للصناعات المعدنية السابقة .

3- الجيولوجيا ومشروعات الإنشاء والتعمير

أ) البحث عن مواد البناء والتعمير :
1- صناعة الأسمنت : من الحجر الجيرى والطفل ، وصناعة الاسمنت المقاوم للكبريتات لاقامة المنشات في المياه المالحة ، والأسمنت منخفض الحرارة ، والأسمنت الحديدى .
2- صناعة طوب البناء : من الخامات الأصلية أو البديلة ومعالجتها خلال مراحل الإنتاج ومراقبتها وتقييمها بعد إنقطاع الطمى عام 1971 .

ب) دراسة الأماكن المقترحة لإقامة مجمتعات جديدة : وذلك :
1- بتوفير أقصى قدر من الأمان والاستقرار للمنشآت حتى لايحدث هبوط لسطح الأرض نتيجة الزيادة المطردة فى معدلات ضخ المياه الجوفية التى تتطلبها المجتمعات الجديدة .
2- عدم البناء على المنحدرات الجبلية غير المستقرة أو على الكهوف المغطاة أو البناء العشوائى فى مسار مجارى السيول حتى لاتتعرض المبانى للإنهيارات الأرضية أو تحدث كوارث عند هطول الأمطار الغزيرة التى تسببها العواصف الرعدية .

جـ) إختيار المواقع المناسبة للتوسع العمرانى : بعيداً عن مصادر الأخطار الناجمة عن الحركات الأرضية مثل :
(الشقوق – الفراغات الكبيرة - الفوالق – المنحدرات غير المستقرة – مناطق الأرض الرخوة) .

د) رسم الخرائط الجيولوجية فى إطار مشروعات التعمير : والتى توضح :
1- تضاريس المنطقة وجيولوجيتها والموارد الطبيعية المتاحة بها مثل مواد البناء والمياه الجوفية وإستخدام مسطحاتها وتوزيع مرافقها
2- إقتراح الطرق الفعالة للتخلص من النفايات والمخلفات للحفاظ على البيئة من التلوث ودراسة مستقبل التوسع لهذه المشروعات.

4- الجيولوجيا والمشروعات الهندسية

أ) السد العالي جنوب أسوان

1- دراسة الخواص الطبيعية للصخور المنكشفة على جانبى مجرى النيل وفى قاع النهر فى موقع السد وأمامه .
2- دراسة خواص الحجر الرملى النوبى على طول المجرى حتى حدود السودان لمعرفة كمية المياه المتسربة ومدى الإستفادة منها كمياه جوفية بالمنخفضات إلى الغرب من بحيرة ناصر .
3- الدراسات الترسيبية لحساب معدل تراكم الغرين والطمي أمام السد وأثره على سعة وكفاءة بحيرة ناصر التخزينية ، وغير ذلك من المعلومات الحيوية لبقاء السد وسلامته .

- من المتعارف عليه جيولوجياً أن السدود تقام على صخور صلبة متجانسة تمتد لأعماق كبيرة كالجرانيت والدولوميت .
- عند إقامة سد صغير على صخور رخوة أو قليلة الصلابة فى بعض الأودية غرب مرسى مطروح يفضل إزالة كمية من الصخور تعادل وزن السد لضمان إتزان المنطقة وعدم الإخلال بتوزيع الأحمال عليها

ب) نفق الشهيد أحمد حمدي شمال السويس

♣ نفس الدراسات السابقة بالإضافة لما يأتى :
1- دراسة التشققات الصخرية وملوحة الطبقات ومدى تأثرها بالماء والمواد الإنشائية مثل الأسمنت المقاوم للكبريتات خاصة وأن تتابع الطفل بالمنطقة يحتوى على طبقات رقيقة من الملح والجبس .
2- معرفة تأثير ضغط مياه القناة من أعلى على جسم النفق وكذلك تأثير الرطوبة الجوية والتغيرات المناخية على مدار السنة .

- وفى الحالتين أخذت عينات صخرية إسطوانية بواسطة عدد من الآبار الضحلة للتعرف على الخواص الطبيعية تحت السطحية والتراكيب الجيولوجية وطبيعة الصخر بغرض الإلمام بالبيانات ذات الأهمية للمشروعين .

5- الجيولوجيا والمياه الجوفية

♣ **المياه الجوفية :** هى المياه التى تملأ المسافات البينية فى الصخور المسامية تحت سطح الأرض وتتحرك من أماكن التغذية إلى أماكن التخزين .
♣ **أهمية المياه الجوفية :** 1- تستخدم فى أغراض الزراعة والصناعة والإستعمال المنزلى وتنمية المناطق الصحراوية 96 % من مساحة مصر .
2- إهتمت المنظمات الدولية بدراسة الموارد المائية الجوفية بهدف تقييمها وإعداد الكوادر المتخصصة والإهتمام بالمناطق الإستوائية والمدارية ومنها مصر نظراً لإمكانياتها الزراعية ومقدرتها على إستصلاح الأراضى
إستصلاح الأراضى التى تعتمد على النيل وقليل من الأمطار بالساحل الشمالى وكميات محدودة من المياه الجوفية .

♣ **أهمية وإستخدامات الدراسات الجيولوجية للمياه الجوفية (دور الجيولوجيا المائية – الهيدروجيولوجيا) :**
1- إجراء دراسات جيولوجيا المياه بدرجة كبيرة من الدقة والتكامل لأن كمية المياه الجوفية محدودة حيث يتم جمع وتحليل البيانات المتوفرة من المسح الجيوفيزيقى وحفر الآبار الإستكشافية ودراسة التركيب الكيميائى لخزانات المياه الجوفية وطرق التعامل مع تلك الخزانات بإختلاف معاملاتها
2- تحديد إمتداد وسمك الطبقات الحاملة للمياه ومعاملات النفاذية وتقدير كمياتها ونوعها وحساب معامل الأمان وهو دور أساسى لتحديد مواقع المشروعات الصناعية والتجمعات السكانية فى المناطق التى تعتمد على مصادر المياه الجوفية مثل بعض المدن الجديدة ومناطق الإستصلاح غرب الدلتا وجنوب الوادى الجديد بالصحراء الغربية .
3- شق الترع وإنشاء المصارف حتى لاتتسرب المياه وسط طبقات ملحية أو خلال رواسب ذات مسامية ونفاذية عالية وتحدث آثار جانبية لاتحمد عواقبها لذلك يجب دراسة الظروف الجيولوجية والجيومورفولوجية والبيئية على قدم المساواة مع مشروعات الرى والصرف

4- تفسر الجيولوجيا المائية تفاوت ملوحة المياه الجوفية للأسباب الآتية : **أ/ حسن متولى**
أ) نتيجة عمليات التبادل الأيونى . ب) خلط أنواع متباينة من المياه المتسربة بالمياه الموجودة أصلاً مما يترتب عليه تغير كمية الأملاح بالتربة
جـ) إذا تجاوزت الأملاح الكلية 3 % تصبح التربة مالحة ويعزى ذلك إلى إزدياد ملوحة الماء الجوفى خلال هجرته من المناطق الرطبة إلى المناطق الصحراوية ، لذلك يجب دراسة المناخ القديم والهيدروجيولوجيا القديمة للوقوف على نوع المياه ومراحل تمعدنها
♥ التربة : هى الجزء الخارجى من القشرة الذى يستثمره الإنسان فى نشاطه الزراعى .
5- تستخدم الجيولوجيا المائية فى الكشف عن الرواسب المعدنية وذلك بتحليل عينات الماء على مسار معين فإذا زاد تركيز عنصر ما على ذلك المسار فإنه يقود إلى مصدر الخام وعندئذ يقيم إقتصادياً ويتخذ القرار بشأنه .
6- يساعد الماء الجوفى فى هجرة وتجميع المواد البترولية ويوجد عادة أسفل هذه التجمعات مما يحتم دراسته بالتوازى مع دراسة جيولوجيا البترول خاصة فى حالة تجاوز المياه الجوفية للحد الفاصل وتصبح جزءاً من البترول المستخرج .
7- تساهم الجيولوجيا المائية فى دراسة الطاقة الحرارية الأرضية وتحديد درجات الحرارة فى الأعماق المختلفة خاصة عند :
أ) إنشاء الأنفاق المنجمية ذات الأعماق الكبيرة .
ب) تدفق المياه الحارة من حمام فرعون وحمام سيدنا موسى شرق خليج السويس ، والعين السخنة غرب خليج السويس ، وبعض الآبار العميقة بواحات الصحراء الغربية ، مما يجعلها صالحة لأغراض السياحة والعلاج الطبيعى .

6- الجيولوجيا والبيئة

أ) **دور الجيولوجيا فى الكشف عن الظروف البيئية القديمة :** حيث توضح الظروف البيئية القديمة التى سادت أثناء ترسب تتابع طباقى ما وعلاقة ذلك بتقدم البحر أو إنحساره ومثال ذلك :
♣ **بناء دلتا النيل :** 1- تقدمت الدلتا فى البحر المتوسط على هيئة مروحة دلتاوية حتى بداية القرن العشرين .
2- ثم تراجعت الدلتا تدريجياً خلال الـ 50 سنة الماضية وترتب على ذلك أن غمرت مياه البحر الشواطئ الشمالية .

4

ب) دور الجيولوجيا فى مشروعات حماية البيئة : (4 مجالات) هى :

1- حماية الشواطىء من التآكل : • دراسة إنحدار القطاع الساحلى الممتد من خط الشاطىء حتى عمق 6 مترحيث تنكسر الأمواج مسببة إضطراب فى رواسب القاع التى تصبح معلقة ثم تنقلها التيارات الشاطئية وترسب فى مكان آخر .

• تتبع مسارات خطوط الإنحدار العمودية على الساحل لحساب كمية الرواسب التى نقلت من كل قطاع وتلك التى أضيفت إلى القطاعات الأخرى .

• الأمواج المائلة على خط الشاطىء تحرك الرمال 800 متر فى اليوم وتنقل 500 م^3 إضافة لما تنقله التيارات الشاطئية فيصبح المجموع كبير .

• التحليل الميكانيكى لتلك الرواسب ومعرفة ثوابتها الحجمية خاصة عقب النوات البحرية التى تغير شكل الشاطىء يمكن من تصميم حواجز مناسبة

• إقتراح التصميم المناسب للحواجز البحرية حتى تعوق حركة الرواسب وتحافظ على إستقرار خط الشاطىء وتحول دون أخطار غزو البحر ومايترتب عليه من ظروف بيئية جديدة .

2- دراسة حركة الكثبان الرملية للوقاية من التصحر : • فهى تتحرك بسرعة 5- 8 متر فى العام ويترتب على ذلك أخطار بالمناطق المستصلحة والمجتمعات الجديدة ومن أمثلة ذلك تعرض قرى الوادى الجديد بالواحات الخارجة لأخطار الكثبان الرملية .

• إتباع الأساليب المختلفة للحماية منها وتطبيق أفضل الطرق لتثبيتها للوقاية من خطرها .

3- الوقاية من أخطار السيول : • تساهم الجيولوجيا فى الدور الوقائى من أخطار السيول على المنشآت المقامة فى مجارى الأودية وكذلك خطوط السكة الحديد التى تعبر هذه الأودية • أمثلة ذلك : **أ)** كارثة قرى النوبة الجديدة جنوب مصر التى دمرتها السيول المفاجئة 1984

ب) انهيار جسور خط السكة الحديد بين سفاجة وقنا فى أكتوبر 1990 وتعطله لعدم مراعاة الأساليب الفنية لتصريف المياه المتدفقة من السيول ، بالإضافة للخسائر المادية التى تعرضت لها مناجم الفوسفات وورش الصيانة والمعسكرات البحثية .

4- ترميم وحماية الآثار : ♣ وذلك بدراسة : • تأثير عمليات التعرية المختلفة .

• تأثر الشقوق الصخرية بالرطوبة الجوية وسفى الرمال وأثر المياه الجوفيةوالهزات الأرضية .

• الطبيعة الصخرية للأثر وتركيبه المعدنى وتأثره بالمتغيرات التى يتعرض لها .

♣ ثم إقتراح الأسلوب المناسب لحماية الآثار من التحلل أوالإنهيار لتبقى شاهداً على حضارة وعظمة المصريين القدماء.

7- الجيولوجيا والمجهود الحربى

♣ **قام الجيولوجيون بدور فعال فى حرب أكتوبر (رمضان) 1973 حيث ساهموا فى :**

1- إقتراح أماكن التدريب المناسبة .
2- اختيار أنسب الأماكن لحفر آبار المياه لسد حاجة القوات والمهمات .
3- إختيار أفضل الطرق الصحراوية لتتحمل آلة الحرب المتقدمة حتى لا تغو ص فى الرمال أو تتعثر فى الأراضى الرخوة .
4- رسم الخرائط الطوبوغرافية للأغراض العسكرية .
5- تحديد مهابط الطائرات ومواقع الملاجىء ومنصات الإطلاق .
6- فى مجالات التخطيط والتطوير إستشهد عدد كبير منهم أثناء الإستعداد للحرب و بعدها فى تطهير الألغام أوالمسح الجيولوجى لجانبى خليج السويس

♣ الإستشعار عن بعد ♣

تعريفات الإستشعار عن بعد

1- هو مجموع العمليات التي تسمح بالحصول على معلومات عن شئ ما دون اتصال مباشر بيئة وبين جهاز التقاط المعلومات .

2- العلم الذى يستخدم خواص الموجات المنعكسة أو المنبعثة من الأشياء الأرضية أو من الجو أو البحار للتعرف عليها .

3- هو مجموعة من الوسائل من (طائرات – أقمار صناعية – بالونات – أجهزة التقاط البيانات – محطات الاستقبال – برامج معالجة البيانات المستقبلة) التي تسمح بفهم المواد والظواهر عن طريق خواصها الطيفية .

4- علم يمكن من الحصول علي بيانات الانعكاس والسلوك الطيفي للأشياء وتحويلها لمعلومات من خلال بالمعالجة والإستقراء .

♣ **إذن فعبارة الإستشعار عن بعد تستعمل لتعنى :** مجموعة المعطيات التي نحصل عليها من مسافة بعيدة معينة ناتجة عن تفاعل طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي مع المادة أو الموقع الذي ندرسه والمقاس بإحدى وسائل الإستشعار عن بعد .

أنواع الإستشعار عن بعد

♣ يمكن تصنيف الإستشعار عن بعد طبقاً لنوع البيانات المستقبلة إلى نوعين هما :

1- الاستشعار عن بعد الإيجابي	2- الاستشعار عن بعد السلبي
تكون البيانات المستقبلة فيه إنعكاسات طيفية . حيث تقوم المنصات الحاملة لأجهزة الإستشعار بإرسال الموجات الكهرومغناطيسية إلى الأهداف المراد دراستها فترتطم بها وتنعكس لتستقبلها المستشعرات التى تقوم بإرسالها إلى محطات الإستقبال الإرضية .	تكون البيانات المستقبلة فيه هى الانبعاث الطيفي من الأجسام

خطوات الإستشعار عن بعد

♣ تتم على 4 مراحل هى :

1- جمع المعلومات بواسطة المستشعرات وبثها إلى محطات الإستقبال الأرضية .
2- خضوع هذه المعلومات لمعالجة أولية وتصحيحات ثم معالجة نهائية .
3- تفسير هذه المعطيات بعد تحويلها لصور .
4- إستخدام الصور فى رسم البيانات الدقيقة والخرائط التى تخدم المجالات المختلفة .

أ/ حسن متولى

أجهزة الإستشعار عن بعد

♣ هى أجهزة ميكانيكية أو إلكترونية تجمع المعطيات بشكل قابل للتخزين من الأجسام أو مشاهدة معينة من مسافة ما منها .

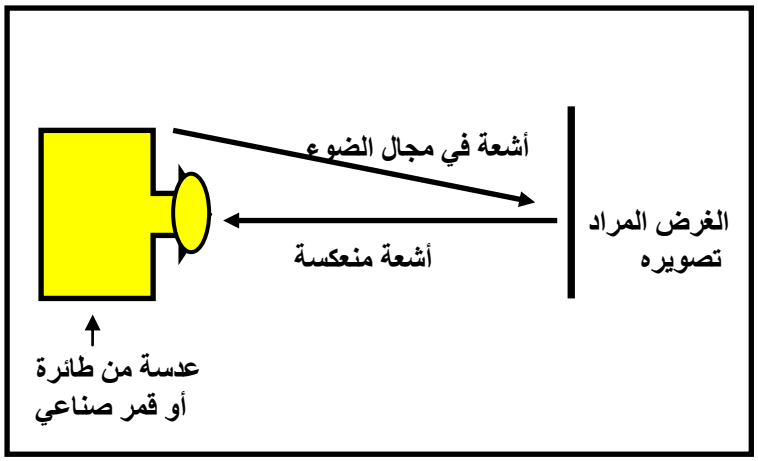
1- **آلة التصوير العادية :** (هى أكثر الأشكال المألوفة لأجهزة الإستشعار عن بعد) فهى مثل العين تماماً حيث تستخدم الضوء المنعكس من الجسم والمار خلال عدسات مختلفة إلى سطح حساس للضوء لتشكيل الصورة

♥ وكما تستعمل آلة التصوير لتسجيل الأدوات التى نرغب فى تذكرها فإنه يمكننا إستخدامها فى الحصول على معلومات مناسبة لموضوع معين نهتم بدراسته .

2- **أجهزة الرادار وأجهزة التصوير بالأشعة السينية (أشعة إكس) :** وكلاهما أقل شيوعاً من آلات التصوير .

سلسلة الخبيـــــر فى الجيولوجيا أستاذ / حسن متولى

5



♥ أسلوب التصوير الفضائى ♥

س : فى الرسم السابق وضح مايلى : أ) نوع الإستشعار عن بعد الموضح فى هذا الرسم . الإجابة : إستشعار عن بعد إيجابى .
ب)مصدر الأشعة الساقطة على الغرض المراد تصويره . الإجابة : المنصات الحاملة لأجهزة الإستشعار .
جـ)اشرح الألية التى يتم بها هذا الأسلوب للتصوير الفضائى . الإجابة : تقوم المنصات الحاملة لأجهزة الإستشعار بإرسال الموجات الكهرومغناطيسية إلى الأهداف المراد دراستها فترتطم بها وتنعكس لتستقبلها المستشعرات التى تقوم بإرسالها إلى محطات الإستقبال الإرضية .
د)ماهى فائدة المستشعرات ؟ الإجابة : إستقبال الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة من الأهداف التى يتم تصويرها وإرسالها لمحطات الإستقبال الأرضية .

المنصات الحاملة لأجهزة الإستشعار عن بعد

♣ الغرض الأساسى من هذه المنصات : هو وضع أجهزة الإستشعار عن بعد على إرتفاع معين من سطح الأرض للحصول على صور جوية للهدف ذات مقاييس كبيرة أو متوسطة طبقاً للإرتفاع عن سطح الأرض
♣ أنواع المنصات الحاملة : 1- البالونات : قد تكون موجهة أو غير موجهة حيث يتوقف مسارها على الرياح 2- الطائرات 3- المركبات الفضائية : باهظة التكاليف وتتطلب تكنولوجيا رفيعة المستوى وهى نوعان :
أ) متحركة : تدور فى مسارات أو مدارات حول الكرة الأرضية ب)ثابتة : توجد على الدوام فى موضع ثابت بالنسبة للأرض

أنظمة الإستشعار عن بعد الفضائية (الأقمارالصناعية)

♣ يقصد بها الأقمار الصناعية فقد أصبح الفضاء مجالاً لثورة علمية تكنولوجية إنعكست آثارها على الحياة :

إستخدام الأقمار الصناعية فى وقت السلم	إستخدام الأقمار الصناعية فى المجال العسكرى
1- مسح أقاليم الدول ورسم خرائط لها . 2- إستكشاف مواردها الطبيعية . 3- رصد الأحوال الجوية وأعمال الملاحة وتسجيلها .	1- تقويم العمليات الهجومية وتحديد الأهداف العسكرية وتمييزها . 2- توفير المعلومات فى أوقات الأزمات والإستخبارات وإجراءات التصنت . 3- الإتصالات والمراقبة والإستطلاع . 4- الملاحة والأرصاد الجوية . 5- التأكد من الإلتزام بمعاهدات الحد من التسلح ونزع السلاح .

♣ المزايا الفريدة للإستشعار عن بعد بالأقمار الصناعية ♣

1- مسح وتصوير مساحات واسعة بسرعة وبشكل إقتصادى .
2- إمكانية إنشاء نظام للمراقبة والمتابعة الدورية .
3- الكشف عن التغيرات البيئية البطيئة والتدريجية وكذلك التغيرات الضخمة والمفاجئة .
4- تجاوز الحدود الجغرافية والعوائق السياسية ، مما يتيح التعامل مع العالم بوصفه وحدة بيئية وجغرافية ممتدة .
5- عدم تأثر النظام بالتقلبات الجوية نظراً لعدم إعتماده على محطات رصد مأهولة والقدرة على إختراق الغلاف الجوى .
6- إمكانية تطبيق التقنية على على المناطق المناخية غير المواتية كالمنطقة القطبية والصحراء الكبرى .
7- إمكانية تطبيق تقنية الحاسبات مباشرة على المعلومات المستخرجة مما يتيح تطوير الإستفادة من هذه المعلومات .
8- إمكانية التعامل مع كميات هائلة من البيانات حيث توفر هذه الأقمار بيانات رقمية إضافة إلى الصور التى تتيح إجراء التحليلات والدراسات الكمية .
9- دورية المعلومات التى تعنى إمكانية الحصول على النوع نفسه من المعلومات لمنطقة معينة على فترات زمنية مختلفة ، وهذا يمكن من إجراء الدراسات الديناميكية التى تتصل بدراسة تطور ظاهرة أو خاصية ما وتتوافر نتيجة الزيارات المتكررة للأقمار .

♣ الإستخدامات والتطبيقات المدنية للإستشعار عن بعد ♣

1- حصر الموارد الطبيعية 2- حصر مصادر النفط والغاز 3- حصر مصادر المياه الجوفية 4- إكتشاف الآثار 5- التطبيقات الزراعية 6- دراسة البحار والمحيطات 7- التخطيط العمرانى 8- الحفاظ على البيئة 9- تحديد أماكن التسرب النفطي 10- رصد الكوارث الطبيعية

أ / حسن متولى
خبير تدريس الجيولوجيا بمدرستى الحسينية الثانوية بنات وعكاشة الثانوية المشتركة بصان الحجر