الجمهورية اليمنية

وزارة النفط والمعادن

بانوراما النفط والمعادن

علمية – ثقافية - اقتصادية

خاص بالنفط والغاز والمعادن

دورية – شهرية تصدر عن الإدارة العامة للإعلام النفطي والمعدني – وزارة النفط والمعادن

العدد السادس- ٢٠٢٤م

﴿ لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ
وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ
شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ
بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ (25) ﴾

هيئة التحرير

المشرف العام

أ. أحمد عبدالله دارس

نائب المشرف العام

أ. ياسر عبدالإله الواحدي

رئيس التحرير	مدير التحرير
يحيى محمد يحيى المزحانى	عبده صالح التويتي
سكرتير التحرير	**المشرف الفني**
هناء دعقان	محمد محمد قائد الوجر

المخرج الفني

مروان الشرعبى

اعضاء هيئة التحرير :

اديب قحطان	محمد علامه
سامية عياش	توفيق البحم
عمر بادى	

الجمهورية اليمنية – صنعاء – شارع الزبيري

الإدارة العامة للإعلام النفطي والمعدني – وزارة النفط والمعادن

+ 967 01 207040

يمكنكم متابعتنا عبر الموقع الرسمي للوزارة

www.mom.gov.ye

أو عبر صفحاتنا في مواقع التواصل الاجتماعي

@momgovye

الافتتـــاحية

باســـم الله المولى الأجل ســـبحانه له الحمد فى الأولى و الآخرة و عليه توكلنا و إليه أنبنا و إليه المصـير، الحمد لله وحده، و الصـلاة و السـلام على أشـرف الأنبياء و المرسلين و على آله وصحبه أجمعين

و بعد ،،،،

يطيب لنا ان نطلق العدد السـادس من دوريتنا (بانوراما النفط و المعادن)، مع نهاية العـام 2023م، والـذى يضـــم بين طيـاتـه مجموعـة متميزة و متنوعـة من المقـالات والدراســـات و المواضـــيع العلمية و الثقافية فى مجال النفط و المعادن و العلوم و الثقافة، و التي اصـبحت تقليداً منتظماً داخل وزارة النفط و المعادن من أجل مواكبة العالم المتغير والمتســـارع، و كذا نافذه يطل منها المختصـــين و الفنين للمشـــاركة معلوماتهم مع أبناء القطاع النفطي والمهتمين.

داعياً الجميع للمشـاركة و رفد الدورية بالمواضـيع و الدراسـات لضـمان اسـتمراريتها و اثراء الرصـيد المعرفي و الثقافي لدى القراء و المســتفيدين. شـــاكراً و مقدراً تفاعل مختلف الوحدات للمشاركة و المساهمة الفاعلة في الاعداد السابقة.

متمنياً للجميع التوفيق والسداد.

وزير النفط والمعادن

أ/ أحمد عبدالله دارس

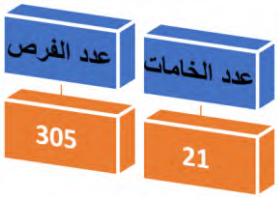
سـلسـلـة الـفـرص الاسـتـثـمـاريـة للثروات المعدنية في اليمن

م/ عبـدالملـك البعـداني الإدارة العامة للتقييم والترويج

تسـعـى وزارة الـنـفـط والمعـادن ممثـلـة بـهيـئـة المسـاحـة الجيولوجيـة والثروات المعـدنيـة ضـمن سياسـتها الترويجية إلى تشـجيع الاسـتثمار في مجال الثروات المعدنية لتوفير خامات محلية بديلاً عن الخامات المسـتوردة، وكذا خلق فرص للتصـدير وتوفير فرص عمـل جديدة، بهدف تفعيل دور الثروة المعدنية في الإسـهام بدعم الاقتصـاد الوطني ودفع عجلة التنمية. ومن هذا المنطلق وتحقيقاً لأهداف القيادة السـياسـية الرامية لتوفير الظروف الملائمـة لجـذب الاسـتـثمـارات المحليـة والأجنبيـة للاسـتثمار في مجال الثروات المعـدنيـة، فقـد قـامـت هيئـة المسـاحـة الجيولوجية والثروات المعدنية بإصـدار سـلسـلـة من الكتيبات الترويجية لبعض الخـامـات المعـدنيـة اليمنيـة ذات الأهمية الاقتصـادية المؤكدة أو المحتملة، وذلك من خلال اسـتعراض وتقييم البيانات المتوفرة عن هذه الخامات والقابلة للتنمية. وهـذا ملخص ترويجي من كتيـب البيرلايـت والبيوميس في اليمن وفي حـالـة الحـاجـة لمزيـد من المعلومـات التفصـيليـة حول الموضوع يمكن التواصل مع بنك المعلومات بهيئـة المسـاحـة الجيولوجيـة والثروات المعدنية.

تابع قطاع الصخور والمعادن الصناعية

توجد العديد من خامات الصـخور والمعادن الصناعية في اليمن بكميات كبيرة ونوعيات جيـدة، وتقع معظم هـذه الخـامـات في مناطق مأهولة تتوفر فيها البنية الأساسية والمرافق اللازمة مما يسـهل عملية اسـتثمار واسـتغلال هذه الخامات ويقلل من كلفتها، ولقـد أدت الأعمـال الاسـتكشـافيـة التي نفذتها هيئة المساحة الجيولوجية اليمنية بـالتعـاون مع بعثـات أجنبيـة إلى تحـديـد العديد من هذه الرواسـب ذات المؤشـرات الاقتصادية



خام البيرلايت والبيوميس
Perlite & Pumice

يرتبط اسـم البيرلايت والبيوميس (الزجاج البركاني) تركيباً وتصـاحباً بصـخور الريولايت في معظم القواميس الجيولوجيـة، كما أن التركيـب الكيميـائي لصـخـر البيـرلايـت والبيوميس (الزجاج البركاني) يشابه إلى حد ما تركيب صـخر الريولايت البركاني أو صـخر الجرانيـت الجوفي. ولقـد تحققـت تلـك المشـاهدات من خلال الأعمال الميدانية التي أثبتت تصـاحب البيرلايت والبيوميس دوماً مع صخور الريولايت أو الصخور البركانية الحامضية (الفلسية).

تتكون رواسـب البيرلايـت والبيوميس من التبريد السريع لمصهور الحمم البركانية عند انبثـاقهـا من بـاطن الأرض محملـة بـدرجـة حرارة عالية، وتصـل إلى سـطح الأرض حيث

درجـة حرارة الجو العـاديـة، عنـدهـا تتزجج الأسطح العليا من هذه الحمم لتتكون صخور البيرلايت والبيوميس، ثم يتـدرج الزجـاج من عمق تلك الحمم حتى يصل إلى مناطق تبدأ فيها ظهور البلورات الصغيرة ومن ثم الكبيرة حتى يصـــل إلى تكوين الريولايـت، وهـذه الظاهرة تفســر تواجد البيرلايت والبيوميس مع صخور الريولايت (فوستر 1983م، ساندرس 1976م).

صورة طبقات من رواسب البيوميس والبيوميسيت ذات اللون الرمادي وتعلوها طبقة صغيرة من المواد الطينية (اللسي-ذمار)

البيرلايت Perlite

يعرف البيرلايت بأنه زجاج بركاني طبيعي، وقد اسـتخدمت مصـطلحات عديدة لوصـف هذا الصخر حتى العام 1822م حيث استعمل مصـــطلح البيرلايت"perlite، في الثلاثينات عمل العديد من الباحثين في أمريكا لإيجاد اسـتعمالات للبرلايت، وفي عام 1938م بُدِأت تجارب في ولاية أريزونا من قبل الباحث بوير (Boyer)، والذي قدم طلباً في تلك السـنة للحصول على براءة اختراع لاكتشافه عملية تمدد البيرلايت واسـتخدامه لأغراض العزل الحراري والصوتي. وقد أشتق اسم البيرلايت من كلمة "pearly" والتي تعني لؤلؤي نظراً لتميز هذا الخام بالبريق اللؤلؤي. البيرلايت ليس اسماً تجارياً، وإنما مصطلح علمي لصخر بركاني زجاجي سـيليكاتي، يتميز بلون رمادي إلي أسـود اللون، يتحول إلى ابيض، رمادي أو ابيض ثلجي في حالة النفش، له نفس تركيب صخر الريولايت غير أنه يحتوي على نسـبة من ماء التبلور تتراوح بين 2-6 %، الـذي يسـاعـد في عمليـة التمـدد (Expanded) عند تعرضه للتسخين السريع المفاجئ لدرجة حرارة بين 870-980 م° أي في مدى التليين (Softening Range) حيث يحدث تبخر للماء ويفور بسـرعة كبيرة مما ينتج عنه تمدد حبيبات البيرلايت مكونة عدد من الخلايا التي يتضـاعف حجمها من (4 - 20 ضـعفاً). ينتج عن عملية التمدد فجوات هوائية لا تحصـى في الحبيبات تمنح البيرلايت خفة في الوزن وتجعل له خاصية عزل ممتازة.

البيئة الجيولوجية

تعتبر مناطق البركانيات الحديثة والتي تعود للعصـر الثلاثي بشـكل أسـاسـي أو الربـاعي (أقـل من 50 مليون سـنـة) هي مناطق تواجدات صـخور البيرلايت وتوجد على حواف تدفقات الحمم البركانية قرب السـطح حيث تسـتطيع الحمم البركانية أن تبرد بسرعة فائقة لتكون زجاج الأوبسيديان الطبيعي أما المتبقي من اللافا المتدفقة فيبرد ببطء أكبر مكونا صخور الريولايت وعبر الزمن يتسـبب الماء الصـهاري الذي يتخلل الأوبسـيـديـان في حـدوث عمليـة تميؤ (Hydration) للأوبسـيـديان وتحويله إلي صـخر البيرلايت. يتواجد خام البيرلايت بعدة

أشـــكـال، من أهمهـا الطفوح الزجـاجيـة، والقواطع والســدود وأيضـا، كما أنه يتواجد وبشـــكل كبير جدا على هيئة قباب أو كتل من الزجاج البركاني (البيرلايت).

الخصائص

يتميز صخر البيرلايت بخواص طبيعية، حيث تتراوح صـــلادتـه بين 5.5-7 على مقيـاس موهو، وهو قابل للتمدد (درجة حرارة التمدد 760-1100 م°) ويتراوح مقدار التمدد بين 15-20 مرة، وتتراوح كثافته الحجمية بين 6.20 - 2.36 كجم/م^3. كما يتميز بخواص كيميائية، حيث يحتوي على نســبـة مرتفعـة من الســيليكا (SiO2)، كما يحتوي على نســبة متوسطة من ماء التبلور.

المواصفات الكيميائية للبرليت

Chemical Specification

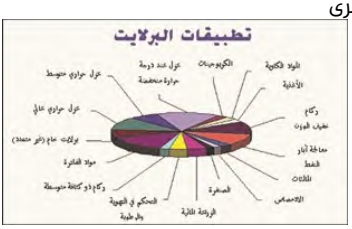
Oxides	%
SiO_2	66.50-74.98
Al_2O_3	10.22-14.30
Fe_2O_3	1.00-4.30
MgO	0.22-1.10
CaO	0.38-0.80
K_2O	2.87-3.90
Na_2O	3.25-4.26
L.O. I	2.58-5.03

Expanded perlite

تطبيقات واستخدامات خام البيرلايت

يستعمل خام البيرلايت (غير المنفوش) في قليل من الاستخدامات المتخصصة كمنتج للصقل والتنظيف، وكمادة مذيبة أو صاهره في صناعة السيراميك والزجاج، ومخثر للخبث في صناعة الحديد والصلب والمسابك، وإلى حدما

كمادة مالئة، ولكن هذه الصناعات لا تستهلك إلا كمية محددة من مجموع الكمية المستعملة. أما غالبية الاستعمالات فهي للبرلايت المتمدد خفيف الوزن الذي احتل وبسرعة كبيرة مكانا مرموقة في سوق المواد العازلة وصناعة الإنشاءات وفي الزراعة بالإضافة إلى استعمالات أخرى

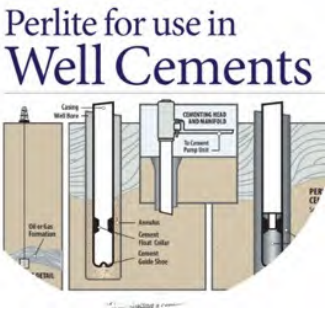


التطبيقات الزراعية

- يحسن خواص تهوية التربة وتصريف المياه نظراً لوجود العديد من المسامات.
- يمنع تشقق التربة وتقطيع الجذور.
- يرفع من نسبة إنبات البذور.
- يمنع نمو الطحالب باعتباره وسط معقم.
- يشجع نمو المجموع الجذري لنباتات الزينة، لما يحويه من السيليكات، كما أن الجذور تندفع فيه بسهولة لخفة وزنه.

التطبيقات الصناعية

- مجال العزل الصناعي
- مجال التصفية (الفلترة)
- عزل خزانات التخزين
- صهر المعادن



التطبيقات البيئية

للبيرلايت استعمالات هامة في مجال تنقية المخلفات الناتجة عن نشاطات صناعية عديدة. فيمكن للبيرلايت أن يستعمل وبفعالية كبيرة في تنقية مياه المجاري من مخلفاتها وفي امتصاص الشحوم والزيوت وسوائل أخرى وذلك بفضل امتصاصيتها الكبيرة مما يمنع انتقال هذه الملوثات للتربة أو للمياه السطحية والجوفية.

التطبيقات الإنشائية

يستهلك حوالي 70%من البرلايت في العام في مجال صناعة البناء والتشييد، وذلك في غالبية منتجات البناء المحتوية على البرلايت في غرض إنتاج الخرسانة خفيفة الوزن أو البلاستر الأسمنتي، وذلك لما يتميز به من خصائص عديدة من أهمها ما يلي: -

- عازل حراري وصوتي جيد للأسقف والجدران.
- مادة طبيعية لا تحترق ولا تتفاعل ولا تتغير مع مرور الزمن.
- سهل التحكم بالكثافة طبقاً لنوعية الاستعمال وبحسب المتانة المطلوبة للأحمال المختلفة.

- ذو قابليـة للتشـكيل إذ يعطـي إمكانيـة عمـل ميـول لتصـريف ميـاه الأمطـار بالإضافة لكونه عازل
- حـراري بخـلاف مـواد العـزل الأخـرى التـي تحتـاج لعمـل مـدة مـيلان فوقهـا لتصـريف المياه.
- لا يحتاج إلـى صـيانة، حيـث أن عمـر المـادة طويـل وغيـر محـدود كمـا أنـه لا يفقـد أي نسبة من خاصية العزل مع مرور الزمن.
- كثافتـه قليلـة بحيـث يـوفر سـهولة في النقل والخلط والعمل.
- غيـر سـام وغيـر ضـار بالصـحة ولا يعمـل على تهيج الجلد مثـل بعـض مـواد العـزل الأخرى.

تطبيقات أخرى

- في صناعة أنواع من البورسلان
- في صـناعة الـدهانات الخاصـة ومـواد الحماية الحرارية
- في صـناعة البلاسـتيك والمطـاط بطـرق مختلفة
- في صناعة الدهان والبلاستيك
- يسـتخدم البرلايـت المسـلكن (Siliconized) النـاعم جـداً في صـناعة مركبـات مالئـة لشـقوق ألـواح الجـبس المستعملة في بنا الجدران.
- تصـنيع السـاحجات والمـواد الماصـة والـبلاط الخـزفي والأدوات الصـحية بـديلا عـن الفلدسـبار ومـاده مضـافة لإنتـاج

حـامض الفسـفوريك وكـذلك في حفـر أبـار النفط.

البيوميس Pumice

البيوميس صخر بركاني حامضي، فاتح اللون (أبيض إلى رمادي)، يتميز بنسيج زجاجي، وكثافة منخفضة (اقل من 1 جم/سم^3)، ذو بنية خلوية ناتجة عن تسرب الغازات أثناء عملية الانفجار البركاني، مما تجعله خفيف الوزن، حيث أن كثيرا من أنواعه تطفو فوق سطح الماء ولهذا السبب يسمى بالحجر الخفاف. وكثيراً ما تظهر خطوط الانسياب في البيوميس لتدل على اتجاه الحركة قبل تصلبه. يتراوح أقطار حبيبات البيوميس بين 20-2.5 سم أما إذا كانت الحبيبات ذات قطر أقل من مم وغير متماسكة أو متماسكة بملاط متفكك فإنها تشكل ما يسمى بالبيوميسيت (الرماد البركاني).

البيئة الجيولوجية

يتكون البيوميس من اللافا الحامضية (ريولايت - داسيت) الغنية بالمواد الطيارة الذائبة في الصهير وخاصة بخار الماء. فعند ثورة البركان يحدث تحرير مفاجئ للضغط يؤدي إلى انفجار المواد الطيارة التي بدورها تولد كتلة رغوية من اللافا المنبثقة، هذه الكتلة ربما تتصلب عندما تلامس الغلاف الجوي فتملأ فتحة البركان أو تتدفق إلى خارجه أو ربما تتفتت عن طريق انفجار عنيف. تعرف التكسرات مع فتات البيوميس الذي يقل قطره عن 2مم بالبيوميسيت، يحتوي فتات الزجاج على فقاعات وتجاويف لا تحصى مشكلة مواد خلوية وقد تتواجد بلورات من الفلدسبار ومعادن أخرى في أرضية النسيج الزجاجي.

الخصائص

يتميز البيوميس بخواص طبيعية مثل الخفة في الوزن، انخفاض الكثافة (أقل من 1

كجم/م^3)، قوة التحمل، كما أنه قليل الامتصاص للماء، وقليل النفاذية، ويتميز بمسامية عالية وصلادة تتراوح بين 5-6. يتميز البيوميس بتركيب كيميائي مشابه لتركيب البرلايت، حيث يحتوي على نسبة مرتفعة من السيليكا (SiO2)، كما يحتوي على نسبة متوسطة من ماء التبلور.

المواصفات الكيميائية للبيوميس

Oxides	%
SiO_2	68.26-71.62
Al_2O_3	12.22-13.84
Fe_2O_3	0.40-2.76
MgO	0.10-1.40
CaO	0.70-2.10
K_2O	4.17-5.12
Na_2O	3.11-4.00
L.O. I	2.07-4.24

تطبيقات واستخدامات خام البيوميس

الاستخدامات النهائية	
ركـــام خـفـيـف الوزن	إنتاج البلوك الخرساني المجوف والمصـمـت الخفيف، والرفوف ومواد الأسقف والحوائط.
كمواد بوزلانية	
مواد كشط (صـنـفرة) وصقل	تنظيف الشـوايات، أحجار جلخ وطحن، واسـتخدامات صـناعية كثيرة لكتـل الجلخ (تتضـمن مستحضرات التجميل).
أحجار غسل لأدوات الجنز	
	في صـنـاعـة صـابون اليـد، ومنتجـات التنظيف، ومنتجـات صـقـل الـزجـاج والمـعـادن والبلاسـتيك، ومنتجات تنظيف الأسـنان وفي معالجة الخشـب والجلود، وكمادة مثبتة للطلاء، وفي صـنـاعـة رؤوس أعـواد الثقاب والأسطح الكاشطة.
كـــمـــواد ماصة	في ترب نباتات الزينة والإنبات المســامـي، وفي فضــلات الحـيـوانـات الأليـفـة، ومـواد تنظيف الأرضـيـات، وتهوية الترب، وفي مجال البستنة.
غسيل حمضي لأنسجة الجنز	

الاستخدامات النهائية	
	عامل حفاز، ومواد مساعدة في المبيدات الحشـرية، ومبيدات الأعشاب والفطريات.
الأغـــراض الإنشائية	في المـنـاظـر الـطـبـيـعـيـة، ديكورات لأسـطح الواجهـات الداخلية وخارجية.
	عوازل كتلية سائبة
كـــمـــواد مالئة	في الـطـلاء، والمـطـاط، والبلاستيك، وخلطات الإسفلت. وفي الـجـدران لـغـرض الـعـزل الحراري والصوتي.
الترشيح	كمسـاعـد في ترشـيـح المياه، وتنقية الزيوت.
الزراعة	كسماد للنبات، ومحسن للتربة.

رواسب البيرلايت والبيوميس في اليمن

توجد رواسب البيرلايت في مناطق متفرقة من اليمن، أهمها: آنس، بني الأسد، (محافظة ذمار)، سماره، وادي بنا، وادي هلايل (محافظة إب)، البرح (محافظة تعز)، إم شط (محافظة لحج)، أمّا رواسب البيوميس فينحصر تواجدها في ثلاث مناطق رئيسية هي منطقتي اللسي، وسامه (محافظة ذمار) ومنطقة الطويلة (محافظة عدن). لقد روعي في هذا الكتيب اختيار المواقع التي تمتلك احتياطيات كبيرة ونوعيات جيدة، وتقع في مناطق مأهولة تتوفر بها معظم البنى الأساسية والمرافق اللازمة مما يسهل عملية استثمار هذه الخامات ويقلل من كلفتها.

يصل احتياطي البيرلايت في اليمن إلى حوالي 353 مليون م^3.

واحتياطي البيوميس في اليمن إلى حوالي 1 بليون م^3.

الغـــــاز البترولي المسال LPG

م/عبدالله على شقحان
مدير إدارة الرقابة على إنتاج و تصدير الغاز المسال
الإدارة العامه لشئون الغاز

تحتوي سوائل الغاز الطبيعي NGL على نفس تركيبة غاز البترول المسال ودرجات حرارة الغاز بالإضافة إلى عدد قليل من الغازات الأخرى غير المدرجة عادةً في غاز البترول المسال.

تتضمن قائمةNGL الكاملة لمكونات غاز البترول المسال الإيثان والإيثين والبيوتيلين، والبروبيلين ، والبروبين ، والإيزوبوتين ، والبوتادين ، والبنتان ، والبنتين ، والبنتانات بالإضافة إلى البروبان ، والبيوتان ، والأيزوبيوتان.

•كثافة غاز البترول المسال الأثقل من الهواء (كثافة البروبان)

قطرة ندى غاز البترول المسال – البروبان هي درجة الحرارة التي يتحول فيها الغاز إلى سائل LPGحالته السائلة ، والتي تسمى بشكل أكثر دقة التميع .يسمى تحويل بخار LPG إلى سائل LPG بالتميع ، ويعتمد على درجة حرارة وضغط البخار .كلما ارتفعت درجة حرارة البخار ، زاد الضغط اللازم لتحويل البخار إلى سائل.

كثافة غاز البروبانLPG أخف من الماء ، عند حوالي ½ من الماء. كثافة غاز البترول المسال لسائل البوتان أخف من الماء بنسبة 60 ٪ من الماء.

إذا كانت أسطوانة الغاز مملوءة بالحجم في يوم حار ، فسيكون لديها كمية أقل من الغاز بالكيلوغرام ، من أسطوانة الغاز المملوءة في يوم بارد.

وقود غاز البترول المسال ليس مجرد غاز واحد. هناك عدد من الغازات التي تندرج تحت فئة وقود غاز البترول المسال.

تشمل أكثر منتجات غاز البترول المسال شيوعًا البروبان والبيوتان (البيوتان n) والأيزوبيوتان.

(أ- البيوتان)، بالأضافة إلى مخاليط هذه الغازات

يتكون غاز البترولي المسال من نوع الوقود من الغازات التي تندرج تحت ملصق منتجات غاز البترول المسال ، بما في ذلك الإيثان ، والإيثيلين ، والبروبان ، والبروبيلين ، والبيوتان العادي ، والبيوتيلين ، والأيزوبيوتان ، والأيزوبيوتيلين.

تكون غاز البترول المسال من الغازات التي تندرج تحت ملصق منتجات غاز البترول المسال ، بما في ذلك الإيثان ، والإيثيلين ، والبروبان ، والبروبيلين ، والبيوتان العادي ، والبيوتيلين ، والأيزوبيوتان ، والأيزوبيوتيلين ، بالإضافة إلى مخاليط هذه الغازات. أكثر منتجي غاز البترول المسال شيوعًا هما البروبان والبيوتان.

(Isobutane, i-butane) هو أيزومير من البيوتان له نفس الصيغة الكيميائية مثل البيوتان ولكن له خصائص فيزيائية مختلفة. يتم تحويل الأيزوبيوتان من البيوتان في عملية تسمى الأزمرة. و يصنف على أنه غاز البترول المسال ، إلى جانب البروبان والبيوتان ومزيج من هذه الغازات.

الاختلافات الكبيرة بين البوتان مقابل البروبان هي في نطاق درجة الحرارة القابلة للاستخدام وضغط البخار داخل الأسطوانة الغاز .يمكن استخدام البروبان بدلاً من البيوتان في جميع تطبيقات الوقود .لا يعمل البيوتان كوقود في مناخ أقل من درجة التجمد ، لكن

البيوتان عمومًا هو وقود دافع أفضل ، مقابل البروبان ، نظرًا لانخفاض ضغط البخار.

يحتوي البيوتـان على محتوى طـاقـة أعلى قليلاً من حيـث الحجم بينمـا محتوى طـاقـة البروبـان أعلى قليلاً بـالوزن .هـذا التنـاقض الظاهري ناتج عن غازين مسالين لهما جاذبية نوعية مختلفة.

تكون نقطـة غليـان غـاز البترول المســـال (البروبـان) أقـل من البوتـان ممـا يعني أنـه سيسـتمر في التبخر من سائل إلى غاز ، حتى في الطقس شـــديد البرودة من - 42 درجة مئوية مقابل - 0,4 درجة مئوية للبوتان .لذلك ، البروبان أفضـل للاسـتخدام في البر . ضـغط بخار البيوتان هو ضـغط غاز البترول المسـال)(البروبـان)، عنـد درجـة حرارة معينـة ، ممـا يجعله أكثر شيوعًا لاستخدام الوقود.

يعـتمـد في الـواقـع على وحـدة الـقيـاس المستخدمة للتسعير. إذا تم تسعيره من حيث الحجم - باللتر - فـإن البوتـان يحتوي على حوالي 9 ٪ من محتوى الطاقة ، مع27,5 ميجا جول / لتر مقـابـل 25,3 ميجـا جول / لتر للبروبـان. ومع ذلـك ، إذا تم بيعـه بـالوزن - بـالكيلوجرام - فـإن البروبـان يحتوي على حوالي 5٪ أكثر من محتوى الطـاقـة ، مع 49.58ميجـا جول / كجم مقـابـل 47,39ميجـا جول / كجم للبوتان.

لماذا ا؟ نظرًا لأن كثافة البروبان أقل ، فإنك تحصـل على لترات أكثر لكل كيلوغرام ، مع اختلاف أكبر من موازنة قيمة محتوى الطاقة الأقل MJ / L.

==========

البحث العلمي وامتلاك التقنية

الزبير مهداد-الجزائر

أكـدت أبحـاث عـديـد من العلمـاء على الأثر القوي للتعليم على الإنتـاج وعلى التطور الاقتصـــادي والتقـدم التقني، فكـل مظـاهر التقدم التقني والاقتصـادي تكمن فى جهود العلماء الباحثين في مختبراتهم. فمؤسـسـات البحـث العلمي تلعـب دوراً مهمـاً في تطوير الإنشاءات،

وضـــمـان نجـاح التخطيطـات الاقتصـــاديـة وتصـــحيحها وتقييمها. كما تؤدي البحوث إلى حدوث اكتشافات علمية تؤثر في طبيعة فهم الإنسان ونظرته إلى العالم وفي كشف مناطق جديدة من المعلومات والاحتمالات التطبيقية التي تتحول إلى وســـائل وأدوات تكنولوجية للإنتاج والمواصـــلات وغيرها؛ فالبحث العلمي هو اســـتنباط للمعرفة، وتطوير لمنتج، وتخلف البحـث العلمي في القطـاع الصـــنـاعي أو الاجتمـاعي أو غيره يحول دون تطوير هـذه القطاعات والتغلب على مشـــاكلها؛ وبالتالي فـإنـه لايـمـكـن مـع هـذا الـتـخـلـف تـطـويـر تكنولوجيـات أو تحســين مســتويـات هـذه القطاعات ولا النهوض بها ولا إنتاج الثروات.

إن الاســـتقلالية التكنولوجية، وإخضـــاع هذه المعـارف وتطويرهـا رهين ب البحـث العلمي وسياسة واستثمار الموارد البشرية، والجامعات بما تضـــمـه من مخابر البحث، وورش التجريب

ومدرجات التدريس تعد من أهم وسـائل إعداد الطاقة البشـرية وصـقلها، وتنمية مهاراتها بالعلم والمعرفة والتدريب.

يلاحظ بعض البـاحثين أن جـامعـاتنـا لا تقر سـيـاسـات البحث العلمي، ولا تحدد أهدافًا إستراتيجية على المدى القصير ولا على المدى الطويل ولا المتوسط، ولاتضم البرامج السنوية للجامعات برامج بحوث بـالمفهوم العالمي إلا نادراً، وغالباً ماتكون مشـاريع البحوث المنجزة من تلقاء مبـادرة فرديـة أو مجموعـات بحـث صغيرة.

فهذه الجامعات لم تكن مجالا للبحث العلمي قط. فقد انهمكت معظم بلداننا العربية في تكوين الأطر من أطباء وحقوقيين ومدرسـين ورجال الإدارة؛ و عند دخول هذه الدول في ما يسمى بالتقويم الهيكلي الاقتصادي الذي أملاه صـندوق النقد الدولي، قلت الاعتمادات المالية والنفقات الاسـتثمارية في التعليم وفي سـائر القطـاعـات. فبـدأت ظـاهرة بطـالـة الخريجين التي مـازلنـا نعـانيهـا: طوابير من المتعلمين والكفاءات معطلة عن الإنتاج، لا تتاح لها فرصة القيـام بـدور منتج، مشـلـولـة مهمشـة، رغم الحـاجـة الوطنيـة الملحـة إلى المتعلمين كـافـة وفي سائر التخصصات.

تعاني البلاد العربية نقصاً في الموارد البشرية العـاملـة في حقـل البحـث العلمي فمعـدل العلماء الباحثين ضعيف بالنسبة لعدد السكان، أقل من المعدلات العالمية التي قد تصـل في البلاد المتقدمة إلى 3000 بـاحث لكل مليون من السكان. إضافة إلى ذلك عدم توفير شروط البحث العلمي منها: غياب الحرية الأكاديمية وعدم تفرغ الباحثين. فالعلم لايعبر عن نفسه بكـل حريـة والقيود مفروضـة على نشـر المعلومات وتداولها، مما يحول دون إتاحته للبـاحثين وعموم النـاس. وهـذا حـال البلـدان المتخلفـة كلهـا، حيـث نجـد علمـاء ينتمون لمصـالح الحكومات، ويتولون في غالب الأحوال مهام إدارية، وعلماء آخرون (خارج الدائرة)وهم كثيرون وأكثر نشاطاً وإنتاجاً، لا يستشارون في التخطيط لأية سـياسـة علمية أو اقتصـادية أو اجتماعية، ولايستفتون في القرارات الحكومية المتعلقـة بـالعلم ومجـالاتـه وتطبيقـاتـه. إن الحرية الأكاديمية يجب أن تتاح للمؤسـسـات العلميـة وللعلمـاء؛ لأنهم يحـتكمون على مقاييس للقيم، تحتم عليهم أن يكونوا قادرين على بلورة أفكارهم والالتزام بحدود أبحاثهم.

وطغيـان السـلوك الإداري البيروقراطي على أجـهـزة الإدارة المتـحـكـمـة في الجـامعـات ومرافقها ومخابرها، وشـيـوع سـلـوكيات غير أخلاقية بين أفراد الهيئة العلمية والقطاعات الممولة؛ يؤدي إلى انتشـار الزبونية والانتهازية

وعـدم العدالـة في تكليف البـاحثين وتفرغهم وتمويل أبحاثهم، بالإضـافة إلى تواضـع العائد المالي للباحثين مما يغري ويشـجع الباحثين على الهجرة التي تؤدي إلى اسـتنزاف الوطن العربي ومزيد تأخره. والضـرورة التي تدعو إلى منح العلماء الحرية في اختيار ميادين بحوثهم، ترتبط بالدعوة إلى إتاحة الفرصة لهم لتحقيق مشـاريعهم البحثية بتوفير الشـروط المادية وتشـريعات العمل التي تسـمح لهم بالتفرغ طيلة مدة إجراء البحث.

عزلـة العلمـاء وغيـاب قنوات اتصـال بينهم:

هناك أمثلة كثيرة عن صـور الشـتات، وغياب

التواصـل كغياب البرامج المشـتركة والتعاون المثمر؛ بموازاة المؤسـسـات الجامعية هناك مراكز بحوث تـابعـة لبعض الوزارات، وترتبط بجهـات مختلفـة (جـامعـة، أو وزارة التعليم العـالي، أو وزارة الفلاحـة...إلخ) ويترتـب على اختلاف الأنظمة وشتات بنيات البحث صعوبات كبرى في تواصـل المراكز فيمـا بينهـا وبين الجـامعات مما يؤدي إلى العزلة وإلى التبعية الفعلية للدولة.

و يزداد هـذا العـائق قوة بفعل قلـة وسـائل الاتصـال بين العلماء والباحثين، ونقص تبادل المعلومات بسـبب الافتقار إلى أنظمة تبادل المعلومـات والنشـرات المهنيـة والمجلات، وللعلم فإن التقدم العلمي يزدهر بالاتصال بين العلماء وذوي الاختصاص على جميع الأصعدة الإقليمية والوطنية والدولية والقارية؛ لمقارنة نتائج أبحاثهم ومناقشـتها، والاطلاع على ما توصل إليه أندادهم، وهذا التقدم يعاقب سبب غياب أنظمة الاتصال بين العلماء، فلا تتاح لهم فرص إثراء بحوثهم وتنميتها وتعميق الخبرة، ويضـاف إلى هذا العامل قلة فرص التدريب المتاحة لهم، وغياب حلقات التكوين المستمر ودوراته سـواء داخل البلاد أو خارجها، بدعوى قلة الاعتمادات المالية المرصودة لهذا الجانب.

إن عزلة الباحث تعني ضـعف إمكانية وصـوله إلى مصـادر المعلومـات، وقلـة فرص تعرف مجهودات غيرهـا ومنجزات النمو العلمي ومسـتجداته، وعدم اعتماد اللغة العربية في البحـث في تـدريس العلوم والتقنيـات في بلداننا يسـاهم في إبعاد الباحثين عن لغة النشـر العلمي، ويؤدي إلى اختزال آفاقهم، كما يؤدي إلى رداءة تواصلهم مع عموم المواطنين وضـعف اهتماماتهم بنشـر الثقافة العلمية داخـل النسـيج الاجتمـاعي. إن القـدرة على التواصـل مع الآخرين توجد ضـمن ما يتصـدر مؤهلات الباحث العلمي في عصر الاتصال الذي دخلته البشرية ولاتزال تغوص فيه، ولا تقتصر مهارات التواصـل على إتقان اللغة فحسـب، وإنما تمتد إلى تقنيات معالجة النص ومهارات التواصل بصفة عامة.

فالجامعة ليست مجرد مؤسسة للبحث العلمي وإعداد العلماء والتقنيين، فإنها إلى جانب ذلك مؤسـسـة ثقافية لها دور تثقيفي اجتماعي وطني، تسـاهم في بعث العلوم من رقادها وفي تثقيف المواطنين وتنشـيطهم وحفزهم على الإبـداع و التجـديـد و التـأليف من خلال نشـرها للأعمال الأدبية والعلمية، وتنظيمها للدورات التدريبية ومهرجانات الفنون والثقافة ومن خلال اتفاقيات الشـراكة التي قد تربطها بهيئـات المجتمع المـدني، وفـك العزلـة عنهـا وإدماجها في النسـيج الاجتماعي يعتبر من الأولويات.

عـدم ارتبـاط النشـاطات التعليمية والبحثية العربيـة ببرامج التنميـة والإنتـاج وضـعف الإمكانات البحثية وعـدم تكافؤ فرص وظروف البحث بين الجامعات، فبعض الجامعات تعاني من تخمة مالية بما يخصـص لها من ميزانيات ضخمة لتسيير مرافقها وصيانتها، بينما تعاني جامعات في دول أخرى بؤسـاً ماليا وقلة في المخصـصـات، يحول دون مواكبة التطورات التقنية ودون تغطية نفقات أبسـط البحوث، أو إصدار النشرات.

إن الإنتـاجيـة العلميـة والبحثيـة للجـامعـات ومعاهد البحث العربي أقل بكثير مما يمكن أن تقدمه بالقياس إلى الطاقات والكفاءات، فإن إنتـاجيـة البـاحـث العربي تعـادل 10 % (من المعدل العادي لغيره من العلماء).

والأسوأ من ذلك أن البحث العلمي ينصبّ خاصة على القطاع الصـناعي بالدرجة الأولى مهملاً القطاع الزراعي والاجتماعي وغيرهما، وذلك

في كثير من بلدان الوطن العربي، رغم أن المآسي الاجتماعية والكوارث الاقتصادية والهزات السياسية التي تعانيها هذه البلدان لها ارتباط وثيق بتخلف القطاع الزراعي وضعف

مردوده وبتردي الأوضاع الاجتماعية وتفشي آفات الأمية والجهل والتطرف وقلة الطلب الاجتماعي على العلم وتردي أحوال الريف وتدني وضعية المرأة وانتشار الجريمة والمخدرات وغير ذلك من الآفات التي تحول دون تحقيق أي تنمية؛ وأكثر هذه الآفات مرتبط بتدهور وتخلف القطاع الزراعي الواسع الانتشار في بلداننا، فالتنمية الحقيقة هي التي تركز على تطوير وإنماء القطاع الزراعي مادياً وبشرياً بتوجيه فائق العناية بالبوادي والقرى حيث يتواجد معظم السكان، وليس في خلق قطاع صناعي ضخم يكلف رؤوس اموال ضخمة وقد يصبح عبئاً على موارد البلاد بسبب غياب الشروط والمعطيات.

إن عائد قوة العمل من خريجي النظام التعليمي محدود للغاية في النشاطات الزراعية. فالمشكلة تبقى في مدى الإسهام الحقيقي للإرشاد والبحوث في زيادة الإنتاج الزراعي بصورة عامة وتحسين أحوال البادية، ومدى تكلفة تعليم الخريجين في هذه المجالات، وتكلفة رواتبهم بعد التخرج بالنسبة للعائد الناتج عما ينشرونه من معرفة علمية، وما يساهمون به في حل المشكلات، ومن المعروف في بلداننا أن السواد الأعظم ممن يعملون في الزراعة من الأميين، والأميوني عيشون في عزلة وتهميش، يحرمون من امتلاك وسائل تحسين أوضاعهم المادية والاجتماعية ويعجزون عن تأمين الحد الأدنى من شروط الحياة؛ فأهم أسباب الرقي هو العناية بالإنسان وتكوينه بوصفه العنصرالذي يمتلك القدرات التي يمكن توظيفها في كل مناحي الحياة.

يجب إذن عند التفكير في تطوير الجامعة والنهوض بالبحث العلمي الالتفات إلى الموارد البشرية الكثيرة كمًّا والقليلة نوعًا، وضمان الرفع من مستواها بتكوين أساسي شامل يجعل الناس قادرين على التفاعل والتواصل فيما بينهم ويزيد من قابليتهم على التعلم ويقوي الطلب الاجتماعي على العلم والتكنولوجيا والمعلومات، ويضمن خلق سوق لترويج المعلومات وضمان استهلاكها؛ ومما يساهم في تحقيق ذلك، تنظيم المعارض العلمية واللقاءات الدراسية المنفتحة على مكونات المجتمع وهيئاته وطبقاته، من جمعيات واتحادات ونقابات ونساء وشيوخ وغيرهم، وإحداث قنوات تلفزية تعنى ببث البرامج العلمية والأفلام الوثائقية والاستطلاعات، واعتماد اللغة العربية في تواصل العلماء والهيئات العلمية مع المواطنين، وفي نشر الأعمال والأبحاث، وإحداث المواقع العلمية العربية على شبكة الإنترنت، وغير ذلك كثير مما يمكن إحداثه، وإقرار برامج ومشاريع التعاون بين الجامعات ومراكز البحث العربية، وبين المؤسسات الإنتاجية وغيرها.

الغازالطبيعي المضغوط CNG

م/عبدالله على شقحان
مدير إدارة الرقابة على إنتاج و تصدير الغاز المسال
الإدارة العامه لشئون الغاز

هو غاز طبيعيا مضغوطا .عبارة عن شكل مضغوط للغاز الطبيعي الموجود في الأنابيب بدرجات ضغط مختلفة حيث يتم ضغطه إلى درجات ضغط عالية (200 أو 250 بار) باستعمال ضاغط الCNG.

فوائد الغاز الطبيعي المضغوط CNG

يعتبر الغاز الطبيعي المضغوط CNG اقتصاديا بنسبة 70- 80% بالمقارنة مع المركبات التي تعمل بالبنزين وبنسبة 40 - 50% بالمقارنة مع السيارات التي تعمل بال LPG .

يتم تغيير الزيت بمعدل 35 - 40 الف كيلومتر في حال استخدام الغاز الطبيعي المضغوط CNG الذي لا يشكل أي ضرر للمحرك.

يعتبر المحرك الذي يعمل بالغاز الطبيعي اكثر متانة وأطول عمرا بالمقارنة مع المحركات التي تستعمل أنواعا أخرى من الوقود .اذ يقلل الغاز الطبيعي الحاجة إلى صيانة المركبة كونه وقودا يحترق بشكل نظيف.

لكون الغاز الطبيعي مختلفا عن غيره من الوقود السائل فلا توجد مخاطر سحبه للخارج وسرقته .وهذا ما يمنع خطر السرقة خصوصا في أساطيل السيارات الكبيرة.

لكون الغاز الطبيعي ينقل عن طريق خطوط الأنابيب فأنه لا يسبب أيه مخاطر في الطرق البرية أو تلويث البيئة أو غيره من المصاريف الأخرى مثل ما تسببه أنواع الوقود الأخرى مثل البنزين وغاز البترول المسالLPG والديزل التي يتم نقلها بالشاحنات .

درجة اشتعال البنزين هي 300 درجة مئوية ودرجة اشتعال الLPG هي 400 درجة مئوية، ودرجة اشتعال الغاز الطبيعي المضغوط CNG هي 650 درجة مئوية . بالنظر إلى الخصائص الفيزيائية فأن ال CNG هو الأصعب اشتعالا .

بالمقارنة مع البنزين المسكوب على الأرض وبغاز البترول المسالLPG الذي يعتبر اثقل من الهواء فأن كون الغاز الطبيعي اخف من الهواء يجعله يختلط بالغلاف الجوي بسرعة في حال وقوع حادث ما.

لكون الغاز الطبيعي اخف من الهواء ففي في حال وقوع حادث أو مشكلة ما فأنه على عكس أنواع الوقود الأخرىLPG والبنزين وغيرها يتطاير فورا في الهواء ولهذا السبب فأنه لا يسبب اشتعالا أو انفجارا على عكس أنواع الأخرى من الوقود التي تتجمع على الأرض .انه الوقود الأقل خطورة في الاشتعال . يمكن له الاشتعال اذا كانت نسبة خليط الغاز/الهواء كحجم هي 5~15 %، تكاليف الحفاظ عليها قليلة .

اليوم يتم استخدام الغاز الطبيعي في الحافلات وسيارات التاكسي ومركبات النقل العام في العديد من دول العالم التي تراعي مسألة التلوث البيئي . حيث يتم الاستفادة من الميزات الأمنية والاقتصادية والايكولوجية التي يوفرها الغاز الطبيعي.

بالمقارنة مع أنواع الوقود الأخرى يلاحظ بأن الغاز الطبيعي ينتج الأزوت اقل بنسبة

90% وأول أوكسيد الكاربون اقل بنسبة25 % . لا يحوي الغاز الطبيعي على مادة الألدهيد أو غيره من السموم الغازية كما هو الحال في غيره من الوقود.

عند المقارنة مع المحركات التي تعمل بالأنواع الأخرى من الوقود فأن نسبه تسببه للضجيج هي اقل بنسبة 30 %. إن مستوى خلق ظاهرة الاحتباس الحراري للغاز الطبيعي هي منخفضة للغاية .لا يلوث الغاز الطبيعي المياه السطحية لكونه غازا غير سام.

يعتبر الغاز الطبيعي الوقود الأكثر أمانا وملائمة مع الطبيعية واقتصاديا من بين جميع أنواع الوقود الموجودة في وقتنا الحاضر. عند مقارنته مع البنزين وغاز البترول المسالLPG والديزل فأن نسبة التوفير هي في الحد الأقصى .بمعنى إن نسبة التوفير عند استخدام الغاز الطبيعي هي 62 % اكثر بالمقارنة مع البنزين و 40 %اكثر بالمقارنة مع الديزل والLPG .

تخزين الغاز الطبيعي المضغوط CNG:

يتم ملئ الغاز الطبيعي المضغوط CNG في قناني ذات أحجام مختلفة وبكميات مختلفة في المركبات .وتكون القناني مصنوعة من مواد مثل الفولاذ وألياف الكاربون. ويكون وزن كل لتر في القناني الفولاذية 1 كيلوغرام .في حين يكون وزن كل لتر في القناني المصنوعة من ألياف الكاربون 0.380 كيلوغرام.

ماذا يعني استخدام الوقود البديل؟

الوقود البديل هو استخدام أي من أنواع الوقود المدرج ضمن المنتجات النفطية في نفس المركبة على حسب الرغبة . ويتم اختيار واحد من نوعين من الوقود حسب رغبة المستخدم.

هل الغاز الطبيعي المضغوط CNG هو وقود بديل؟

مع قبول الCNG كوقود رئيسي في السنوات الأخيرة فأنه يفضل أيضا كوقود بديل في سيارات الركوب .وتوجد العديد من موديلات السيارات التي تعمل فقط بال CNG. ويفضل الCNG كوقود أحادي في المركبات الثقيلة مثل الحافلات والشاحنات. في السنوات الأخيرة وصلت محركات ال CNG إلى مستويات تكنولوجية عالية.

إن تقلص مخزون النفط في العالم وزيادة الأسعار فسحا المجال لتحول الوقود البديل إلى وقود رئيسي .وقد ازدادت أهمية ال CNG والهيدروجين بسبب أسعار النفط وتأثيراته البيئية .ومع إضافة المعدات الخاصة بمليء الهيدروجين في محطات ال CNG اصبح بالإمكان ملئ الهيدروجين أو ال HCNG (CNG مع نسبة 20 % من الهيدروجين إلى جانب الCNG .

إن نقل الغاز الطبيعي بخطوط الأنابيب إلى مكان استعماله وذلك بعد استخراجه من الأرض وخضوعه لعملية تنقية بسيطة وعدم تأثره بأي من الشروط الجوية وأيضا إمكانية ملئه في محطة الCNG دون الحاجة إلى تخزينه أديا إلى تسهيل انتشار وأنشاء هذا النظام. في نفس الوقت فأن سهولة تنقية ونقل الغاز الطبيعي عامل مساعد في انخفاض سعره بالمقارنة مع النفط.

1- مقارنة الغاز الطبيعي المضغوطCNG مع غيره من الوقود

2- مزايا الغاز الطبيعي المضغوطCNG بالمقارنة مع غيره من الوقود
3- معايير الحماية للغاز الطبيعي المضغوطCNG عالية.
4- بانبعاثاته المنخفضة فأن الغاز الطبيعي المضغوطCNG ملائم اكثر مع البيئة.
5- انبعاثاته متفوقة على معايير اليورو
6- يبعث الغاز الطبيعي المضغوط CNG كمية اقل من ال CO2 بنسبة 25%
7- الحماية في إمدادات الغاز الطبيعي في تركيا عالية.
8- الغاز الطبيعي المضغوطCNG ارخص من أنواع الوقود الأخرى.
9- رقم الاوكتان في الغاز الطبيعي المضغوطCNG هو 142 واكثر.
10- انبعاث الجسيمات في الغاز الطبيعي المضغوطCNG مقارب للصفر
11- يوفر الغاز الطبيعي المضغوط CN CNG G اكفأ اشتعال في المحرك لأن حالته الطبيعية في المحرك هي الحالة الغازية.
12- يعتبر الغاز الطبيعي المضغوط الوقود الذي يسبب اقل ضربة في المحرك.
13- محركات الغاز الطبيعي المضغوط CNG اقل اهتزازا وضجيجا بالمقارنة مع محركات الوقود الأخرى.
14- يقدم نفس الأداء في الشروط الجوية الساخنة و الباردة.

تلتزم حافلات نقل الطلاب في كاليفورنيا في الولايات المتحدة بوجوب استعمال الغاز الطبيعي المضغوطCNG. وتم إكمال استعمال الغاز الطبيعي المضغوطCNG في قوارب القنوات المائية في هولندا . وفي العديد من الدول لا يسمح إلا للمركبات المستخدمة لCNG من الدخول إلى مراكز المدن .وتؤكد هذه الأمثلة على مزايا الحماية والانبعاث الخاصة بالCNG.

من حيث صيانة المحرك فأنه يطيل من المدة الدورية لصيانة المركبة ويقلل من البلى بسبب قلة الاهتزاز ويطيل من عمر الزيت لعدم احتواء الغاز الطبيعي المضغوطCNG على الملوثات ويزيد من الأداء .إن المقابل المادي لهذه القيم الجيدة وإضافة سعر الCNG كميزة غاية في الأهمية يزيد من اقتصادية هذا الوقود بالمقارنة مع غيره من أنواع الوقود الأخرى.

أنواع الوقود الأخرى المساوية لـــ 1م3 من الـ CNG

١ م³ من الـ CNG	= ١.٠٥ لتر من البنزين
١ م³ من الـ CNG	= ١.٣٥ لتر من الـ LPG
١ م³ من الـ CNG	= ١.٠٠ لتر من الديزل
١ لتر من البنزين	= ١.٢٨ لتر من الـ LPG

مجالات استعمال الغاز الطبيعي المضغوط CNG

ال CNG كشكل مضغوط للغاز الطبيعي يستخدم بشكل أساسي في مجالين:
غاز السيارات CNG يستعمل كوقود للمحركات

الطاقة CNG يملئ في أوعية خاصة للنقل وينقل للمستهلكي الغاز الطبيعي ويتم تخفيض ضغطه واستهلاكه.

المركبات التي تستعمل غاز السيارات CNG السيارات حافلات النقل داخل المدن وبين المدن، المركبات اللوجستية المستخدمة داخل المدن وأساطيل السيارات ،مركبات مثل شاحنات القمامة ومركبات كنس الطرق ،المركبات الثقيلة ومركبات الخدمة العسكرية والعامة القوارب والعبارات التي تعمل في القنوات المائية والبحار ومركبات الأجرة البحرية. القطارات والدرجات النارية ،وجميع أنواع المركبات المستخدمة في الساحات مكائن الإنشاءات وأساطيل شاحنات الحفر والتنقيب والرافعات الشوكية.

كيف يستخدم الغاز الطبيعي المضغوط CNG في المركبة؟

		ألياف الكاربون	الفولاذ
سعة الماء	لتر	١٠٢	١٠٠
الوزن في حال كونه فارغا	كغم	٣٨	١٠٣
الوزن في حال كونه ممتلئا	كغم	٥٦,٣	١٢١,٣
سعة الـ CNG	م³	٢٥,٨	٢٥
الضغط	بار	٢٠٠	٢٠٠

الأدوات الأساسية في مركبات الغاز الطبيعي المضغوط CNG

محرك ملائم مع ال CNG

قناني ال CNG

خطوط الوقود والمنظمات

قناني الغاز الطبيعي المضغوط CNG والتكنولوجيا

القناني المصنعة لتناسب ملئ ال CNG تنقسم في الأساس إلى قناني مصنعة من الفولاذ وأخرى مصنعة من مواد كيميائية . الجدول يعرض مقارنة بين القناني المصنوعة من الفولاذ وألياف الكاربون

لماذا تملئ المركبات بال CNG ؟

يتم ملئ ال CNG باستخدام معدات تقوم بضغط الغاز الطبيعي إلى درجات ضغط عالية وملئه في القناني .اذ يتم رفع ضغط الغاز الطبيعي القادم بدرجات ضغط مختلفة عن طريق خطوط الأنابيب إلى 200 أو 250 بار بواسطة نظام للضغط مصنع خصيصا ل CNG .

ويتم ملئه في المركبات بواسطة الموزع (الديسبينسر). ويعتمد سرعة الملىء على سعة الجهاز الضاغط (الكومبريسر) وسعة الموزع (الديسبينسر) فعلى سبيل المثال يتم ملئ 300 م مكعب من ال CNG لخزان حافلة خلال 4 دقائق.

نظام نقل طاقة الغاز الطبيعي المضغوط CNG

للمستهلكين الذي لا تصل اليهم أنابيب نقل الغاز الطبيعي فأن الطريقة الأكثر اقتصادية لنقل الغاز الطبيعي لهم هي باستخدام طريقة الCNG. يتم اخذ الغاز الطبيعي من اقرب أنبوب إلى منطقة الاستهلاك ويتم رفع ضغطه إلى 200ـــ250 بار باستخدام ضاغط ال CNG بعدها يتم تحميله كغاز إلى مركبات خاصة للنقل.

الأوعية الأكثر استخداما في نقل ال CNG:

خلاط ا الغاز الطبيعي المضغوط CNG: يملئ ب 150 م مكعب من ال CNG بضغط 200 بار.

ناقلة قناني الغاز الطبيعي المضغوط CNG: يتم تحميل 4500 ـــ 5500 م مكعب من ال

CNG إلى هذه الناقلة المتكونة من قناني مصنوعة من ألياف الكاربون بضغط 250 بار ويتم النقل باستخدام عربة ساحبة.

يتم تصـنيع موديلات بـأحجـام مختلفـة لأنظمة النقل المبينة هنا .ويمكن اختيار ضـغط 200 أو 250 بار. ويمكن اسـتخدام تقنيات مختلفة للتخزين في المسـاحة الخاصة بالمستهلك.

==========

النفط مقـــابل الغـــذاء
Oil for Food Program

الاستاذ/ أحمد الطاهر

برنـامج النفـط مقـابـل الغـذاء هو برنـامج الأمم المتحدة، الصـادر بموجب قرار مجـلس الأمن الرقم 986،لعام 1995؛ المسـمى برنامج النفط مقابل الغـذاء Oil for Food Program. وهو برنـامج يسـمح للعراق بتصـدير جزء محدد من نفطه، ليسـتفيد من عائداته في شـراء الاحتياجات الإنسانية لشعبه، تحت إشراف الأمم المتحدة.

حين أرسـلت الأمم المتحدة، في أعقاب حرب الخليج مباشـرة، عـام 1991، بعثـة إلى العراق، أفـادت بـأن الظروف، تؤذن ب وقوع كـارثـة وشـيكة؛ إذا لم يُلب، على وجه السـرعة، الحد الأدنى من الاحتيـاجـات الضـروريـة للحيـاة. واسـتجاب مجلس الأمن، بأن أتاح للعراق، في أغسـطس 1991، فرصـة لبيع نفطه، لتلبية الاحتياجات الأساسية لشعبه؛ فيما أبقى على الجزاءات المفروضـة عليه في أغسـطس 1990. غير أن هذا العرض، لم يقبله العراق مباشـرة. وخـلال السـنـوات الـخـمـس، مـن 1991 إلـى 1996،كانت هناك معاناة واسعة النطاق، ونقص في الأغـذيـة، وانعـدام للأدويـة الأســاســيـة، وتدهور عام في الخدمات الاجتماعية الأساسية لـدى سـكـان العراق. وفي عـام 1996،توصـلـت حكومة العراق، والأمانة العامة للأمم المتحدة، إلى اتفـاق في شـأن مـذكرة تفـاهم، تبين تفـاصـيـل تـنـفـيـذ قرار مجلس الأمن الرقم 986،لعام 1995،الذي اتخذ قبل 13 شـهراً. ويحدد القرار 986 لعام 1995، ما عُرف بـبـرنامج النفط مقابل الغذاء.

وبرنامج النفط مقابل الغذاء برنامج فريد في نوعـه، القصـد منـه تـدبير مؤقـت، لتوفير الاحتياجات الإنسـانية للشـعب العراقي. ويجري تنفيـذه في سـيـاق نظام للجزاءات، بكل ما يواكبه من أبعاد، سـيـاسـيـة ونفسـيـة وتجارية، إلى أن ينفذ العراق القرارات ذات الصـلـة، بما في ذلـك، على وجـه الخصـوص، القرار 687 (1991)، المؤرخ 3 أبريـل 1991. وأُنشـئ مكتـب برنامج العراق، التابع للأمم المتحدة، في أكتوبر 1997،لتنفيذ هذا البرنامج.

وفي مايو 1996،وبعد مفاوضـات طويلة مع الأمـانـة العـامـة للأمم المتحـدة، وقّع العراق مذكرة تفاهم، تبين الترتيبات المتخذة لتنفيذ قرار مجلس الأمن 986. وصُـدّرت أول شـحنة من النفط العراقي، بموجـب هـذا البرنـامج، في 1996؛ و بـذلك بـدأ تنفيذ برنامج النفط مقابل الغذاء فى ديسـمبر عام 1996، بعد أن اتفقت الأمم المتحدة وحكومة العراق، على تفاصـيل تنفيـذا لقرار 986 (1995)، الـذي سـمح للعراق ببيع مـا تصـل قيمتـه إلى مليـاري دولار من النفط، في فترة مدتها 180 يوماً. ووصلت أولى الشـحـنـات من الغـذاء إلى العراق، في مـارس 1997.

امكَّن البرنـامج من الانتقـال من التركيز في توفير الغـذاء والـدواء، إلى إصـلاح الهيـاكـل الأساسية، بما فيها الصناعة النفطية.

تقسيم الأموال:-

بـاتخـاذ مجلس الأمن القرار الرقم 1330، في 5 ديســمبر 2000،وفي خلال المرحلة التاسـعة، وهي المرحلة الحالية للبرنامج، مول نحو 72% من إيرادات النفط، البرنـامج الإنســاني في العراق (59%، لوســط البلاد وجنوبهـا؛و13%، للمحافظات الشـمالية الثلاث)؛وستؤول نسـبة 25% إلى لجنة التعويضـات في جنيف؛ بينما تغطي نســبة 2.2% نفقات الأمم المتحـدة على إدارة شـؤون البرنامج؛ وتعطى نسـبة 0.8% لإدارة لجنـة الأمم المتحـدة للرصـد والتحـقق والتفتيش. وفي إطـار المراحـل الثماني الأولى، كانت نسبة 66%، يخصص بها البـرنـامج الإنســاني (53%،لوســط البلاد وجنوبها؛ و13%،للمحافظات الشـمالية الثلاث)؛ وكانت لجنة التعويضـات تتلقى نسـبة 30% من الإيرادات. وبأموال الحسـابين الإنسـانيين، كانت اللجنة تشـتري قطع من المنشـآت الصـناعة النفطية ومعداتها. وتتولى حكومة العراق مسؤولية شراء الإمدادات، وتوزيعها في المحـافظـات الخمس عشـرة، في الوســط والجـنوب. وتتولى الأمم المتحـدة تنـفيـذ البرنـامج، في المحـافظات الشــمالية الثلاث: دهوك و السـليمانية وإربيل، نيابة عن حكومة العراق.

خطة التوزيع:-

يعمل البرنامج من خلال خطط للتوزيع، تعدها حكومـة العراق ويوافق عليهـا الأمين العـام. وتصــبح خطة التوزيع، عقب الموافقة عليها، الأساس الذي يستند إليه العراق في استخدام الإيرادات المتحققة، في خلال الفترة المعنية.

النفط مقابل الغذاء:-

امتدت المرحلـة الأولى، من 10 ديســمبر 1996 حتى 7 يونيه 1997. وصُـدّرت أول شــحنة من النفط، في 15 ديســمبر 1996. وتمت الموافقة، في كـانون الثـاني/ينـاير 1997،على العقود الأولى، الممولـة من طريق مبيعـات النفط. وبـدأت أولى شــحنات الغذاء بـالوصــول إلى العراق، في مارس 1997؛ ووصـلت أولى شـحنات الأدوية، في مايو 1997. ويواصــل مجلس الأمن هذا البرنامج، في فترات من 180 يوماً تسـمى المراحـل. وقـد وصــلـت مراحـل البرنـامج إلى المرحلة التاسـعة، وبها صـدر قرار مجلس الأمن الرقم 1330، لعام 2000؛ وبدأت في 6 ديسـمبر، واســتمرت حتى 3 يونيه 2001. كما نص قرار مجـلس الأمن الرقم 1352، لعـام 2001،على تمديد المرحلة التاسعة حتى 3 يوليه 2001.

الغذاء والدواء:-

منذ أولى شــحنات الأغـذيـة، في مارس 1997، وصــلـت إلى العراق أغـذيـة، تعدت قيمتها 6.7 بلايين دولار. وتجاوزت قيمة الإمدادات الصحية أكثر من المليارو200 مليون دولار. ومع أنـه من الصعب تقييم أثر البرنامج، فإن متوسط القيمة الغـذائيـة للوجبـة اليوميـة، قـد تزايـد تزايـداً مطرداً، من نحـو 2751 كيـلـو من السـعرات الحرارية، للشـخص الواحد يومياً، في عام 1996 (قبـل الـبـرنـامج)،إلى نـحـو 2209 كـيـلـو من السعرات الحرارية، في أبريل 2001.

التوسع والصناعة النفطية:-

أقر مجلس الأمن في أبريل 1998، توصـية من الأمين العام، تقضي بزيادة الحد الأقصى، البالغ مليـارَي دولار أمريكي، من مبيعات النفط، إلى 5.265 بلايين دولار؛ ما يوفر مبلغ 3.4 مليار دولار أمريكي، لتوسـيع نطاق البرنامج الإنسـاني. وعلّق خبراء النفط في الشـهر نفسـه، على الحالة المزرية لمنشـآت الصّـناعة النفطية؛ وأوضـحوا أن مسـتوى إنتاج النفط، الذي سـمح بـه مجلس الأمن، كـان يفوق، إلى حـدٍّ بعيـد، قدرة العراق الإنتاجية، بالأسعار الحالية. وسمح القرار الرقم 1175،الصادرفي يونيه 1998،باستيراد ما قيمته 300 مليون دولار،من قطع المنشـآت النفطية ومعداتها، في خلال المرحلة الرابعة. وابتداءً من المرحلة السادسة فصاعداً، زيد من هـذا الحـد، ليبلغ 600 مليون دولار، في كـل مرحلة. ونص قرار مجلس الأمن الرقم 1284،لعام 1999،على السـماح بأي كمية من النفط، يمكن العراق تصديرها في إطار البرنامج.

لموافقة على العقود:-

تُحـال جميع العقود، التي توقعهـا الحكومـة، إلى مكتب برنامج العراق في نيويورك، من أجل تجهيزها؛ وفي معظم الحالات، تُبعث إلى لجنة الجزاءات، المنشأة بالقرار الرقم 661، للنظر فيها. ويحق الآن، للأمانـة العامة للأمم المتحدة، أن توافق على بعض العقود؛ وذلك اسـتنادا إلى قوائم أقرتها اللجنة، في إطار إجراءات ماعُرف بـــالمسار السريع. وحتى 31 مايو 2001،تلقى مكتب برنامج العراق عقوداً، قاربت قيمتها 28 مليار دولار؛ وقد تمت الموافقة على ما يزيد على 23 مليار دولار منها؛ بينما عُلق من العقود ما بلغت قيمته 3.7 بلايين دولار. وقد وصـلت إلى العراق، حتى الآن، إمـدادات إنسـانيـة، ومعدات للصـناعة النفطية، تقارب قيمتها 13 مليار دولار.

تقلّب أسعار النفط:-

كان برنامج النفط مقابل الغذاء، ولايزال، رهناً بسـوق النفط الدولية. ففي المراحل الثلاث الأولى، كان سـعر النفط مرتفعاً نسـبياً؛ إلا أن صادرات العراق، كانت محكومة بالحد الأقصى، الذي فرضـه مجلس الأمن. وهذا الحد الأقصـى، في منتصـف عام 1998،أخذ سـعر النفط في الانهيار؛ ولم يتمكن العراق من الاسـتفادة من تحسـن الأسـعار، وزيادة الحدا لأقصى، إلا ابتداء من منتصف عام 1999،حين قاربت صادراته، في المتوسط، مليوني برميل يومياً، وزادت إيراداته على 20 دولاراً للبرميل الواحد.

==========

ربط الناقلة بميناء التصدير
Vessel berthing

الاســتاذ/ محمد يحيى المزحاني

عندما تصـل الناقلة لتحميل النفط الخام تتوقف عند نقطة المخطاف (Anchorage Area) و يقوم المشـغل بتكليف مرشـد (Pilot) بإدخالها إلى نقط التحميل حيث يصـعد المختص من المنشـأه إلى الناقلة لعقد اجتماع مع المختصـين فى الناقله لإعطائهم تعليمات السلامه ز خطة التحميل و الكميه التى سـيتم تحميلها و مسـتوى تدفق النفط. كما يقوم بفحص مياه توازن الناقله التى يجب أن لا تكون ملوثة حتى لا يحصـل تلوث لمياه البحر أثناء التخلص منها عند التحميل كما يقوم بفحص نسـبة الأوكسـجين فى خزانات الناقلة بحيث لا

تتجاوز نسبة 8% و هى النسبة المسموح بها عالمياً تجنباً لحدوث أى اشتعال للنفط فى الخزانات أثناء عملية التصدير.

و يقوم المشترى بتعيين شركة محايده (Independent inspector) للإشراف على التحميل و قياس الكميات المتواجدة فى الناقلة قبل إستلام الكميات من ميناء التصدير لغرض تحديد صافي الكمية المسلمة إلى الناقلة من المنشأه.

احتساب كمية النفط الخام على الناقلة

إن النفط الخام المرسل من خزانات ميناء التصدير يتم استقباله فى خزان الناقلة حيث يقوم المختص في الناقلة (Loading Master) بتوزيع الكميات المستلمه على جميع الخزانات بغرض الحفاظ على توازن الناقلة و تجنباً لإجهادات القص و اللي (Sharing Force and Pending Moment).

و لغرض المقارنة في احتساب كمية النفط الخام المستلم فانه يتوجب على الناقلة التى تستلم النفط أن تقوم باحتساب المخزون قبل و بعد التصدير لتحديد الكمية المستلمة من ميناء التصدير و عادة ما تكون هناك كمية من النفط على متن الناقلة قلا التصدير و تختلف هنا عملية قياس النفط الخام بالناقلة عنه بالخزانات المصدرة للنفط، فالخزانات تحسب على أساس قراءة ارتفاع السائل بينما الناقلة على أساس قراءة الفراغ (Ullage) بين سطح السائل و النقطة المرجعية (Reference point) على سطح الخزان، و لغرض احتساب السائل داخل الخزانات تقوم شركة محايدة بعمل معايرة لتلك الخزانات و تصدر بها جداول تحديد الكميات مقارنة بارتفاع الفراغ، و على سبيل المثال:

عندما يكون ارتفاع الفراغ 50 قدم و 10 ـ 16/11 بوصة = 439.170 برميل، و عندما يكون الفراغ = 56 قدم و 8 ـ 16/5 بوصة = 390.678 برميل.

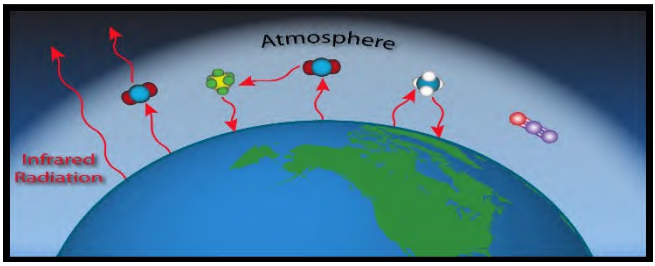
أى أن الفارق فى الكمية = 48.492 برميل و يلاحظ هنا كلما زاد الفراغ (Ullage) كلما انخفضت كمية النفط بداخل خزان الناقلة، و يجب ان نشير هنا إلى أنه يتم اعتماد كمية النفط المصدر من خلال نظام القراءات الإلكترونية للعدادت لميناء التصدير في إصدار بوليصة الشحن و لا يتم اعتماد حسابات الناقلة فى البوليصة إلا فى الحالات النادرة و ظروف استثنائية.

==========

حقائق علمية عن تأثير استخدامات الوقود الأحفوري على التغير المناخي للأرض

مهندس/ عادل محمد علي الحكيمي
عضو اللجنان الوطنية لإعداد مواصفات معدات النفط والغاز والمنتجات البترولية
ممثل الشركة اليمنية للغاز

المقدمة:



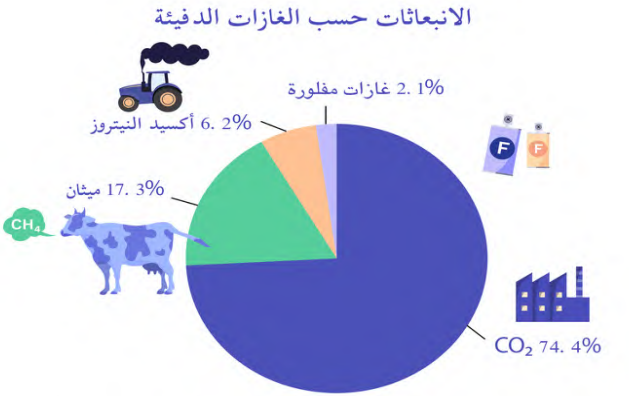
أزمة التغير المناخي، تتفاقم بشكل متسارع مع الزمن، حتى أصبحت كابوس يهدد جميع سكان الأرض، فهذه الظاهرة لا تفرق بين الغني والفقير أو بين دولة واخرى مهما امتلكت من إمكانيات أو كانت متقدمة في تطورها العلمي أو التقني؛ خلال السنوات العشرين الماضية ضربت الأعاصير كثير من الدول في مختلف قارات العالم لأكثر من مرة مخلفة أضرار فادحة في الممتلكات والاروح، ولم تتمكن حكومات اغنى واكبر الدول من مواجهتها أو تفادي نتائجها المدمرة، برغم امتلاكها إمكانيات هائلة ومجهزة نفسها بأحدث التقنيان ووسائل الحماية والإنقاذ بالإضافة لوسائل الرصد والاتصال والتنبؤ وعشرات الأقمار الصناعية التي تراقب المناخ والطقس، تشير الدراسات والإحصائيات بأن الدول الصناعية الكبرى وفي مقدمتها الولايات المتحدة هي اكبر متسبب في التغير المناخي على الأرض لأنها أكبر مصدر لانبعاثات غازات الدفيئة (الاحتباس الحراري) أو ارتفاع درجة حرارة الأرض الذي ينتج عنه تغير في سلوك مناخ الأرض، بينما تعاني معظم دول العالم الفقيرة والنامية من نتائج ذلك التغير المناخي حيث تشير الدراسات أن هذه الدول هي الأكثر تضرراً من التغير المناخي في الماضي والحاضر والمستقبل. ويتمثل التغير المناخي في عدة اشكال منها ارتفاع معدل تبخر مياه البحار والمحيطات مما يؤدي إلى تراكم سحب أكثر كثافة ومن ثم هطول أمطار بشكل لم تعهده الأرض من قبل مما يتسبب في فيضانات شديدة وتدفق السيول الجارفة وقد تصحبها رياح قوية أو أعاصير عاتية تدمر كل ما يصادفها في طريقها، مخلفه ورائها مئات الضحايا من البشر والحيوانات وتدمير للمزارع وقلع الأشجار وتخريب للبنى التحتية وقطع شبكات الطاقة والطرقات حتى السيارات والمساكن والمنشئات لا تسلم من الدمار، والوجه الأخر للتغير المناخي يظهر على شكل موجات حر شديدة لم يسبق لها مثيل في بعض المناطق أو انتشار حرائق الغابات في مناطق اخرى، وأمام هذه الظاهرة تقف اكبر الدول عاجزة عن تفادي كل تلك الأضرار المادية والبشرية مهما اتخذت من إجراءات أو احتياطات. ومن أجل مواجهة هذه الظاهرة المدمرة التي تهدد كوكب الأرض برمته كان لا بد من التفكير في

كيفية معالجة الأســباب الجذرية لضــهورها وهي هن اما تعرف بغازات الدفيئة (الاحتباس الحراري).

ما هي غازات الدفيئة (الاحتباس الحراري).

هي مجموعة من الغازات تتكون نتيجة للنشــاط الطبيعي على الأرض وتنتشــر في الغلاف الجوي للأرض ثم تقوم بدورتها الطبيعية في الأرض دون أي تأثير ســلبي على الارض، إلا أن النشاط البشري على الأرض وخاصة منذ بداية عصر الصناعة ثم تلته ما يعرف بالطفرة النفطية عمل على زيادة انبعاثات هذه الغازات بشــكل غير طبيعي في الغلاف الجوي وتتراكم في طبقات الجو العليا بنسب مرتفعة كما هو موضح في الشكل (1)،تلك النسب المرتفعة من تلك الغازات لا تســتطيع أن تتم دورتها الطبيعية وتتحول أو تتحلل بل تبقى لفترات طويلة من الزمن كما هو موضح في الشكل (2).

في الشــكل (1) ســنلاحظ أن أعلى نســبة من غازات الدفيئة هما ثاني أكســيد الكربون (CO_2) والميثان (CH_4)[1]واللذان يشــكلان 91.7% من إجمالي غازات الاحتباس الحراري، اثبتت الدراســات والأبحاث المؤكدة أن المصدر الأساسي لارتفاع نسب هذان الغازان هو نتيجة مباشرة للاستخدام المفرط لمختلف أنواع الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز). ومن هنا تم اســتنتاج أن الســبب الرئيســي للاحتباس الحراري المؤدي إلى التغير المناخي هو النشــاط البشــري وليســت ظاهره طبيعية.

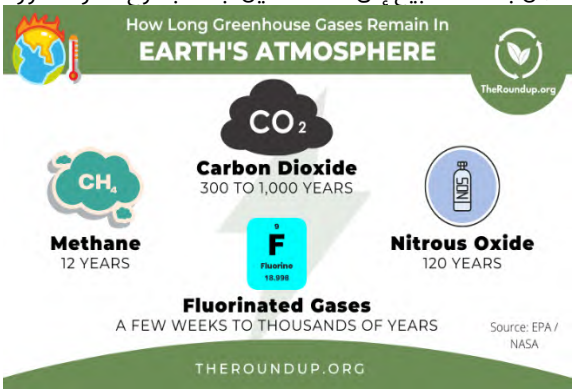


Source: World Resource Institute- [World Greenhouse Gas Emissions: 2016].

الشكل (1) نسب غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي

[1] احتدث انبعاثات غاز الميثان بشكل طبيعي نتيجة تحلل المواد العضوية في الطبيعة وخاصة في المستنقعات والغابات أو تحلل مخلفات الحيوانات (روث الحيوانات) تحت ظروف معينة؛ إلا أن معظم الانبعاثات تحدث نتيجة تسرب غاز الميثان المصاحب من أبار النفط وحقول الغاز الطبيعي وذلك أثناء مختلف مراحل الإنتاج والمعالجة للنفط أو انتاج و معالجة و نقل و اســتخدام الغاز الطبيعي بمختلف انواعه (الانبوب، والمضغوط، والمسال).

الشـكل (2) يوضـح لنا فترات بقاء غازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض، سـنلاحظ أن أكثر الغازات نسـبه وبقاء هو ثاني أكسـيد الكربون (CO_2) الذي يبقى في طبقات الجو العليا بين 300 إلى 1000 سـنة، تليه أكاسـيد النيتروجين (NO_x) 120 سـنة؛ والميثان (CH_4) 12 سـنة، ثم الغازات المفلورة[2]، من بضعة أسابيع إلى ألاف السنين، بحسب نوع الغازالمفلور.



الشكل(2) فترات بقاء غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي للأرض

ما هي ظاهرة الاحتباس الحراري؟

يمكن تعريف ظـاهرة الاحتبـاس الحراري بـانـه منع التبـادل الحراري بين الغلاف الجوي للأرض والفضـاء الخارجي بشـكله الطبيعي الذي كان يحدث منذ تكون الأرض نتيجة تصـاعد غازات الدفيئة إلى طبقات الجو العليا للأرض متسـببة في حبس حرارة الأرض الزائدة داخل الغلاف الجوي مما يؤدي لارتفاع حرارة الأرض أو الدفيئة وبالتالي حدوث ظاهرة التغير المناخي.

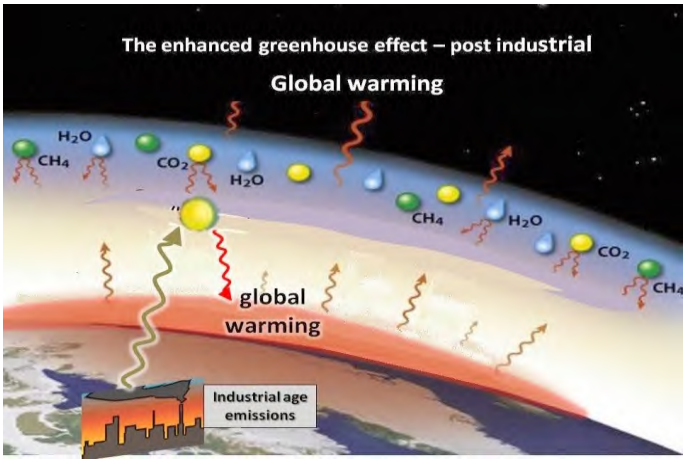
الشـكل (3) يوضـح كيفية تأثير غازات الاحتباس الحراري على الأرض، حيث يتم عكس جزء من الإشعاع الحراري للأرض إلى سطح الأرض مرة أخرى مما يؤدي إلى ارتفاع حرارة الأرض.

2 الغازات المفلورة الأكثر شيوعًا هي مركبات الهيدروفلوروكربون(HFCs)، التي تحتوي على الهيدروجين والفلور والكربون. يتم استخدامها في العديد من التطبيقات بما في ذلك انظمة التبريد الصـناعي والتجاري، وأنظمة تكييف الهواء، ومعدات المضـخات الحرارية، وكعوامل نفخ للرغاوى، وطفايات الحريق، وتوليد طاقة نفث رذاذ الأيروسـول، والمذيبات. انتشـر مركب (HFC-134a) الهيدروفلوروكربون -1,1,1,2 أتا (رباعي فلورو إيثان)(1,1,1,2-Tetrafluoroethane) ليصبح مركب الهيدروفلوروكربون الأكثر تواجدا في الغلاف الجوي للأرض اعتبارًا من العام 2015.

مركبات الكربون المشـبعة بالفلور (PFCs) هي المركبات التي تتكون من الفلور والكربون. وهي تسـتخدم على نطاق واسـع في الصـناعات الإلكترونية ومستحضرات التجميل والأدوية، وكذلك في التبريد عند دمجها مع الغازات الأخرى. كانت مركبات الكربون الكلورية فلورية تستخدم بشكل شائع كمواد إطفاء للحريق في الماضي ولا تزال موجودة في الأنظمة القديمة للحماية من الحرائق. وهي أيضًا منتج ثانوي لعملية صهر الألومنيوم. انتشـر (PFC-14) رباعي فلوريد الكربون (CF4) ليصـبح أكثر مركبات الكربون الكلورية فلورية توجدا في الغلاف الجوي للأرض اعتبارًا من عام 2015.

يستخدم سداسي فلوريد الكبريت (SF6) في المقام الأول كغاز كتم وعزل للقوس الكهربائي. يمكن العثور عليه في المفاتيح الكهربائية ذات الجهد العالي ويستخدم في إنتاج المغنيسيوم.

يستخدم ثلاثي فلوريد النيتروجين (NF3) في المقام الأول في تنميش خطوط لوحات الدوائر الإلكترونية في مصانع الإلكترونيات الدقيقة.



الشكل(3) كيفية حدوث الاحتباس الحراري

ما هي ظاهرة التغير المناخي:

التغير المناخي هي ظاهرة تغير في الســـلوك الطبيعي لمناخ الأرض ناتج عن ارتفاع درجات حرارة الأرض بسـبب غازات الدفيئة ويتمثل في اشـكال متطرفة من الظروف المناخية القاسـية مثل هطول الأمطار الغزيرة بشـكل غير مسـبوق وينتج عنها فيضانات وسـيول جارفة أو موجات متكررة من الاعاصـير الشـديدة تجوب مسـاحات شـاسـعة على البحار والمحيطات وتصل إلى البر وتسـير نحو مناطق بعيدة في عمق اليابسـة وتقتلع في طريقا كل ما يصـادفها من الشـجر والحجر وتدمر البنى التحتية للمناطق التي تمر فيها من شـــبكات الكهرباء والطرق والحســـور والمباني والمنشـئات وقد تصـحبها ارتفاع الأمواج العاتية والامطار الشـديدة وقد تسـبب في فيضـانات وغرق بعض المدن السـاحلية؛ الاشـكال الأخرى للتغير المناخ يتمثل في موجات الحر الشديد في مناطق معينة أو انتشار حرائق الغابات في بعض المناطق.

مما سبق نستنتج أنه كلما زادت غازات الدفيئة مع الزمن في الغلاف الجوي كلما ارتفعت حرارة الأرض أكثر وبالتالي حدوث تغيرات مناخية لا يمكن التنبؤ بها.

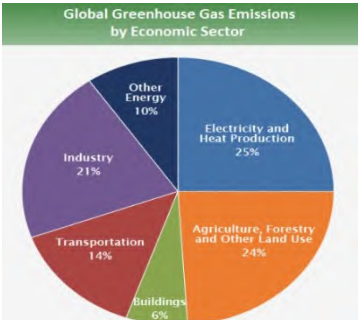
اشارت الدراسات والاحصائيات أن حرارة الأرض زادت بنسبة 1.1 درجة مئوية منذ 1880م، وحدثت غالبية احترار الأرض بعد عام 1975م[3](هذه الفترة المعروفة بالطفرة النفطية)، وهذا أكبر دليل على أن الاحتباس الحراري والتغير المناخي هما نتيجة مباشـــرة اســـتخدام الوقود الأحفوري (الفحم النفط والغاز) في مختلف القطاعات الاقتصـادية على الارض. الجدول (1) والشـــكل (4)

3وفقًا لتحليل درجات الحرارة الذي أجراه العلماء في معهد جودارد دراسـات الفضـاء التابع لناسـا، ارتفع متوسـط درجة الحرارة العالمية على الأرض بما لا يقل عن 1.1 درجة مئوية (1.9 درجة فهرنهايت) منذ عام 1880. وحدثت غالبية الاحترار منذ عام 1975. بمعدل يتراوح بين 0.15 إلى 0.20 درجة مئوية تقريبًا في العقد الواحد. لقد زاد متوسـط درجة حرارة سـطح الأرض بحوالي 1.0 درجة فهرنه ايتخلال القرن الماضي. معدل الاحترار منذ عام 1981 هو أكثر من ضعف معدل الاحترار منذ عام 1880م.

يوضـــحان نســـب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من مختلف القطاعات الاقتصـــادية التي تستخدم الوقود الأحفوري في أنشطتها اليومية.

القطاع الاقتصادي	النسبة المئوية
قطاع الكهرباء وتوليد الحرارة	%25
قطاع الزراعة والغابات واســـتخدام الأرض الاخرى	**%24**
قطاع الصناعة	%21
قطاع المواصلات	%14
انتاج الطاقة الأخرى	%10
المباني	%6

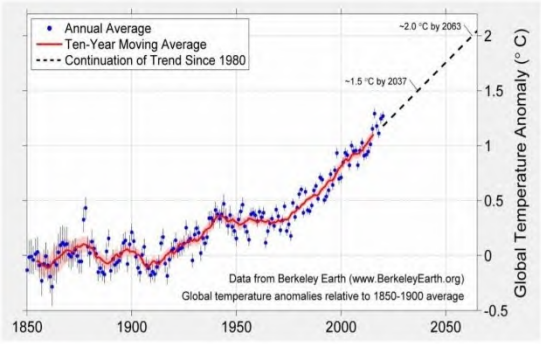
جدول(1) توزيع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحســـب النشاط الاقتصادي



الشـكل(4) توزيع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحسـب النشاط الاقتصادي

الشـــكل (5) يوضـــح معدلات ارتفاع درجة حرارة الأرض نســـبة لمعدل الزيادة من عام 1850 حتى عام 1900والمتوقعةحتىعام 2050م، من الواضـــح أن منحنى ارتفاع حرارة الأرض قفز للأعلى بشـــكل حاد من بداية الســـبعينات (بداية الطفرة النفطية)، ومن المتوقع أن ترتفع درجة حرارة الأرض 1.5 درجة مئوية بحلول عام 2037م، بينما ستزيد بمعدل2 (درجتان) مئويتان بحلول عام 2063م.

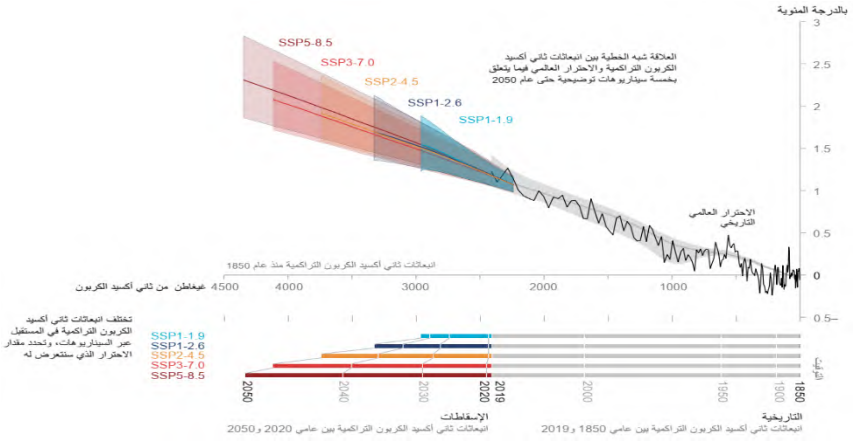
في الشكل تشير النقاط الزرقاء لمعدل الزيادة السنوية، والخط الأحمر معدل الزيادة كل عشر سنوات، بينما يشير الخط الأسود المتقطع إلى معدل الزيادة المتصاعدة بشكل خط مستمر منذ عام 1980م



الشـــكل(5) معدل ارتفاع درجة حرارة الأرض منـــذ عـــام 1850 والمتوقعـــة حتى عام 2050م

كـــل طن من انبعـــاثـــات ثـــاني أكســـيـــد الكربون يضـــيـــف إلى الاحـــتـــرار الـــعـــالمـــي (Global warming)

نظرا لان ثاني أكسيد الكربون هو اعلى نســـبة من مجموع غازات الاحتباس الحراري ســـنذكر هنا اهم نتائج دراســـات تأثير هذا الغاز في الاحترار العالمي، الشـــكل (5) يوضـــح الزيادة في درجة حرارة ســـطح الأرض منذ الفترة 1850 – 1900 (بالدرجة المئوية) كدالة على انبعاثات ثاني أكســـيد الكربون التراكمية (جيجا طن من ثاني أكسيدا لكربون)



الشكل(6)العلاقة شبه الخطية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التراكمية والزيادة في درجة حرارة سطح الأرض

اللوحة العلوية:

تظهر البيانات التاريخية (الخط الأسود الرفيع) الزيادة المرصودة في درجة حرارة سطح الأرض بالدرجة المئوية منذ الفترة 1850–1900كدالة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)التراكمية التاريخية بالجيجا طن من ثاني أكسيد الكربون ($GtCO_2$) عام 1850إلى عام 2019.ويبين النطاق الرمادي بخطه المركزي تقديرا مقابلا للاحترار السطحي التاريخي الذي سببه الإنسان. وتبيّن المساحات الملونة النطاق المتوقع والمقدر الى حد كبير لإسقاطات درجة حرارة سطح الأرض، وتبيّن الخطوط المركزية الملونة السميكة التقدير الوسيط كدالة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التراكمية من عام 2020حتى عام 2050لخمسة سيناريوهات محتملة (SSP1–1.9 وSSP1–2.6 وSSP2–4.5وSSP3–7.0وSSP5–8.5)حيث يمثل السيناريو SSP1–1.9أفضل السيناريوهات في حالة التزمت جميع دول العالم بتخفيض معدل زيادة الانبعاثات إلى الصفر حتى عام 2030م حينها لن تتجاوز ارتفاع درجة الحرارة بأكثر من درجتين مئويتين (2°C)، بينما أسوء السيناريوهات هو SSP5–8.5في حالة عدم التزام الدول بتخفيض معدل انبعاثاتها في هذه الحالة ستزيد نسبة غاز (CO_2)إلى 4500جيجا طن في العام 2050 وستزيد درجة حرارة الأرض حوالي 4 درجات مئوية وهذا يعني حدوث تغيرات مناخية ينتج عنها كوارث على الأرض لا يمكن التنبؤ بها (من أهمها ارتفاع معدل الأعاصير والفيضانات مع زيادة شدتها وقساوتها، بالإضافة إلى اتشار موجات الحر الشديد في مناطق مختلفة من العالم ويصحبها جفاف شديد ينذر بفقدان مساحات زراعية شاسعة تهدد الأمن الغذائي العالمي وكذلك موت الأشجار والغطاء النباتي مما يفاقم زيادة معدل (CO_2)نتيجة نقص امتصاصه في عمليات التمثيل الضوئي للنباتات.

اللوحة السفلية: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التراكمية التاريخية والمتوقعة بالجيجا طن من ثاني أكسيد الكر2 ($GtCO_2$) للسيناريوهات الخمسة المعنية.

لماذا يتنفس غطاس البحار خليطاً من الهيليوم والأكسجين بدلاً من الهواء الطبيعي؟!

إعـداد م/عـارف سـمـان – موقع مركز المدينة للعلم والهندسة ©

تتكون معظم أنابيب الهواء من نيتروجين و أوكسـيجين بنسـبة أربعة إلى واحد . والنيتروجين غاز لايتمتع بأي نشاط كيميائي يمر في الجسم أثناء التنفس دون أن يسبب أي تغيير كيميائياً وتأثيرات لاحقة .

إلا أن ضـغط المـاء يزداد كلما ازداد العمق، وللمحـافظة على تنفس الغواص بشـكل طبيعي يجب أن يزداد ضـغط مزيج الهواء الذي يتنشـقه . وعلى عمق نحو ثلاثين مترا، مثلا، سـيحتاج الغطاس إلى تنشـق هواء يزيد ضغطه أربعة أضعاف الضغط الجوي، وإذا كان هذا المزيج هواء عاديا، يجب أن تقوم أنسجة الشـحم في جسـم الإنسـان بامتصـاص النيتروجين بسـرعة اكبر مما يظهر في بقية أنسـجة الجسـم . وبما أن الدماغ والجهاز العصبي المركزي يتكونان من الدهن والشحم بنسبة 60 بالمئة . لذا يؤثر فيهما الغاز بشكل قوي، ويعيق حركتهما العادية . وتكون النتيجة تخدير الغواص بالنيتروجين، وهي حالة مشابهة كثيراً للثمل الناتج من شرب مادة مسكرة .

والخطر الآخر المرتبط بتنشـق مزيج النيتروجين في أعماق البحارهو مرض نقص الضـغط (الانحنـاءات). فـإذ انزل الغطـاس بسـرعة كبيرة الى عمق البحر، سـيتمدد النيتروجين الموجود في أنسـجة الدهنية ويكون فقاعة في الدماغ أو الحبل الشوكي أو المفاصل، ويسبب عدداً من الأعراض المرضية من ضمنها الشلل والألم الشديد.

ويمكن للغطاسين تجنب هاتين الحالتين عبر تنشـق مزيج الهيليوم والأوكسـجين بدلاً من الهواء. والهيليوم أيضا غاز خامل غير نشيط، لايتفاعل مع أنسجة الجسم ونسبة امتصاصه أقل من نسـبة امتصـاص النيتروجين . إلا أنه، يولد حرارة أكبر وأسـرع من النيتروجين الأمر الذي يؤدي إلى فقدان حرارة جسـم الغطاس نسـبة الي درجة حرارة الماء المحيط به، لذا فإن الغطاس الذي يتنشـق مزيج الهيليوم والأكسـجين مضـطر آلي ارتـداء بزة غطس سـاخنة . وأخيرا هناك سـيئة أخرى لغاز الهيليوم هو تأثيره في الصـوت حيث يصـبح صـوت متنشـقه كصـوت دونالد داك .. وذلك لفترة مؤقتة .

لماذا يتجنب المهندسون استخدام قلم الرصاص لوضع علامات على المعادن؟

إعداد م/عارف سمان – موقع مركز المدينة للعلم والهندسة ©

تتفاعل المعادن كهربائياً مع بعضها البعض، بحيث تبدأ سلسلة من التفاعلات . وكما يحدث في المعادن فإن بعض المواد غير المعدنية تتمتع بخواص كهربائية وتشترك في التفاعلات . والكربون هو أحد هذه المواد ويندرج في لائحة المواد المتفاعلة ويلي القصدير تماما . ولا يقتصر الأمر على ذلك، بل إن جميع المعادن تفقد

الإلكترونيات أثناء هذه التفاعلات وهذا شيء مشترك بينها، بينما الكربون يكتسب الإلكترونيات عندما يتفاعل مع بقية المعادن .

هذا يعني أن تفاعله الكهربائي قوي جدا ومصدر طاقة جيد، يتكون الرصاص في قلم الرصاص العادي من الغرافيت (وهو نوع من الكربون) والطين الصيني (سيليكات الألمنيوم)، وكلما زادت قساوة القلم كلما زادت فيه نسبة الغرافيت.

ولابد من تجنب عمل علامات أوالكتابة في معدن نشيط مثل الالمنيوم، الذي قد يستخدم بشكل غير مدهون في جناح الطائرة مثلا، قد يتسبب بكارثة اشتعال النيران بالطائرة بسبب تفاعل الكربون مع الالمنيوم .

ولتفادي مثل هذه المشكلة، يجب على المهندس استخدام أداة حادة لوضع الإشارات، أو صباغ خاص لايحتوي على الكربون.

لأن الأداة الحادة تخدش سطح المعدن فقط (وفي حالة الألمنيوم سيلتئم الخدش تلقائيا بتمدد طبقة الأكسيد عليه) بينما الصبغة لاتنقل التفاعلات الكهربائية .

وقد يضطر المهندس أحيانا إلى تغطية جسم الطائرة كله بطبقة واقية، يرسم عليه علاماته، ثم يزيله بعد ثقب جميع الأماكن اللازمة.

هندي يعالج السرطان بالضغط المغناطيسي

إعداد م/عارف سمان
موقع مركزالمدينة للعلم والهندسة

أعلن الطبيب الهندي "راسوين دجيت سينج"إمكانية علاج العديد من الأمراض دون حاجة للتدخل الجراحي أوالأدوية والعقاقير، وذلك عن طريق العلاج الطبيعي واستعمال طريقة الضغط المغناطيسي.

وأوضح سينج في تصريح لصحيفة "الدستور" نشرته السبت (3-2-2001) أنه يوجد في الجسم 72 ألف نقطة، وقد تم تحديد 900 نقطة منها للاستخدام والعلاج بطريقة الضغط، مشيرا إلى أن عددا من الأطباء قاموا بحصر هذا الرقم إلى 34 نقطة في اليدين، و34 في القدمين، وأن من يعرف هذه النقاط يمكنه علاج العديد من الأمراض.

وقال: إن هذا العلاج بمثابة "فيرست إيد" وهو العلاج السريع الذي يمكن استخدامه في أي منزل؛ فيمكن بعد النظر إلى الخريطة التي تبين فيها النقاط المذكورة أن تعالج أي شخص يصيبه المرض، وماعلى الشخص المعالج سوى النظر إلى الخريطة، وتحديد موقع النقطة والضغط عليها؛ لأن جميع عروق جسم الإنسان تتجمع في مناطق الكف والقدم.

وبخصوص كيفية العلاج المغناطيسي قال: إنه تم اكتشاف تلك الطريقة خلال القرنين الثامن والتاسع عشر، وحاليا تقوم دول مثل الهند وألمانيا وروسيا واليونان بإجراء دراسات وبحوث على هذا النوع من العلاج.

وأضاف أنه باستخدام القطب الشمالي والجنوبي المغناطيسي على اليدين والقدمين (اليسرى أو اليمنى) أوالسفلي أو العلوي يمكن معالجة الكثير من الحالات المرضية، مشيرا إلى أن مدة العلاج تصل إلى

15 ساعة في الحد الأقصى، ويمكن الاكتفاء بساعة واحدة فقط.

وحول إمكانية علاج داء السرطان بهذه الطريقة أوضح أنه سبق له علاج الكثير من الحالات المزمنة بنجاح، وأنه باستخدام طريقة الضغط المغناطيسي يستطيع كشف حالات مبكّرة من السرطان، عندما لا يتجاوز انتشاره في جسم المصاب نسبة 5 في المائة، في حين أن طرق العلاج الأخرى تكتشف السرطان المبكر عندما تكون نسبة انتشاره 40 في المائة.

==========

جهاز روسي لصقل السطوح المعدنية بالموجات الصوتية

علي عبدالرزاق

طور مهندسون روس تقنيات لحل مشكلة تآكل الأجهزة والآليات نتيجة استعمالها المكثف وذلك باستخدام اجهزة محمولة صغيرة الحجم، تعمل بواسطة الموجات الصوتية فوق السمعية، التي تقوم بصقل السطوح المعدنية من دون اللجوء إلى الحك أوالسحج؟ وقد حصل نموذج الجهاز على شهادة تقديرية من مجلس الخبراء العالمي في الولايات المتحدة الأميركية باعتباره أداة مساعدة ومتطورة في مجال هندسة صناعة المكائن.

ويعمل الجهاز باستخدام نظام اللحام الصوتي، حيث تقوم موجات الصوت فوق السمعي المنبعثة منه، بإجراء تشوه أو انفصال? على سطح العينة المعرضة للمعالجة، مما يؤدي إلى تمليس السطح، وصقل التعرجات الدقيقة عليه، وتقوية طبقته الخارجية إلى درجة عالية.

ويستخدم هذا الجهاز في صقل سطوح الغالبية العظمى من أنواع الفولاذ كافة ،بالإضافة إلى الألمنيوم والنحاس والنحاس الأصفر والبرونز والمعادن غير الحديدية والسبائك المعدنية المختلفة?

وتقوم هذه التقنية بإصلاح كافة أشكال أجزاء المكائن التالفة، بغض النظر عن مظهرها سواء كانت اسطوانياً أوكروياً أو مخروطياً، كما انها ملائمة لتمليس أنواع الأخاديد الموجودة على السطوح المعدنية كافة، بما فيها الاخاديد المستطيلة الشكل، أي التي لها حزّ بزاوية قائمة، أو النصف قطرية، بالاضافة إلى قابلية تمليس أشكال النتوءات والتجاويف كافة، اذ يكفي تمرير جهاز المشعاع فوق السمعي مرة واحدة على سطح معدني ذي خشونة مساوية لـ 6 ميكرون (الميكرون جزء من مليون من المتر)،حتى يمكن تنعيمه إلى مقدار 0.1 ميكرون.

ويسهل صغر حجم الجهاز إمكانية تثبيته مباشرة على مكائن القشط أو الخراطة. والافضلية الأخرى للجهاز مقارنة بمكائن

التجليخ أو أجهزة الحك والسحج التي تستخدم، عادة في تنعيم السطوح المعدنية، حيث و انها اكثر اقتصاد في استهلاك الطاقة والمحافظة على نظافة هواء الورشة، وذلك لعدم تركم خلفات متناثرة من سطح العينة المعدنية عند معالجتها بهذه التقنية.

وقد بينت تجربة الجهاز في تنعيم سطوح اجزاء المكائن بأن مقاومة هذه الاجزاء للتآكل يطول زمنياً بما لا يقاس بالمقارنة مع الأجزاء التي تم تنعيمها بالوسائل التقليدية، كذلك ارتفاع مستوى موثوقيتها والاقتصاد في استهلاك الطاقة عند التشغيل وفي نفقات التصليح ومواد التشحيم بما يعادل مرتبة عشرية كاملة.

و جهاز المعالجة فوق الصوتية هومن ابتكار خبراء مركز تكنولوجي الصوت فوق السمعي في مدينة بطرسبورج. ويستخدم في الوقت الحاضر، بشكل واسع في العديد من المعامل الروسية المختصة، كما أبدى الرغبة في اقتنائه عدد من معامل الولايات المتحدة الأميركية.

النفايات الفضائية

الاستاذه/ سامية عياش على

تراكم النفايات لم يعد مشكلة يعانى منها كوكب الأرض فقط، بل ان الانسان تمكن من نشر مخلفاته أيضاً عبر الفضاء الخارجى.

هذه النفايات تشمل الحطام الناتج عن الأقمار الاصطناعية و الصواريخ التى اصبح الفضاء يعج بها.

نفايات الفضاء ... ما هى و ما مدى خطورتها

هل تخيلت مره و انت ماشى فى الشارع ان يسقط على راسك بقايا من حطام قمر صناعي أو صاروخ فضائي؟

المرجح انك لم تفكر فى ذلك من قبل، او انك تستبعد هذه الاحتماليه بتاتاً. لكن هل تكون محقاً فى ها التقدير؟

جاءت إجابات الأغلبية ممن سألهم فريق بى بى سى فى شوارع القاهرة وبيروت مستبعده لحدوث شى كهذا. يقول أحد المشاركين " بالتاكيد هناك معايير أمنية عاليه فى انتاج الأقمار الصناعية وتقول أحدى المشاركات "بالطبع لا فمن المستحيل حدوث ذلك"، و لكن القليل من الاجابات رأت ان هذا أمر قد يكون وارداً ومنطقياً. لم أفكر فى الامر من قبل ولكن الان بعد سوالك لى أجل قد يحدث ذلك و ربما حدث من قبل بالفعل... هذا حدث من قبل فقد سقطت

بقايا أقمار صناعية و نفايات فضائية علينا من السماء عدة مرات... ففى عام 1979م سقط حطام من محطة الفضاء سكايلاب فوق غرب استراليا و فى الثمانيات سقط قمر صناعى روسى لتوليد الطاقة النووية فى كندا.... كما سقط العام الماضى بقايا مدفع صاروخ تابع لشركة سبيس اكس اكس التى يمتلكها إيلون ماسك، و كذلك فى أغسطس من العام الماضى سقط جسم أسود غريب فى جنوب استراليا يعتقد الخبراء انه جزء من صاروخ يعود لنفس الشركة. و فى عام 2020م استيقظ صانع جبنه من كوبر يغوار ليجد ان بقايا صاروخ صيني قد دمر منزله وكذلك عدة منازل اخرى فى قرى مجاورة، كما سقطت انابيب معدنية من الصاروخ ذاته على مواطنين كانا يسيران فى قريتهم.

و تتوق الدراسات إحتمال إصابة بشر اكثر بأجسام تسقط من الفضاء فى السنوات القادمه بنسبة 1% وهى نسبة قابله للزيادة. فالأمر يتخطى الاحتمالات الضئيلة والحظ السيئ فكيف يحدث هذا...؟ و كيف تعمل اجراءات السلامة الصارمه للمهام الفضائية؟

الاجابه لدى وكالة ابحاث الفضاء الامريكية ناسا و التى تقول فى تقرير لها أن 30% فقط من العلميات الفضائية العالمية تتبع معايير السلامه و الأمان و الارشادات العامه الصحيحه بشكل صارم، 30% من الاقمار الصناعية تحولت الى خرده تسبح فى الفضاء حول الارض.

ما الذى يسبب الفضاء الغير مرغوب فيه؟

على سبيل المثال.. يمكن ان يؤدى التصادم بين قمريين صناعيين معطلين الى اطلاق ملايين الجسيمات القادرة على تدمير الاقمار الصناعية أثناء التشغيل. هذا من شأنه ان يؤدى الى تكوين المزيد من النفايات.

تم العثور على معظم الحطامات الفضائية فى المدار الارضي المنخفض، المعروف بأسم LEO على الرغم من وجود كميات كبيرة من الحطام فى المدار المتزامن مع الارض، و المعروف بأسم المدار الثابت بالنسبه للارض GEO.

ماهى أول خرده فضائية؟

ربما كان أول قمر صناعى، لكن أول خرده فضائية من نموذج صاروخ 8K71PS سقطت تلك القطعة الأولى على الأرض ما يسمى أيضاً بالعودة الى الغلاف الجوى.

كيف نتجنب النفايات الفضائية؟

تتمثل أحدى طرق تجنب الاصطدامات وتقليل الحطام الفضائي فى برمجة الاقمار الاصطناعية على الإحتراق الذاتى فى نهاية حياتها حيق تحترق عند دخولها الغلاف الجوى للارض.. بمجرد ان يتوقف القمر الصناعى عن العمل سيتم نفخ البالون بالهليوم و يزيد من قدرة تحمل مدار القمر الصناعى.

من خلق الفضاء الغير مرغوب فيه؟

بدأ ترسيب نفايات الفضاء بدراسات لاطلاق المركبة الفضائية ستونك من قبل الاتحاد السوفيتى السابق، و التى حدثت فى عام 1957م لا تزال قطع المعدات المستخدمه لدعم المركبه الفضائية الى هذا اليوم.

و فى تغريده عبر تويتر قالت قيادة الفضـاء الامريكيـة ان حطام صـاروخ لونغ مارش 5 سـقط فوق المحيط الهنـدى فى حوالى السـاعه 16.45 صـباحاً بتوقيت جرينتش يوم 30 يوليو 2022م و وجهـت قيـادة الفضـاء الأمريكيـة متـابعيها الى متـابعة مـا تنقلـه السـلطات الصـينية و قالت وكالة الفضـاء الصـينية ان غالبية حطام الصـاروخ أحترقت فى الجو و حـددت الوكـاله بحر سـولو فى المحيط الهـادى موقعاً لعودة الحطام الى الإرض. و كـان خبراء فضـاء قـالو فى وقت سـابق ان احتماليه سـقزط الصـاروخ فى منطقة مأهوله مسأله بعيده جداً.... و أثارت العوده الخارجه عن السيطره لحطام المرحلة الاساسية من الصاروخ الصيني تساؤلات حول المسؤلية عن مخلفات الفضاء.

و سـبق لوكالة الفضـاء الأمريكية ناسـا ان وجهت دعوات الى نضـيرتها الصـينية لكى تصـمم صـواريخها بحيث تتفكك أجسـامها الى اجزاء متناهية الصـغر لدى عودتها كما هو متبع دولياً.

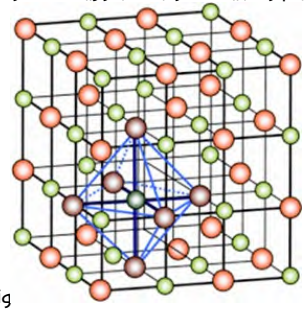
و يعتبر تصميم المركبات بحيث تتفكك لدى عودتهـا الى الغلاف الجوى للأرض إحـدى اولويات مشغلى المركبات الفضائية. و يمكن عمل ذلك عبر اسـتخدام مواد تذوب عند درجات حرارة منخفضـة كالامنيوم. لكن ذلك سـكون مكلفاً فى حـالة الصـواريخ و من المعهود ان المواد المستخدمة فى صناعة خزانـات الوقود كـالتيتنـايوم تحتـاج الى درجات حرارة هالية جداً حتى تحترق، علاوةً على ان جسم هذه المركبات الفضائية عادة ما يمثل مشـكله لا سـيما فى حالة الصـاروخ لونج مـارش 5 الـذى يزن اكثر من 25 طن و يصنف انه صاروخ باليستى متوسط المدى طوله 14 متر و قطره 1.4 متر و وزنه اكثر من 20 الف كيلوجرام و يسـتغرق دورانـه حول الإرض كل 90 دقيقة بسـرعه تبلغ حوالى 27600 كم/سـاعه وعلى ارتفاع يزيد عن 300 كم الا انـه مع الوقـت بـدأ يقترب من الإرض شـيئاً فشـيئاً، إذ وصـل الى ارتفاع منخفض بلغ 80 كم.

و أطلقت حديثاً عدداً من الصـواريخ بأتجاه محطتها الفضـائية التى لم تكتمل بعد و المعروفه بـأسـم تيانغونغ و لكن يبـدو ان بكين احياناً تفقد التحكم و السـيطره على هذه الصـواريخ لدى عودتها من الفضـاء. و قالت الحكومه الصـينية ان عودة الصـاروخ لا يشكل سوى تهديد ضئيل لأى شخص على وجه الإرض، لان اغلب الظن انه سـيسـقط فى البحر. لكن مع ذلك ثمة احتماليه سقوط الصـاروخ فوق منطقة مأهوله كما حدث فى مايو 2020م عندما تسبب فى تدمير عقارات فى سـاحل العاج. و وجد جسـم الصـاروخ الفارغ فى مدار بيضـاوى حول الإرض وتعرض للسـحـب فى طريق عودة خـارجـة عن السـيطره. و كان من المتوقع عودة الصـاروخ الى الإرض فى حوالى الساعه 00.24 بتوقيت جرينتش او قبل ذلك او بعده ب 16 سـاعه. بحسـب شـركة أيروسـبيس غير الربحية للاسـتشـارات الفضـائية التى تتخذ من كاليفورينا مقراً لها.

الأنظمة البلورية
crystal systems

م/ هناء يحيى دعقان

الأنظمـة البلوريـة :crystal systems تعرف البلورة بأنها جسـم صـلب متجانس يحده من الخارج أسـطح ملسـاء مسـتوية تعرف باألوجه البلوريـة، التي تعكس الترتيـب الـذري الـداخلي المـمـيـز لـلـمـادة المـتـبـلـورة. تتحكم الظروف السـائدة أثناء تكوين البلورات كالضـغط، والحرارة، و البيئة الكيميائية، في حجم وطبيعة ألأوجه البلورية المتكونة.



وتعرف الأسطح المستوية التي تحد البلورة من الخارج بالأوجه البلورية crystal faces ، وإذا وجدت الأوجه البلورية كلها أو بعضها فإنها تساعد كثيرا في التعرف على المعادن حيث إنها تعكس الترتيب الذري الداخلي المنتظم الخاص بالمعدن ، وتحدد الشكل الخارجي للبلورة . وفي حالة اختفاء الأوجه البلورية يصعب التعرف على المادة المتبلورة إلاّ باستخدام الأشعة السينية. (X-ray)

و يعرف الترتيب الشـبكي بأنه عبارة عن ترتيب الذرات الأيونات المتشـابهة في البلورة عند نقاط منتظمة في الأبعاد الثلاثة بطريقة تجعل لكل ذرة في البلورة الظروف نفسـها المحيطة بالذرات الأخرى. وينشـأ عن هذا الترتيب مجسم مفتوح يعرف بالشبكة البلورية.

و تحـدد نوعيـة الترتيـب أو البنـاء الشـبكي للذرات تحدد نوع الشـبكة البلورية و بالتالي نوع الفصـيلـة البلوريـة المتكونـة. و بمـا أن الترتيـب الشـبكي يكون منظم في الأبعـاد الثلاثة لذلك توجد ثلاثة محاور بلورية، تعرف بـالأسـمـاء التـالـيـة: أ ، ب ،ج و تلتقي المحاور بنقطة مركزية داخل الوحدة البنائية وتعرف بـالمركز البلوري، كمـا أن الزوايـا التي تقع بين المحاور البلورية تعرف بالزوايا المحورية، وهي مقسمة كما يلي: - ألفا α ، بيتا β ، جاما γ .

طرق تعيين البناء البلوري

الـدراسـات التي تقوم بتعيين البنـاء البلوري للأملاح والمعادن تعتمـد على طرق القيـاس الآتيـة: حيـود الأشـعـة السـيـنيـة، حيـود النيوترونـات، كمـا يمكن تعيين البنـاء البلوري المغناطيسي بواسطة حيود النيوترونات.

النظـام البلوري في علم البلورات، عبـارة عن نظام يسـهم في تصـنيف المعادن والبلورات حسـب التناظر الهندسـي لها في فضاء ثلاثي الأبعاد.. يوجد 7 نظم بلورية تتبعها المعادن عند التبلور وهي:

- نظام بلوري مكعب
- نظام بلوري رباعي
- نظام بلوري سداسي
- نظام بلوري ثلاثي
- نظام بلوري معيني قائم
- نظام بلوري أحادي الميل
- نظام بلوري ثلاثي الميل

على سـبيل المثال فإن كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) يتبع النظام البلوري المكعب .يتكون المكعـب من 6 أوجـه و8 زوايـا. فـإذا نظرنـا إلى وحـدة الخليـة وهي أصـغر بلورة لملح الطعام، وجـدنـا أن 4 زوايا منها تشـغل كل منهـا أيونـا للكلور(-)، والأربعـة زوايـا الأخرى تشغل كل منها أيونا للصوديوم .(+)

أنواع الأنظمة البلورية:

1) **نـــظـــام المـــكـــعـــب:** ويمتاز هذا النظام بثلاثة محاور بلورية متساوية ومتعامدة ، أى أن: أ = ب = ج ، $\alpha = \beta = \gamma = 90°$ ، وتمثل هذا النظام بلورة الألماس.

2) **نـــظـــام الـــربـــاعـــي:** ويمتاز هذا النظام بثلاثة محاور بلورية متعامدة ، المحوران الأفقيان متساويان والمحور الثالث رأسى وهو أطول وأقصر منهما ، أى أن: أ = ب ≠ ج ، $\alpha = \beta = \gamma = 90°$ ، ويمثل هذا النظام الزيركون.

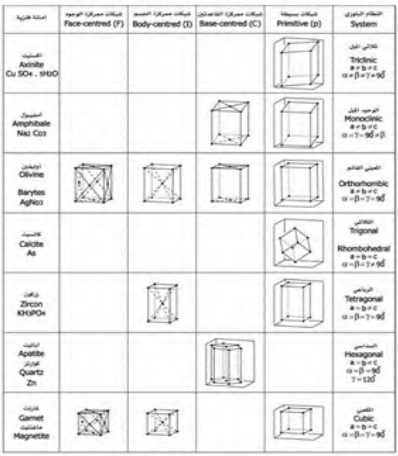
3) **نـــظـــام الســـداســـي:** ويمتاز هذا النظام بأربعة محاور بلورية ، ثلاثة منها أفقية ومتساوية ومتبادلة وتتقاطع فى زوايا مقدارها 120° درجة والمحور الرابع رأسى أطول أو أقصر منها وعمودى على مستواها ، أى أن: أ1 = أ 2 = أ 3 ≠ ج°90، $\gamma = 120°$ ، ويمثل هذا النظام بلورة البيريل.

4) **نظام الثلاثي:** ويمتاز هذا النظام بأربعة محاور بلورية مثل النظام السداسى ، وهما متشابهان من حيث عدد المحاور البلورية وكيفية توزيعها والاختلاف الوحيد بينهما هو أن المحور (ج) فى النظام الثلاثى محور تماثل بينما فى النظام السداسى محور تماثل سداسي ، وتمثل هذا النظام بلورة الكوراندوم.

5) **نـــظـــام المـــعـــيـــنـــي الـــقـــائـــم:** ويمتاز هذا النظام بثلاثة محاور بلورية غير متساوية ولكنها متعامدة ، أي أن: أ ≠ ب ≠ ج ، $\alpha = \beta = \gamma = 90°$ ، وتمثل هذا النظام بلورة الكبريت المعين.

6) **نـــظـــام أحـــادى المـــيـــل:** ويمتاز هذا النظام بثلاثة محاور غير متساوي والمحور (ب) عمودي على مستوى أ ، ج لكن المحور ميل على مستو المحورين ب ، ج ، أى أن: أ ≠ ب ≠ ج ، $\alpha = \gamma = 90° \neq \beta$، وتمثل هذا النظام بلورة الأورثوكليز.

7) **نـــظـــام ثـــلاثـــي المـــيـــل:** ويمتاز هذا النظام بثلاثة محاور بلورية غير متساوية وتتقاطع فى زوايا غير متساوية أيضاً ، أي أن أ ≠ ب ≠ ج ، $\alpha \neq \beta \neq \gamma = 90°$ ، ويمثل هذا النظام بلورة الميكروكلين.



****

ثقافة فلكية و تكنولوجيا الفضاء والطيران

م/ رشـيد عبدالله سـعيد الشيباني

الصـين تطلق قمرا صـناعياً من الجيل الجديد لمراقبة لون البحار

أطلقت الصين يوم الخميس 03 جمادى الأولى 1445هـ الموافق 16 نوفمبر 2023 إلى الفضاء، قمرأصناعياً من الجيل الجديد لمراقبة لون البحار، والمساعدة على تحسـين معرفة المياه البحرية. وتم إطلاق القمرالصـناعي على متن صـاروخ حامل من طراز "لونغ مارش-2 سـي"،وذلك مـن مـركـز "جـيـوتشـيـوان" لإطـلاق الأقمارالصـناعية شـمال غرب الصـين، حيث

دخل إلى المدارالمخطط له بشـكل ناجح. يـذكرأنها المهمة رقم 497 التي تنفذ عبر سـلسـلة الصـواريخ الحاملة من طراز "لونغ مارش".

روسيا تطلق قمرًاعالي الدقة لرصدالأرض

أعلنت وكالة "روسـكوسـموس" الجمعة، 11 جمادى الأولى 1445هـ الموافق 24 نوفمبر 2023، أنها تسـتعد لإطلاق قمرصـناعي جديد عالي الدقة، مخصص لرصد واستشعار الأرض عن بعد.

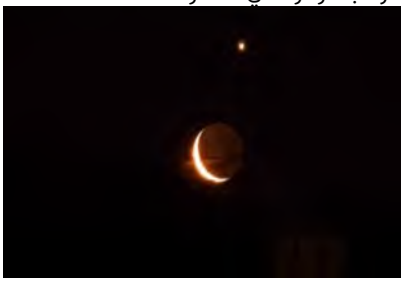
ونقلت وكالات الأنباء الروسـية عن نائب المدير العام للمجمعات و الأنظمة الفضائية في المؤسـسـة، ميخائيل خايلوف، قوله: "الاسـتعدادات جارية لإطلاق قمر روسـي عالي الدقة لاسـتشـعار الأرض عن بعد، هذا القمر هو رابع أقمارResurs-P الروسـية،لكن عملية الإطلاق لن تنفذ نهاية العام الجاري كما كان مخططا، بل بدايةعام 2024".

وفي يونيو الماضـي أشـار رئيس وكالة "روسكوسموس" يوريبوريسوف إلى أن القمر المذكور من المحتمل أن يطلق نهاية العام الجاري، لكن نائب إدارة المجمعات والنظم الفضائية في الوكالة، فاليريزايتشكو أشار في أكتوبر إلى أن عملية الإطلاق قد تؤجل إلى مطلع العام القادم. وذكرت وسائل إعلام روسـية أن القمرين رقم أربعة وخمسـة من أقمارResurs-P من المفترض أن يتم إرسالهما إلى مدارات الأرض بواسطة صاروخ روسـي الصـنع من نوع "سـويوز 2.1 بي" سـيطلق من قاعدة "بايكونور" في كازاخستان.

وتطور روسـيا أقمار Resurs-P لتكون أقمار اسـتشـعار عن بعد تسـتخدم للأغراض المدنية، وتعتمد المعلومات التي تقدمها هذه الأقمار في وضـع الخرائط، كما يتم الاعتماد عليها في مراقبة الغطاء النباتي وأماكن استخراج المعادن والنفط.

كوكب الزهرة "يختفي" خلف القمر

أعلن مركز القبة السماوية الفلكي الروسـي في موسكو، أن سكان الأرض سيتمكنون،يوم الخميس25 ربيعالآخر 1445هـ الموافق 09 نوفمبر 2023 من مشـاهدة ظاهرة خسـوف كوكب الزهرة في النهار.



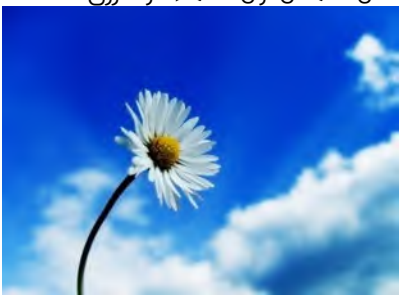
ونقلت وكالة "فيسـتي" للأنباء عن المركز في بيان له، القول: "يوم الخميس التاسـع من نوفمبر، سـيختفي كوكب الزهرة خلف القمر لمدة سـاعة و12 دقيقة و32 ثانية، أو كما يسـمي علماء الفلك هذه الظاهرة، احتجاب كوكب الزهرة بالقمر، هذه هي المرة الثانية التي يظهر فيها خسـوف الزهرة هذا العام، المرة الأولى كانت في 24 مارس الماضي".

وأضاف: إن الظاهرة ستكون متاحة للمراقبين في الجزء الغربي من روسـيا وفي أوروبا والدول الإفريقية والآسـيوية وفي أراضـي غرينلاند، وفي موسـكو يمكن مشـاهدتها اعتباراً من السـاعة 13:02 وحتى السـاعة 14:15.

ولمشـاهدة هذه الظاهره يجب العثور على القمر والزهرة في السـماء، إذ سـيكونان مرئيين بـالعين المجردة في المناطق التي تكون فيها السـماء صـافية، كما يمكن مراقبتهما بالمنظار أو التلسكوب.

لماذا تبدو السماء زرقاء اللون؟

يتـدرج لون السـماء من النيلى الـداكن الي البرتقـالى والاحمر فى وقـت الغروب، لكننـا نميل الي الاعتقاد بن لون السـماء الطبيعى هو الازرق. وبما ان الشمس مصدر الضوء علي الارض، تصدر ضوء ابيض فمن العجب حقاً ان نظن دائماً أن لون السماء هو الازرق .



ويتكون اللون الابيض من مزيج الوان الطيف السـبعة (الاحمر، البرتقالى، الاصـفر، الاخضـر، الازرق النيلى، والبنفسـجى، كما تبـدو فى قوس قزح) والـذي ينجم عن اختلاف اطوال الاشـعـة المكونـة للضـوء. فـالوان المـادة المرئية ينتج عن ضـوء الشـمس ذو الطوال المختلفة. وتتميزبعض المواد بقدرتها علي امتصاص الضوء وعكسـة والانكساراتجاهات مختلفة . (باسـتثناء المادة الشـفافة تماماً و التى ستسمح بمرورالضوء كما هو).

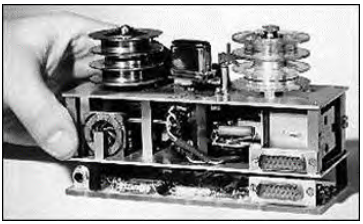
والمـادة الحمراء مثلا، اذا تعرضـت للضـوء تمتص كـل الوان الطيف مـاعـدا الون الاحمر، الذي تعكسـة. والمادة البنفسـجية تعكس بعض الاحمرو بعض الازرق. اما المادة السوداء فتمتص كـل الوان الطيف، واما الابيض يعكسهم جميعاً.

عنـدمـا يمر شـعـاع ضـوء خلال الهواء، سـيتعرض حتماً للانكسـار بدرجة معينة تعتمـد علي كمية الغبـار الموجودة حولة. وتنكسـر الموجات القصـيرة من الوان الطيف (الزرقاء) بدرجة كبيره عن الموجات الطويله (الحمراء)، وفى الايام الصـافية حيث الغبار وقطرات المـاء قليلـة فى الجو سـيصـبح انعكاس اشـعـة الضـوء محدوداً جداًجداً، وبذلك نري السماء زرقاء فاتحة. وعند الغروب حيث تزداد كمية الغبار فى الجو، خصـوصـاً ايام الحصاد، يزداد تشتت الضوء وخصوصاً الموجـات القصـيرة الزرقـاء، بحيـث تبقى الاشعة الصفراء والحمراء ظاهرة علي سطح الارض.

ولو كـانـت الارض كـالقمر، دون جو يحيط فيها، لبدت السـماء سـوداء دائما، فى الليل وفى النهار .

ما هو الصندوق الاسود؟

تتركز التحقيقات عادة بعد حوادث الطائرات على البحث عن جهازي تسـجيل معروفين بالصندوق الأسود موجودين في ذيل الطائرة من أجل معرفة أسـباب الحوادث. فماهي قصة الصندوق الاسود ومتى بدأ استخدامه.



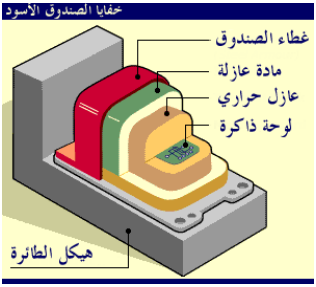
تلزم القوانين الدولية المتفق عليها جميع الرحلات التجارية بحمل جهازي تسجيل معلومات خاصين بأداء الطائرة وظروف الرحلة أثناء الطيران تحفظ هذه الأجهزة في قوالب متينة للغاية مصنوعة من مواد قوية مثل عنصر التيتانيوم ،تحيطها مادة عازلة لتتحمل صدمات تبلغ قوتها أضعاف قوة الجاذبية الأرضية، ولتتحمل حرارة تفوق 1000 درجة مئوية وضغطاً قوياً يعادل ضغط المياه على عمق 200000 قدم تحت البحر.

وتتضمن الاختبارات التي تجريها شركات الإنتاج إطلاق الصندوق الأسود من مدفع صاروخي تجاه جدار لمحاكاة صدمات سقوط الطائرة وهي تحلق بسرعة تفوق مئة ميل بالساعة.

وتلف قطع التسجيل عادة بمادة عازلة تحميها من التعرض لمسح المعلومات المسجلة عليها وكذلك من العطب والتآكل من جراء مياه البحر لمدة 30 يوما. ويسجل الصندوق الأسود الذي هو في الواقع برتقالي اللون، نحو 300 عنصر من عناصر الرحلة وبينها مايلي: سرعةالريح والارتفاع، التسارع الأمامي والعمودي للطائرة، درجة ميل الطائرة، المحادثات التي تجري في مقصورة القيادة، الاتصالات اللاسلكية.

وقد وضعت الاحتياطات الأمنية لتضمن من الناحية النظرية استرجاع المحققين لأجهزة التسجيل، لرسم صورة كاملة لما حصل في اللحظات الأخيرة من الرحلة من خلال بيانات التسجيل ثم تقديم شرحاً حول سبب العطل.

البدايات: ويقول الأستراليون إنهم كانوا أول من طور الصندوق الأسود بعد أن راودت الفكرة أحد العلماء الأستراليين في أعقاب بداية مرحلة



الطيران المدني في الخمسينيات.

ففي عام 1953 كان خبراء الطيران يجاهدون في سبيل معرفة أسباب حوادث سقوط عدد

جهازتسجيل طائرة تي دبليو أي 800 التي سقطت عام 1996

من طائرات شركة كوميت التي بدأت تلقي ظلال الشك على مستقبل الطيران المدني برمته. وبعد عام اقترح عالم طيران أسترالي، يدعى ديفيد وارن، صنع جهاز لتسجيل تفاصيل رحلات الطيران. وفي عام 1958 ابتكر وارن نموذجاً لذلك الغرض أطلق عليه "أيأر ألوحدة ذاكرة الرحلة"". أطلق الطيارون على الجهاز الأول أسم "الأخ الكبير" الذي يتجسس على أحاديثهم. وكان الجهاز الأول أكبرمن حجم اليد ولكنه يستطيع تسجيل نحو أربع ساعات من الأحاديث التي تجري داخل مقصورة القيادة وتفاصيل أداء أجهزة الطائرة.

وأصـيب الدكتور وارن بالدهشـة عندما رفضـت سـلطات الطيران الاسـترالية جهازه وقالت إنه "عـديم الفـائـدة في مجـال الطيران المـدني" ونقل الدكتور وارن ابتكاره لبريطانيا حيث رحب به بحماس، وبعد أن بثت إذاعة بي بي سي تقريراً حول الجهاز تقدمت الشركات بعروضه التطويره وصناعته.

وفي غضون ذلك، كان جهاز آخر يتم تطويره في الولايات المتحدة. وفي عام 1960بدأت الإجراءات الأولى لجعل وضـع الجهاز على متن الطائرات أمراً إلزامياً. ومع مرور السـنين وتقدم التكنولوجية الحديثة اسـتبدلت الأشـرطة المغناطيسـية بأجهزة كومبيوتر، وأصـبحـت الأجهزة أكثر تطوراً تسـتطيع تسـجيل كمية اكبر من المعلومات والبيانات وان تتحمل الصـدمات والبقاء في اسـوء الظروف الطبيعية.

****

الـــذهب GOLD

الاستاذ/ محمد علامه

هـــو عـــنصـــر كيميـائي رمزه Au وعـدده الـذرّي 79؛ وهو بـذلـك أحـد العناصـر القليلة ذات العدد الذرّي المرتفع والمتوفّرة طبيعياً في نفس الوقت. يوجـد في الطبيعة على شـكل فلز ذي لون أصـفر مائل إلى الحمرة، وكثافته مرتفعة، وهو قابل للسـحب وللطرق. يصـنّف الذهب كيميائياً من الفلزّات الانتقالية وضـمن عناصـر المجموعة الحاديـة عشـرة في الجـدول الـدوري؛ وهو يصنّف أيضاً ضمن الفلزّات النبيلة، فهو لايتأثّر بأغلب الأحماض الشـائعة، إلاّ في الماء الملكي، وهو مزيجٌ من حمض النتريك و حمض الهيدروكلوريك.

تواجد الذهب

يوجـد الـذهـب في مكـامنـه على شـكـله العنصـري الحرُّ، أحياناً على شـكل قطع أو حـبـيـبـات داخـل الصـخـور، أوعلى شـكـل عـروق في بـاطـن الأرض، أوفي الطمي في قاع الأنهار . وعلى العموم فالذهب فلزٌّ نادر نُسـبياً؛ وهو يوجد أحياناً على هيئة محلول جامد مع فلزّ الفضة في سـبيكة الإلكترون؛ كما يشـكّل سـبائك طبيعية مع النحاس والبالاديوم؛ بالإضافة إلى تشكيله ملغمةً مع الزئبق.

تاريخ الذهب

ربما يعود أشـهر إنتاج للذهب المسـتخرج من منـاجم الـذهـب إلى عـام 3100 قبـل الميلاد، وكان ذلك في مصـر القديمة خلال فترة ما قبل الأسـرات، مما جعل قدماء المصـريين من أوائل الحضـارات التي قامت باسـتخراج خام الذهب على نطاق واسـع. كان أوّل اكتشـاف موثّق للـذهـب في الولايـات المتّحـدة في منجم Reed Gold Mineفي ولاية كـارولاينـا الشـمالية سـنة 1803؛ أمّا أوّل اكتشـاف لكمّيات كبيرة للذهب في الولايات المتحدة .

إستخدامات الذهب

بشـكـلٍ تقريبي فـإنّ جـلّ الاسـتـخـدامـات الرئيسـيـة للذهب هي في صـنـاعة الحليّ والاستثمارات المالية، ومجموعه ماحوالي 90% من استهلاك الذهب؛

في حين أنّ 10% المتبقية يدخل فيها الذهب في المجالات المختلفة مثل الصناعات الإلكترونية والتطبيقات الطبية. غالباً ما تستخدم الوصلات المطلية بالذهب في إنتاج الأجهزة الكهربائية مرتفعة الثمن المستخدمة في التطبيقات الخاصّة مثل الطائرات والمركبات الفضائية.

يقدّر أنّ التقنيات الإلكترونية في اليابان تحوي حوالي 16% من الذهب و 22% من الفضة نسبةً للكمّية العالمية في الصناعات الإلكترونية. وفي مثال آخري حوي كلّ جهاز هاتف محمول حوالي 50 ميلي غرام من الذهب، والتي قيمتها حوالي 50 سنت؛ ولكن باعتبار أن حوالي مليار جهاز محمول ينتج سنوياً في أرجاء العالم، فإنّ هذه الصناعة وحدها تستهلك ما قيمته 500 مليون دولار أمريكي من الذهب.

تستخدم سبائك الذهب في طبّ الأسنان للترميم وبناء الجسور والتيجان، إلاّ أنّ شيوع فكرة الأسنان الذهبية آخذة في التضاؤل. من المعروف حالياً أنّ أملاح الذهب وكذلك نظائره المشعّة هي التي لديها أهمية علاجية، إذ أنّ الذهب الفلزّي بشكله الحرّ خامل ولا يتفاعل داخل الجسم. لبعض أملاح الذهب خواص مضادة للالتهاب، إذ استخدم في السابق أوروثيو الغلوكوز لمعالجة الالتهابات المفصلية، وحتى الوقت الحالي هناك مستحضران دوائيان يستخدمان لمعالجة التهاب المفاصل الروماتويدي وحالات مشابهة في الولايات المتّحدة وهما أوروثيومالات الصوديوم وأورانوفين. إلاّ أنّ التأثيرات الجانبية لأملاح الذهب المنحلّة، إضافةً إلى سعره االمرتفع أدّى إلى الحصول على بدائل لمعالجة تلك الأنواع من الأمراض.

****

الليثيوم Lithium
واقعة حاضراً و مستقبلاً

الاستاذ / أديب قحطان

الليثيوم هو عنصر كيميائي رمزه Li، و عدده الذرى 3. و يقع الليثيوم فى الجدول الدورى ضمن عناصر الدورة الثانية و فى المجموعه الأولى كأول الفلزات القلويه. الليثيوم النقي هو فلز ذو لون أبيض فضى، و هو لين و خفيف حيث انه الفلز الأقل كثافه بين العناصر الكيميائية الصلبه و ذلك فى الظروف القياسيه من الضغط و درجة الحرارة.

يتميز الليثيوم بكونه يحتاج الى حرارة أقل بكثير من باقى المعادن من أجل الانصهار كما يعتبر الليثيوم واحداً من ثلاثة معادن يمكن أن تطفو فوق سطح الماء (الليثيوم، البوتاسيوم، الصوديوم) و يعود ذلك لكثافته المنخفضه جداً وهو غاز لافلزى.

تستعمل نظائر الليثيوم (نفس عنصر الليثيوم تتماثل بالعدد الذرى لكن تختلف بالعدد الكتلى) فى مجال صناعة الاسلحة و القنابل النوويه و الهيدروجينية، كما يتم استعمال بعضها فى المفاعلات النووية من أجل تبريدها لتجنب وقوع الكوارث فى حال ارتفاع حرارة هذه المفاعلات.

و توجد مادة الليثيوم فى معظم الاحيان فى الرواسب مثل معادن السبودومين و البيجماتيت مع وجود أكبر مصادرها فى الولايات المتحده و كندا و استراليا و الصين و زيمبابوى و روسيا.

يمتلك الليثيوم ملفاً تعريفياً كيميائياً مميزاً مما يجعله أحف معدن فى الجدول الدورى و العنصر الصلب الأقل كثافة.

تفاعل الليثيوم مع الماء

عند تفاعل الليثيوم مع الماء يلاحظ حدوث فوران فى مكان وجود الليثيوم على سطح الماءو يصبح التفاعل أيضاً نسبياً و عند تفاعل البوتاسيوم مع الماء يشتعل البوتاسيوم فوراً و يتحرك بعنف حول سطح الماء و ينتهى التفاعل بسرعه.

ما هو بديل الليثيوم؟

يعد معدن السيليكون من البدايل الجيده أيضاً و يصف بعض العلماء السيلكون بإعتباره مكوناً حاسماً، و ان كان من غير المحتمل ان يحل أيون السيليكون محل الليثيوم، ما يعني انها ستكون أقل تكلفه و اكثر فعاليه على المدى الطويل.

نتيجة النشاط الكيميائي الكبير لعنصر الليثيوم فهو لا يوجد فى الطبيعه بصورته الحره، لذلك يحفظ عادةً ضمن وسط من زيت معدنى عند درجة حرارة الغرفه وفى وسط جاف تماماً، يبقى الليثيوم لفترة طويلة نسبياً قبل ان يتحول الى نتريد الليثيوم نتيجة تفاعله من نيتروجين الهواء وفى الوسط الرطب يتشكل على سطح الليثيوم النقى طبقة رمادية من هيدروكسيد الليثيوم كغيرة من الفلزات القلوية، يتفاعل الليثيوم بعنف مع الماء، و يتواجد الليثيوم بآثار قليلة على شكل أملاح فى المياه المعدنية و كذلك فى جسم الانسان، مع ضرورة الاشارة الى أنه لا ينتمى الى فئة المغذيات الضرورية الأساسيه، اذ لا توجد له اهميه حيويه، بالمقابل فأن لبعض أملاح الليثيوم مثل الكربونات أثر طبى وتستخدم ضمن العلاج بالليثيوممن أدوية مثبثات المزاج النفسي يستخدم لعلاج نوبات الهوس او السيطره عليها لدى الاشخاص المصابين بالاضطراب ثنائي القطب أو المعروف بأسم اضطراب الهوس الإكتئابي ، الذى يسبب نوبات من الإكتئاب و الهوس.

ماذا يسبب الليثيوم؟

يمكن أن يؤدى استخدام الليثيوم الى تأثيرات جانبية، يمكن ان يسبب النعاس والتخليطالدهنى و الارتعاش اللاإرادى (الرعاش) و نقصان العضلات و الغثيان والتقيؤ و الاسهال و العطش و التبول المفرط وزيادة الوزن، و كذا تفاقم حب الشباب أو الصدفية غالباً ، و لكن تكون هذه التاثيرات الجانبية مؤقته عادةً و تخف عندما يخف التعرض لها.

و يوجد الليثيوم بشكل طبيعىفىالتربه، حيث تمتص النباتات الليثيوم من التربه و ينتقل للانسان عند استهلاك المنتجات النباتية، كما يوجد فى المياه حيث تحتوى المياه السطحية على 1-10 ميكروجرام/ لتر بينما تحتوى مياه البحر على 0.18 ميكروجرام/ لتر. لليثيوم العديد من التطبيقات التقنية المهمه،

أشـهرها دخوله فى صـناعة بطاريات الليثيوم المختلفـة. فى نهـايـة المطـاف يتم نقـل carnallite الـى كـربـونـات الـلـيـثـيـوم الـتـى تستخدم لتصنيع منتجات البطاريات و بطاريات الليثيوم أيون. و يعتبر الليثيوم معدن رئيسـى يسـتـخدم فى بطاريات السـيارات الكهربائية و أجهزه الكمبيوتر المحمول والهواتف الذكية.

يختلف ترتيب أكبر الدول المنتجة لليثيوم فى العالم عن قائمة الأكثر أمتلاكاً للاحتياطيات، اذ تتربع بوليفيا على عرش القائمة باحتياطيات مؤكدة تصـل الى 21 مليون طن مترى بنهاية العام 2022م رغم عدم ظهورها فى قائمة أكبر المنتجين. بينمـا بلغ إجمـالى انتـاج الليثيوم عـالمياً 130 الف طن عـام 2022م ، الصـين فى المركز الثـالـث ب 19 الف طن رغم سـيطرتهـا العالميه، زيمبابوى تظهر على خريطة الكبار فى المركز السـادس عالمياً، بوليفيا أكبر دولة من حيـث حجم احتيـاطـات الليثيوم و أمريكـا الثـالثـه، الولايـات المتحـده كـانـت أكبر منتج لليثيوم عام 1995م. تحظى أكبر الدول المنتجة لليثيوم فى العـالم بـاهتمـام بـالغ من قبـل مصـنعى البطاريات و السـيارات الكهربائية الى جانب الفاعلين فى صـناعة الطاقة المتجدده المعتمـده على هـذا المعـدن الارضـى النـادر بصورة كبيرة و تصدرت استراليا و تشيلي قائمة أكبر المنتجين لليثيوم خلال 2022م فى حين جاءت الصين المستخوذه على سلاسل التوريد العالمية فى المرتبة الثالثة، وفقاً لتقرير نشره موقع فيجوال كابيتا لست إعتماداً على بيانات المسح الجيولوجى الامريكية. و جاءت استراليا فى المركز الاول بقـائمـة أكبر الـدول المنتجـة لليثيوم فى العالم بحجم انتاج بلغ 61 الف طن، مـا يـعـادل 46.9 % من إجـمـالـى الإمـدادات العـالمـيـة خلال العـام 2022م. بينمـا جـاءت تشيلى فى المركز الثانى حسب بيانات أطلعت عليها وحدة أبحاث الطاقه بأنتاج 39 الف طن، ما يعادل 30% لتسـتـحوذ الدولتين (اسـتراليا و تشيلى) على 77% من إجمالى الانتاج العالمى البـالغ 130 الف طن عـام 2022م، حيث ان انتاج الصـين لليثيوم يبلغ 14.6 %، و بـذلـك تحتـل الصـين المركز الثـالـث فى العالم بنحو 19 الف طن، رغم استحزاذها عل سلاسل توريد المعدن العالمية بصورة مباشرة و غير مباشرة.

حجم سـوق الليثيوم و حصـته فى الشـرق الاوسـط و افريقيا إتجاهات النمو و التوقعات 2023-2028م

يتم تقسيم سوق الليثيوم فى الشرق الاوسط و افريقيا حسب النوع (معدن)، مركب (كربونات، كلويد، هيدروكسـيد) و سـبيكة، و التطبيق (بـطـاريـات، الشـحـوم، مـعـالـجـة الـهـواء، المستحضرات الصيدلانية، الزجاج، السيراميك، البوليمر، و غيرها من التطبيقات)، و صـنـاعـة المستخدم النهائي (الصناعية، الالكترونيـة، الاسـتـهلاكيـة، تخزين الطـاقـة، المـجـالات الـطـبـيـة، السـيـارات و غـيـرهـا مـن صـنـاعات المسـتـخدم النهائي)، و كذا البلد (المملكة العربية السـعودية، الإمارات العربية المتحدة، قطر، جنوب افريقيا، و بقية الشـرق الاوسـط و افريقيا) ، حيث يقدم التقرير أحجام السوق و التوقعات لسوق الليثيوم فى الشرق الاوسـط و افريقيـا بنـاءً على LCE مكـافئ كربونـات الليثيوم، و حجم القيمـة لجميع القطاعات المذكوره، حيث خلص التقرير الى تحليل سـوق الليثيوم فى الشـرق الاوسـط و افريقيـا بحوالى 15.67 كيلو/طن بحلول عـام 2028م بمعدل سـنوى مركب 12.93 خلال فترة التنبؤ 2023 -2028م.

العوامل الرئيسية التى تدفع السوق التى تمت دراســتها هى تســارع الطلب على الســيارات الكهربائية وتزايد الاســتخدام و الطلب على الالترونيات الاســتهلاكية المحمولة على الجانب الأخر. و يجدر الاشارة هنا الى ان المملكة العربيــة الســعودية هى التى تهيمن على الســوق ومن المتوقع ان تســتمر فى الرياده خلال فترة التوقعات.

****

مسيرة التعدين من عصورما قبل التاريخ حتى اليوم

د. محمد عبدالقادر الفقي
باحث في تاريخ العلوم (الكويت)

عندما يتســاءل المرء: متى بدأت عمليات التعدين للمرة الأولى؟ فإن الإجابة الدقيقة عن هذا السؤال لن تكون ممكنة؛ فالبحث عن المعادن رافق الإنسان منذ عصور موغلة في القدم. فقبل بزوغ فجر الحضــارة البشــرية، اســتخدم الناس الأحجار والفخار في صــناعة بعض الأدوات البدائية التي يحتاجون إليها لصيد الحيوانات البرية وإنضاج الطعام، والدفاع عن النفس ضد الضواري والأعداء.

وأقدم منجم معروف هو منجم نغوينيا في إسواتينا (سوازيلاند حاليًا)، الذي يظهر تأريخه بالكربون المشــع أنه يعود إلى نحو 43 ألف عام خلت. ففي ذلك الموقع، استخرج إنسان العصــر الحجري القديم (الباليوليثي) معدن الهيماتيت Hematite لصــنع المغرّة الحمراء Red Ocher التي اســتخدمها في أعمال التلوين و الصباغة. ويُعتقد أن المناجم التي عُثر عليها في كريزميونكي بهنغاريا، والتي لها عمر مماثل لعمر منجم نغوينيا، هي مواقع استخرج منها البشر البدائيون حجر الصَّوَّان عالي الجودة لاستخدامه في صناعة أسلحتهم وعُدَدِهم وأدواتهم. وقد عُثِر على مناجم أخرى للصــوان في شــمالي فرنســا وجنوبي إنجلترا. لكن تاريخ التعدين في المناجم الموجودة في تلك المواقع يعود إلى العصــر الحجري الحديث، حيث تتبع الإنســان القديم أماكن وجود أحجار الصوان، وحفر الحُفَر والأنفاق للحصول عليها.

وفي نحو عام 4500 ق.م. اســتخدم الإنســان القديم أول فلز عرفه، وهو النحاس، وذلك في أعلى مجرى الرافدين. وبحلول عام 3500 ق.م. تمكن من تعدينه ثم تعدين القصــدير، ثم خلط هذين الفلزين معًا لصناعة البرونز، وقد عُثِر في العراق على أدوات مصــنوعة من النحاس يرجع تاريخها إلى 3000 ق.م.

وبعد ذلك عرف الإنسان الكيفية التي يحصل بها على الفلزات الموجودة بالقرب من سطح الأرض. واشــتهرت تراقيا (منطقة جغرافية تضم شمال شرقي اليونان وجنوب بيلغاريا والجزء الأوروبي من تركيا) في العالم القديم بمناجم الذهب التي كانت خاماته تستعدن منها قبل ســتة آلاف عام. ويحتفظ متحف فارنا ببلغاريا ببعض أقدم التحف الذهبية التي تنتمي خاماتها إلى مناجم تراقيا.

التعدين في مصر القديمة

عُرِفَت الخامات المعدنية واستغلت في مصر منذ عصر ما قبل الأسر الفرعونية، وبخاصة خامات الذهب و النحاس. وجرت أعمال تعدين في مصر في أوائل فترة حكم الأسر الفرعونية منذ 5200 عام. وكانت مناجم الذهب في بلاد النوبة من بين أكبر مناجم مصــر القديمة وأشملها وقتذاك. واستخدم المصريون القدماء النار في أعمال تكسير الصخور الصلبة الحاوية للذهب.

واستعدن المصـــريون القدماء النحـــاس، وتوسـعوا فـى اسـتخراج خامـاته من مناجم سـرابيط الخادم ووادي مغارة بسـيناء. ومازالت أكوام نفايات الصهر في تلك المواقع شـاهداً على ذلك. وقد عُثِر على مشـغولات نحاسـية في مقابر البداريي رجع عهدها إلى نحو عام 4000 ق.م.

ومع تزايد الطلب في مصـر القديمة على الذهب والنحاس والأحجار الكريمة وخامات الألوان، أرسـل الفراعنة بعثات جيولوجية للكشـف عنها وتعدينها. وسـجل التاريخ أن رئيس إحـدى هـذه البعثـات نقش اسـم الفرعون (زت)- أحـد ملوك الأسـرة الأولى- على صـخرة في طريق المناجم بالصـحراء الشـرقية. كما أن (خوفو) أرسـل حملات إلى الصحراء للحصول على المعادن والأحجار، وترك اسـمه منقوشـًا في مناجما لنحاس والفيروز بسيناء.

ونحو عام 900 ق.م. كانت أسـرار عمليات صـهر خامات الحديد واستخلاص فلز الحديد منها قد شاعت في بلاد الشام. ولم تصل هذه التقنية إلى مصـر إلا في عهد الأسـرة السـادسـة والعشرين.

التعدين عند الإغريق والرومان

كـانـت منـاجـم الفضـــة في لوريوم الإيطـاليـة معروفـة للإغريق، وهي التي سـاعـدت على نهضة أثينا. وفي مناجم أخرى، كتلك التي في جـزيـرة ثـاسـوس اليـونـانـيـة، اسـتـخـرج الباريونParians الرخام في القرن السابع ق.م. وأسـهم اختراع النقد الذهبي في ليديا بآسـيا الوسطى في عام 635 ق.م. في ازدهار عمليات التنقيب عن الذهب.

ويُعَد الرومان أول من طوروا أسـاليب التعدين الهيـدروليكي، من خـلال اسـتـخـدام كميـات كبـيـرة من المـيـاه الـتـي يـجـلـبـونـهـا إلـى المنجم عبر العديد من القنوات، وذلك لإزالة فتات الصـخور وغسـل الخـام بعـد طحنـه، وتشـغيـل بعض الآلات البسيطة.

وطبّق الرومان طرق التعدين الهيدروليكي في أعمال التنقيب عن عروق الخامات المعدنية، وبخاصـة الذهب والقصـدير والرصـاص. وكانوا يسـخنون الصـخور بتسـليط النيران عليها، ثم يخمدون حرارتها بتوجيه تيار من الماء عليها، مما يؤدي إلى إحداث صـدمة حرارية تتسـبب في تكسـير الصخور، وكشـف ما بها من معادن. وطوّر الرومان هذه الأسـاليب في عام 25 م لاستغلال رواسب الذهب الغرينية في إسبانيا. كما اسـتغل الرومان الفضـة الموجودة في معدن الغالينا الصـخري في مناجم قرطاجنة وغيرها.

وفي بريطانيا العظمى كان السـكان الأصـليون يسـتخرجون المعادن منذ آلاف السـنين، ولكن بعـد الغزو الرومـاني لهـا، ازداد حجم عمليـات التعدين فيها بشـكل كبير، حيث كان الرومان بحاجة إلى الاسـتفادة من الذهب والفضـة والقصـدير و الرصـاص لاسـتخدامها في العديد من الأغراض الصـناعية. وكان الرصـاص مطلوبا بشـدة؛ لصـنع أنابيب المياه. كما اسـتخرجت الفضة لسك النقود وصنع أدوات المائدة.

وكـان ثمـة منجم رومـاني للـذهـب في دول اكوثيـب ويلز وظّف فيـه الرومـان أحـدث مـا

توصـلوا إليه من تقنيات التعدين. فقد كانوا ينقلون الماء لأميال عبر نظام من القنوات، ثم يدعون هذا الماء يتدفق لإزالة ما على أرض المنجم من تربة ونباتات حتى تنكشف الصخور الغنية بالكوارتز الحاملة للذهب. وكانا لوصـول إلى عروق المعدن يمثل البداية فقط، إذ تكسر بعد ذلك إلى قطع صـغيرة ليسـهل حملها ونقلها إلى العراء فتسحق هناك بشكل دقيق، ثم يوضع المسحوق في أقمشة صوفية، ثم يغسـل بالماء، فيتبقى الذهب،الذي يُعَدُّ أثقل وزنًا في قاع القماش الصوفي.

وقد تتبع الرومان عروق الركاز الموجودة تحت الأرض بعد أن أصـبحت عمليات التعدين السطحي غير مجدية اقتصاديا. وأنشأوا مسارب خلال الصـخور العارية لتصـريف السـوائل من الحُفَر التي حفروها. كما اخترقوا طبقة المياه الجوفية في بعض المواقع وسحبوا المياه من المناجم مستخدمين الدواليب (النواعير). ففي مناجم النحاس في ريوتينتو بإسـبانيا أستخدمت الدواليب لرفع المياه من قاع المنجم زهاء 24 مترًا. و يحتفظ المتحف البريطاني والمتحف الوطني في ويلز بنماذج لهذه الدواليب.

التعدين في أوروبا فى القرون الوسطى

شـهدت صـناعة التعدين تغيرات جذرية في أوروبا خلال العصور الوسطى. ففي أوائل تلك العصـور، كـان يتم الحصـول على معظم المعادن من خلال التعدين باسـتخدام طريقة الحفرة المفتوحة. وخلال القرن الرابع عشر أدى الاستخدام المتزايد للأسلحة والدروع إلى زيادة الطلب على الحديد، وتحفيز عمليات إنتاجه واستخراجه.

وحدثت أزمة الفضـة عام 1465 عندما وصـلت جميع المناجم إلى أعماق لا يمكن عندها استخدام التقنيات المتاحة وقتذاك لمواصلة الحفر عن طريق الإسـقاط المتواصـل للأثقال في مناطق التعدين الجافة.

واستخدمت الطاقة المائية على نطاق واسع، من خلال طواحين المياه في تكسـير الخام المعدني، ورفعه من بئر المنجم. وفي عام 1627 أسـتخدِم البارود الأسـود في أعمال التعدين في سِلْمِكبانيا (سلوفاكيا حاليًّا)، وذلك لتفجير الصخور وكشف عروق الخامات المعدنية.

وكان تأثير عمليات تفجير البارود أسـرع بكثير من إشعال النيران، وسمح ذلك بتعدين الفلزات والخامات التي لم يكن من السهل الوصول إليها سابقًا.

وغالبًا ما كان الإسـبان يسـتخدمون اختراعات مثل الرحى الحجرية Arrastra لسـحق الخام بعد اسـتخراجه. وكانت الحيوانات تدير هذه الرحى.

وكانت المشكلة الرئيسية في مناجم العصور الوسـطى هي إزالة المياه من آبار المناجم. فحينما يحفر عمال المناجم عميقا للوصـول إلى عروق جديدة للركاز، تصبح مشكلة امتلاء تلك الآبار بالمياه عقبة حقيقية أمام مواصلة الحفر. ولهذا لم تصـبح صـناعة التعدين أكثر كفاءة وازدهارًا إلا مع اختراع المضـخات التي تديرها الحيوانات أو المحركات الميكانيكية.

التعدين في الأمريكتين

خلال عصور ما قبل التاريخ، استخرجت كميات كبيرة من النحاس في بحيرة سوبيريور بأمريكا الشمالية وغيرها. واستخدمت الشعوب الأصلية النحاس المسـتخرج من تلك البحيرة منذ نحو

5000 عام. وقد أكتشـفت أدوات نحاسـية ورؤوس سهام تعود إلى ذلك التاريخ.

كما استخرج حجر السبج، والصوان، واليشب، والفيروز في أمريكا قبل كولومبوس. وعرف شعب الإنكا الكيفية التي يستخدم بها مناجم الذهب والنحاس والفضة والأحجار النادرة في صناعة الحلي والبرونز وغيرهما.

واستغل الإسبان مناجم الفضة في كل من بوليفيا والمكسيك، وأرسلوا ما حصلوا عليه منها إلى بلادهم.

وفي منتصف القرن التاسع عشر شهدت كاليفورنيا ما عُرف بحمى الذهب، حيث توافد الناس إليها أملا في الحصول على الذهب. وعندما كان يتم استكشاف مناطق جديدة في الغرب الأمريكي، كان الذهب ثم الفضة هما أول ما يجري التنقيب عنهما وتعدينهما، وذلك نظراً لسهولة استكشافهما وصهرهما ونقلهما.

التعدين في العصر الحديث

كان كشف قوة البخار في أواخر القرن الثامن عشر بداية للثورة الصناعية التي كان لها دور واضح في تطور حرفة التعدين وازدهارها، إذ مكنت من استخراج الخامات المعدنية من باطن الأرض مهما كانت درجة تركيز المعادن فيها ومهما كان مستوى وجودها بعيداً عن سطح الأرض. وقد أنتجت الثورة الصناعية العديد من آلات التعدين ذات الكفاءة العالية التي أسهمت في سهولة استخراج الخامات من باطن الأرض.

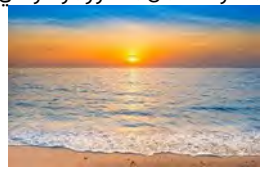
وفي أوائل القرن العشرين، حفزت أعمال البحث عن الذهب والفضة في غرب الولايات المتحدة على التنقيب عن الفحم والمعادن الأساسية. وأصبحت المناطق الحديثة في مونتانا و يوتا وأريزونا ثم ألاسكا هي المورد الرئيسي للنحاس إلى العالم، الذي كان يزداد الطلب عليه لاستخدامه في إنتاج السلع الكهربائية والمنزلية. كما كانت أونتاريو هي المنتج الرئيسي للنيكل والنحاس والذهب.

ومع بداية القرن الحادي والعشرين وتنامي ظاهرة العولمة، انخرطت شركات كبيرة متعددة الجنسيات في صناعة التعدين. وأسهمت التقنيات الجديدة في زيادة الطلب على العديد من العناصر، لاسيما المعادن الأرضية النادرة. وساعد التقدم العلمي على تطوير عمليات التعدين واستخلاص الخامات المعدنية. فظهرت معدات ميكانيكية عملاقة لتكسير الصخور وغربلتها وطحنها واستخلاص ما بها من معادن. كما تطورت عمليات الاختزال الكهربائي للخامات المعدنية الموجودة في شكل أكاسيد أو كبريتيدات. ولا يفتأ علماء التعدين والكيمياء يبذلون جهودهم لتحقيق نجاحات جديدة في استخلاص المعادن من خاماتها بطرق غير تقليدية، مثل استخلاص الذهب من خاماته باستخدام مذيب صناعي، بدلا من سيانيد الصوديوم السام.

(فلسفة علمية) الفهم البشري للواقع

مصطفى عابدين ــ موقع علومي

"السماء زرقاء" أو "الشمس تشرق وتغرب كل يوم" أو "الماء سائل". هذه جمّل قد تبدو أنها تعبّر عن حقائق معينة لكنها في الواقع بعض الأمثلة عن الوهم البشري بأننا نفهم ماحولنا ضمن منظور موضوعي.



جميع معارفنا وحقائقنا وفهمنا للأمور يعتمد بشكل أساسي على منظورنا البشري للأمور. لا يوجد شيء اسمه حقيقة كونية طالما أننا غير قادرين على رصد كل المعلومات المتوفرة في الكون.

كثيراً ما اقرأ أسئلة مثل " لماذا يتجه سهم الوقت باتجاه واحد؟" أو "كيف تطورت الثدييات؟" وغيرها من الأسئلة التي تبدو وكأنها تحاول الإجابة على شيء لكنها في الواقع تسبح ضمن مضمار معارف تم تصنيفها "بشرياً" على أنها حقائق وبالتالي هي لن تجيب عن أسئلة حقيقة موضوعية.

مثلاً، الوقت ليس له اتجاه. الوقت عبارة عن توصيف لشعورنا غير الموضوعي حول أين كنّا وأين ممكن أن نكون ضمن سياق الأنتروبي

الذي نتفاعل معه فيزيائياً، في الواقع لا يوجد ماضي ولا يوجد مستقبل، يوجد الآن فقط وأنت ترسم قوالب ذهنيه تفسر فيها تجاربك. تخزن فيها أحداث حصلت وتحاول توقع أحداث ممكن أن تحصل لكن لاو جود فيزيائي للزمن وبالتالي السؤال حول سهم الزمن ليس سؤال حقيقي، انت تعيش دائماً الأن.

"الثدييات" ليس إلا تصنيف لغوي نحن وضعناه لبعض الكائنات الحية التي وجدنا أنها تتشارك ببعض المواصفات فيما بينها، لكن لا يوجد في الكون شيء اسمه ثدييات على أساس كيان محدد يختلف عن الكيانات الأخرى.

هذه الطريقة بالتفكير ناتجة عن اعتماد التفكير الخلقي حيث يوجد إطار محدد لكل شيء بحكم أنه مصنوع، هذه شجرة وهذه نحلة وهذا حوت وتلك سمكة.

"أنواع البكتريا" أقرأ هذه العبارة كثيراً لكن إذا ما توقفنا عندها قليلاً وفهمنا ماهية البكتريا وكيف تتكاثر وتتناقل الجينات فيما بينها بشكل افقى سنكتشف أن عبارة "أنواع بكتريا" لاتعني شيء بشكل موضوعي، فقط عبارة عن جملة تستخدم بشرياً للتعبير عن وجود اختلافات بين البكتريا.

السماء ليست زرقاء وإنما الدماغ البشري يحلل ترددات الضوء المنعكس في الغلاف الجوي على شكل "لون أزرق". الشمس لاتشرق ولاتغرب وإنما نحن (كوكب الأرض) من يدور فتبدو لنا وكأنها تتحرك.

الماء ليس كيان محدد بحد ذاته وإنما ذرتين من الهيدروجين مع ذرة من الأوكسجين ضمن درجة حرارة محددة ليكون سائل، لكن إن

انخفضت درجة الحرارة قليلاً يصبح جليداً ويصبح غاز إذا ارتفعت درجة الحرارة. في الواقع هو لم يتغير على المستوى الذري (فقط اختلاف في حركة الكتروناته) لكن من منظور بشري اختلف شكل الماء ليصبح جليد

(تفكير خلقي مصنوع) وبالتالي صرنا نتعامل مع الحالتين المختلفتين لهذا الجزيء وكأنهما كيانين منفصلين. نحن نطلق اسم "ماء" على هذا الجزيء في حالته السائلة وكأن بقية الجزيئات الكيمائية ليس لها حالة سائلة، لماذا لايوجد اسم للنيتروجين السائلLN2؟

في الواقع المنهج العلمي يحاول أن يفكك التحيّز البشري في فهم الأمور ويعمل على بناء قوالب معرفية أكثر حيادية قدر المستطاع، لكن ليس مضمون أن نستطيع تحليل كل شيء بشكل مبسط ينسجم مع العقل البشري.

****

أسس عمليات جس الآبار وأنواعها

م/ مصطفى ايوب نصر الله

الأســس التي تعتمد عليها عمليات جس الآبار فى استحصال المعلومات كما يلي:-

اولاً: استجابة الصخور الى المحفزات التى ترسل بواسطة اجهزه خاصة و من هذه المحفزات ما يلي:

1- المحفزات الكهربائية: بالإمكان معرفة نوعية السوائل فى الصخور و نسبتها و كذلك مقاومة الصخور فيها و معرفة كلاً من المسامية و النفاذية و مقدار تضرر الطبقات بطين الحفر.
2- المحفزات الاشعاعية: يتم من خلالها قياس مسامية الصخور و نوعيتها و تحديد تحركات السوائل خلف البطانة.
3- المحفزات الصوتية: و يمكن قياس مسامية الصخور و مقدار التشققات فيها و نوعية الاسمنت خلف البطانه.

ثانياً: اسس ميكانيكية مسيطرة عليها بطريقة كهربائية

بواستها يمكن قياس قطر البئر و جريانه و درجات الحرارة و الضغط و التثقيب و اخذ النماذج.

الغرض من جس الآبار المفتوحة الغير مبطنه

من خلالها يمكن الحصول على معلومات عن:

1- وجود خزان او مستودع نفطى أو غازى أو مائى
2- عمق المنطقة
3- سمك المستودع
4- نفاذية المستودع
5- مسامية المستودع
6- امتداد المستودع
7- نوع السوائل المحتواه فى المستودع
8- معرفة من اين نتج و من اين نبدأ
9- تسمح لنا بتحديد موقع الطبقات الخازن للنفط الغاز و كذلك تقييم من حيث الكمية
10- صخارية المستودع

مهمة شعبة الجس و التقييم

1- تحديد المجسات التى يراد انزالها فى البئر لغرض استحصال المعلومات اللازمه و المطلوبة لمعرفة خصائص الطبقات.
2- الاشراف على عمليات الجس و التنقيب.
3- الإشراف على عمليات الفحص التقييمي MFE.
4- حساب كلف عمليات الجس و التنقيب

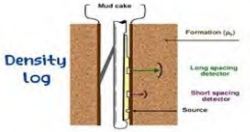
يمكن تقسيم معدات الجس إلى:

1- المجسات الاشعاعية
2- المجسات المقاومة الكهربائية
3- المجسات الصوتية

اولاً المجسات الاشعاعية:- ان مبدأ عمل هذه المجســات هو ارســال اشــعة بواســطة مادة مشــعة الى الطبقات بطاقة عالية ومن ثم استلام هذه الاشعة بعد حدوث تغيير فى طاقتها كما هو الحال فى مجسات الكثافة و المجس النيتروني. اما فى مجس اشعة كاما فهى لا ترسل اشعه و لكنها تستلم الاشعات الطبيعية و القادمة من الطبقات نتيجة وجود بعض العناصر المشعه مثل (البوتاسيوم، اليورانيوم، الثوريوم).

أ- مجس الكثافة

ان مجس الكثافة مفيد فى ايجاد المسامية بالدرجة الاولى حيث يقيس كثافة الصخور و التى لها علاقة عكسية مع المسامية، اذ كلما زات المسامية قلت الكثافة. و من الممكن معرفة انواع المعادن فى الترسبات الصخرية و التحسس بوجود الغاز من عدم وجوده و كذلك فى حسابات كثافة الهيدروكربونات و كذلك الصخارية. المجس يعمل فقط فى الآبار المفتوحة.



مبدأ عمل مجس:

تنطلق اشعة جاما بطاقة متوسطه الى التكوين من مصدر مشع و ان هذه الاشعه تكون صغيرة الشكل عالية السرعة و تتصاد الالكترونات و كلما ازداد تصادم دقائق اشعة كاما ازداد عدد الدقائق المفقودة. و بعد ان تفقد هذه الدقائق جزء من طاقتها فانها تلتقط من قبل ال Detector و الذى يكون على بعد معين من مصدر المادة المشعة.

ان عدد الالكترونات فى 1 سم مكعب و الذى يعرف ب Bulk Density و يقاس بوحدة (غم/سم مكعب) و الذى يعتمد على كثافة مادة الصخره و مسامية التكوين و كثافة السوائل الموجودة داخل الفراغات.

المعدات: جهاز مجس الكثافة يتكون من: المصدر، كاشف قصير، كاشف بعيد، ذراع و Skid.

ان الهدف من استعمال كاشفين هو لتقليل تأثير طين الحفر عند الاعماق الطويلة أو الضحلة و التى تكون صلبه و الذى يعرف ب (FDC)، يستعمل ال Skid لحك أو تقليل قطر طين الحفر، أما الذراع فيستعمل لتحديد قطر البئر. سرعة التسجيل الاعتيادية للجهاز 9 m\min .

العوامل المؤثرة على سرعة التسجيل:

يوجد عامل واحد تتاثر به السرعات و هو washout تحدث هذه الحاله فى حالة الزيادة الكبيرة فى قطر البئر لذلك فان جهاز مجس الكثافة سوفى يكون غير ملاصقاً لجار البئر و علية فان القراءة سوفى تكون خاطئة. لذلك فان وجود Caliperمهم جداً فى مجس الكثافة لتحديد المناطق التى يزاد فيها قطر البئر. ان مجس الكثافة اكثر مصدر موثوق بها لقياس المسامية باستثناء حالة وجود washout .

ب- المجس النيتروني: يستعمل هذا المجس فى تحديد الطبقات المسامية و مقدار مسامية الطبقة و يعتمد على تركيب عنصر الهيدروجين داخل الصخرة. فان الفراغات تكون مملؤة بالماء او النفط حيث يمكن تحسس كمية الهيدروجين. و يمكن تميز المناطق الحاوية على الغاز من خلال المسامية المستحصلة من هذا المجس مع اى مجس مسامى اخر أو مع المسامية المستحصلة من خلال اللباب لذلك فأن استعمال مجس اخر مع مجس نيتروني يمكن حساب المسامية بصورة اكثر دقة.

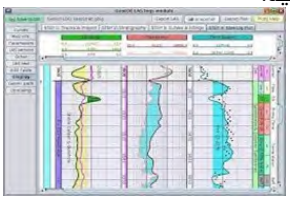
مبدأ عمل المجس: تطلق كيمات كبيرة و بسرعة عالية من دقائق النيترون من مصدر مثبت على الجهاز ينتج عنه عمليات تصادم بالهيدروجين الموجود بالتكوين و التى لها كتلة مقاربة لكتلة النيترون. و عند كل تصادم فان دقائق نيترون تفقد جزء من طاقتها و خاصة عندما تكون الدقائق المصطدمة بها كتلتها مقاربة لها مثل ذرة الهيدروجين، و عندما تكون القائق اكبر منها فانها لا تفقد طاقتها. تسمى هذه الاصطدامة ب الانتشار المرن. ان المجس النيترونى يمكن استعمالة فى الآبار المبطنة و الغير المبطنة و التى لا يمكن استعماله فى الابار الخالية من سوائل الحفر كما يمكن استعمال مجسات اخرى معه مثل مجس اشعة كاما ومجس الكثافة. حيث يمكن الاستفادة منها فى تقييم سريع لوجود الغازات و نوعية الصخور. ان دق جهاز النيتروني يعتمد على سرعة القراءة و المدة التى يطلق فيها المصدر المشع دقائق النيترون. و لقد لوحظ بأن المدة الانطلاقية اذا كانت 2 ثانية و سرعة التسجيل 1800 قدم/ساعه فانها تعطى قراءة جيده. و لكن فى الآبار التى تكون اقطارها كبيرة أو فى الطبقات التى يكون رد فعلها قليل مع المواد المشعه فان مدة اطلاق النيترون يجب ان تكون اكبر من 2 ثانية و السرعة اقل.

اجزاء الجهاز: مصدر مشع، كاشف قريب، كاشف بعيد يستعمل الكاشفين لتقليل تاثير طين الحفر ، المصدر يولد نيترون يسمى Americium and Beryllium عندما تكون قيمة Bulk Density تساوى 2.71 فان قيمة مسامية نيترون = صفر فى هذه الحالة نسميها Limestone Scale.

ت- مجس اشعة كاما الطبيعية

تسجل فى هذا الجهاز اشعاعات كاما الطبيعية والتى تنبعث من ثلاث عناصر (بوتاسيوم 40، ثوريوم 232، يورانيوم 238) و نواتج انحلالها هى عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية و التى ترسل بواسطة بعض العناصر و التى لها خواص معينة و التى يمكن تمييزها عن باقى الاشعاعات. يتكون من كاشف اشعة كاما يسمى ب Scintillation Detector يبلغ طولة 1 قدم.

طريقة عملة: يستقبل الاشعة القادمة من الطبقات حيث تدخل الى يوديد الصوديوم تعطى طاقتها الى الالكترونات الموجودة فى البلورة. و أن الشوائب الموجودة فى البلورة تمنع الالكترونات الحركة من خلالها نتيجة لذلك تتولد فوتونات و هذه الفوتونات تتحول الى الالكترونات عند مرورها بالكاثود و من ثم تضخم هذه الالكترونات و يكون شكلها نبضات كهربائية.



فوائد مجس كاما:

1- يستخدم لتحديد المناطق المكمنية و الغير مكمنية
2- تحديد نسبة الشيل فى الطبقات
3- يستخدم فى المضاهاه لمعرفة تتابع الطبقات
4- يستخدم فى تثبيت الاعماق حيث يستخدم لايجاد العمق فى حالة التنقيب

تربط جهاز مجس كاما فوق جهاز المجس الصوتي حيث تكون فوق المتركزات. نصف قطر الكشف تكون ما بين (6 ـــ 12) عقدة و تعتمد على كثافة الطبقات. حيث كلما زادت كثافة الطبقات قلت نصف قطر الكشف.

المجسات الصوتية: يتكون المجس من جهازى الاستقبال و يستعملان للتخلص من تأثير طين الحفر، جهازى الارسال و يستعملان لتصحيح القراءات نتيجة ميلان الجهاز و تغير قطر البئر. الجهازعندها يسمى ب Bore Hole Compensated Sonic BCS.

طريقة العمل: T1=T2 & Tu=T1

طريقة عمل ال T1&T2 هى بالتناوب اى Tu يرسل عبر الطبقات موجات انضغاطية صوتية و يتم استقبالها عن طريق R1 & R2 و من ثم يتم حساب التغيير T1 و من ثم T2 يرسل عبر الطبقات موجات انضغاطية صوتية ويتم استقبالها عن طريق R1 & R2 ومن ثم يتم حساب التغيير فى T2 المسافة بين R1 & R2 ثابتة وتساوى 2 ومن ثم يتم حساب المعدل فى T2&T1. يتم انزال جهاز المجس الصوتي الى عمق البئر ومن ثم يرفع الجهاز الى ارتفاع 50 م و تؤخذ القياسات اثناء الرفع. ان هذه العملية تتم عدة مرات الى ان تم الحصول على القراءات متقاربة من بعضها. العملية الاولى تدعى ب Min Log و الجزء المقارب لها تدعى ب Repeat Log. تدعى على هذه العملية الصعود و النزول ب PASS.

مصطلح Run#1 and Run#2 and Run#3

بعد ان يتم حفر بئر بقطر 17.5 انش يتم بعدها تسميت البطانه csg. ذو قطر 13.375 انش ثم يتم الحفر بعدها بقطر 12.25 انش وبعدها يتم انزال المجس الصوتي لمعرفة نوعية الطبقات و تدعى هذا العملية ب Run#1. ثم يتم تسميت البطانه 9.625 انش و بعدها حفر البئر بقطر 8.5 انش ويتم انزال المجس الصوتى لمعرفة الطبقات و تدعى هذه العملية ب Run#2. ثم يتم تسميت البطانه 7 انش ثم يحفر البئر بقطر 6 انش و بعدها يتم انزال المجس الصوتى لمعرفة نفاذية المكمن و تدعى هذه العملية ب Run#3.

==========

حـــوض الـــربـــع الخـــالى... إمـكـانـيـات نـفـطـيـه هـائـلـه

الاستاذة / سامية عياش على

حوض الربع الخالى الذى يعود لعصر حقب الحياه القديمه وتكويناتها المختلفة وعلى رأسها قصيبة السيلورى، يعد مؤشراً ايجابياً...

حوض الربع الخالى... إمكانيات نفطيه هائله

فى تقرير فنى يعد الأول من نوعه نشر الجيولوجى عبدالغنى جغمان وأحمد محمد سعيد العدنى، تقريراً مختصراً عن الإمكانات

النفطية فى حوض الربع الخالى فى مجلة "نرتقى لنكتفى" و هى مجله اقتصـــادية إجتماعية متنوعه من عددها الصادر فى شهر يونيو 2020م التقرير الصـــادر بعنوان "تقييم الامكـانيـات النفطيـة من أجـل بنـاء اقتصـــاد وطنى وتحقيق الاكتفـاء الـذاتى" أشـــار الى اهمية النفط كمصدر رئيسي للطاقة..... و نظراً لأهميته البالغه فقد اعتبرته الدولة الركيزه الأســاس لبناء اقتصـادها الوطنى، حيث يمثل مصـــدر تمويل واقامة مشـــاريع إقتصـــادية و اجتمـاعيـة تنمويـة تقوم الـدولـه بتمويلهـا بإعتبارها تمثل البنية التحتية للاقتصـــاد الوطنى ومصـــدراً لإســـتخلاص المشـــتقات والمنتجات النفطية المختلفة التى ترتبط بها صناعات اساسية وتحويلية عديده...

و أشـــار التقرير الى ضـــرورة العمل على تقييم للموارد النفطيـة من خلال تقييم شـــامـل للإحتياطيات المؤكده حالياً و الموارد المحتملة (الواعده) بما فى ذلك الموارد الغير مكتشـــفة فى القطاعات الإنتاجيه والقطاعات الخاضـعه لاعمال التنقيب، و كـذا الموارد فى القطاعات المفتوحـه الأخرى (البريـه و البحريـة) التى مازالت مجهوله بـدرجات متفاوته و تشـــكـل النســـب الاكبر من أجـل بنـاء اقتصـــاد وطنى مسـتدام، فعلى سـبيل المثال حوض جزع قمر (فى محافظة المهرة و حضرموت و شمال شرق مـأرب و الجوف) جميعهـا تعـد منـاطق بكراً و واعـده، لكنهـا تعـانى من شـــحـة المعلومـات عنها.... و ربما تمثل مكانه ســـيبيريا اليمن فى المســتقبل من حيث مســاحتها الشــاســعه و بعـدهـا عن المنـاطق الحضـــريـه المأهولـه و مخزونها الاســـتراتيجى المحتمل. ناهيك عن الاحواض المعموره مثـل حوض ســـقطرى و حوض البحر الاحمر (تهـامـه). و بغرض إطلاع الرأى العام على حقيقة الوضـــع من نـاحيـه جيولوجيـة نفطيـة بحتـه تمت كتـابـة هـذا التقرير المؤجز الذى تم فيه عرض المعلومات الفنيـه الجيولوجيـة و توضـــيح جيولوجيـة المنطقة، و ما مســـتوى الامكانيات النفطية المحتلمه بتجرد و مهنيه بحثية، ليس هذا و حســـب بل تحديد بعض الأرقام الأوليه للموارد النفطية معتمدين على مراجع دولية و ابحاث و دراسات تخصصيه.

الإمكانات الواعده للأحواض النفطية فى اليمن

أشـــار التقريرالى ان اليمن لا تزال واعـده من ناحيه إســـتكشـــاف حقول و احواض نفطية جـديـده كـون أكـثـر مـن 80% مـن الأحـواض الرســـوبيـة فى اليمن و هى المنـاطق اؤهلـة لتكون نظـام بترولى لاتزال غير مكتشـــفـه و يـقـدر الاحـتـيـاطى العـام من الـنـفـط فـى الجمهورية اليمنية ب 9 مليارات برميل، و من الجدير بـالـذكر ان المعلومات المتنـاميـه حول الأحواض الرســـوبيـة فى اليمن تشـــير الى ان هنـاك منـاطق إمتيـاز عـديـده واعـده تقع فى احواض رسـوبية، كما ان اعمال الاسـتكشـافات فى الأراضـــى اليمنية و العمانية و ما قامت به الســعودية فى حوض الربع الخالى ســابقاً و التوجيه الجديد لها مؤخراً يســتدعى الاهتمام من الجانب اليمني. و يتطلب وضع استراتيجية اســتكشـــافيـة و تطويريـة لكـافـة الاحواض الترســـيبة و على وجه الخصـــوص القطاعات الواقعه فى حوض الربع الخالى. مع الاهتمام بنتائج الدراسـات والاسـتكشـافات التى اجريت فى الجانب الســعودى كونها تعمل فى هذا الحوض منـذ 1938م وحتى الآن فى مـا يخص حوض الربع الخـالى الـذى يعود لعصـــر حقب الحيـاه القـديمـه وتكويناتهـا المختلفـة و على رأســها تكوين قصـيبة الســيلورى يعد مؤشـراً إيجاباً على إمكانيات هذا الحوض كونه الصـخر المصـــدرى الرئيســـي للنفط فى كأفة الجزيرة

العربيه. و ســواء أكانت موارد هيدروكربونية تقليـدية اوغير تقليـدية و هـذا مثبت بعد استكشاف حقول عملاقه مثل الغوار و الشيبه، و مؤخراً استكشاف حقل الحامورة (غيرتقليدى) و فى مؤتمر الأحواض العملاقـة 2020م فى تكساس الامريكية حيث أكد مدير الاستكشافات فى "ارامكو" ان عمليات الاستكشاف بالحوض لا تزال جـاريـة و تشـيـر منشـورات أقرانـه و الجـيـولوجـيـين الأخـرين الى ان حوض الربع الخالى يحتوى على موارد نفطيه كبيره على الجانب الأخر من العالم، تبحث هيئة المســح الجيولوجى الأمريكية حالياً على وجه التحديد فى حوض الربع الخـالى لتقييم الموارد غير التقليـديـة التى يتوقع أكتشـــافها فى العام 2020م و فى حين لم يتم نشـر الأرقام الدقيقه بعـد. الا ان البيـانـات الأوليـه تظهر إمكـانيـات واعده كبيرة وربما دليلاً على الأهميه الناشـؤة لحوض الربع الخالى " كحوض تقليدى" و كذا " حوض غـيـر تقـلـيـدى" حـيـث تمـثـل الموارد الهيـدروكربونيـةالتقليـديـة المواد النفطيـة و الغازية التى تنتج بظروف اعتيادية و بتكلفة أقل مقـارنـه بغير التقليـديـة، بينما يقصـــد بالموارد الهيدروكربونية غير التقليديى كمية النفط و الغاز الذى ينتج بطرق غير تقليدية و ذلك لوجودة ممزوجـاً مع المـال او الصـــخر او محبوساً فى مسامات طبقات الصخور المصدره للنفط.... و تتطلـب وســـائـل تكنولوجيـة و معالجات فى عملية إنتاجه.

خلال العقد الماضى قامت السعودية بانشاء شـركة (جنوب الربع الخالى) التى يطلق عليها اختصاراً سراك SRAK لاستكشاف الغاز الطبيعى (الغاز الغير تقليدى) فى الربع الخالى و التى تم أســيــســها فى العام 2003م و بدأ العمل فى يناير 2004م فى منطقتى العقد الممنوحتين لها بموجب إتفاقية التنقيب و الانتاج فى الربع الخالى، تمتد منطقتا العقد على مسـاحه 210 كم مربعـه (اى مـا يعـادل 10% من مســـاحـه اليـابســـة فى المملكـه) فى جنوب و شـــرق المملكـه العربيـه الســعـوديـة، و تغطيان جزء كبيراً من حوض جنوب الربع الخـالى وهمـا مقســـمـان الـى مـجـمـوعـتـيـن مـن الـقـطـع، المجموعـه الأولى تقع فى منطقة العقد رقم (1) التى تقع بجوار حدود دولة الامارات العربية المتحده و سلطنة عمان، أما المجموعة الثانية فتقع فى منطقة العقد رقم (2) وتحدها اليمن من الجنوب. يعد اكتشاف حقل الحامورة الغازي بإحتياطيات تصل الى 200 ترليون قدم مكعب من الغاز الغير تقليدى. من أهم الإسـتـكشـافات مؤخراً فى السعودية و يقع فى الجانب الغربى من حقول الغوار العملاقه فى الجزء الشـــمالى من حوض الربع الخـالى (حوض الحـامورة) كما يؤكـد الإمكـانـات النفطيـه الهـائلـه و واعـديـة المناطق المقابله له و الممتده الى الإرضـــي اليمنية.

الفرص الواعده..... استكشاف و تطوير الأحواض النفطية فى اليمن

تم إجراء دراسـه شـامله وتقييم لاسـتـكشـاف وتطوير الأحواض النفطية فى اليمن فى نهاية العـام 2019م من قبـل أولتـارا الاســتـشـــاريـه ULTARE(جغمان 2019م)، كمبادره تهدف الى تقييم الإمكانات النفطيه للاحواض الترسـيبية و النفطيـه فى اليمن و تهـدف هـذه المبـادرة الوطنية الى خلق أرضية صلبه من المعلومات و الدراســـات و الرؤى الاســـتراتيجية التى تخول المعنين و اصـــحـاب القرار اتخـاذ القرار بإعـادة تقييم الفرص النفطيـة فى البلاد. كمـا تـأتى هذه المبادره بما يحقق أهداف الرؤيه الوطنية و أهداف التنمية المســتـدامه من خلال ايجاد مصـدر دخل وطنى يسـهم فى إنشـاء إقتصـاد وطنى قوى و مستدام.

فيما يخص الأحواض المنتجه تقدر الاحتياطات المعروفة و المثبته بحدود 3 مليارات برميل نفط فى (حوض شبوه ـ مأرب، حوض سيئون ـ المسيله) و التى تمثل الأحواض المنتجة فى اليمن و تضع اليمن فى الترتيب 29 فى تصنيف احتياكيات النفط. كما تبلغ احتياطيات الغاز 16 ترليون قدم مكعبة و تضع اليمن فى الترتيب 32 فى دول عالم التى تمتلك احتياطيات غازيه (تقديرات عام 2017م) ، الجدير ذكره ان إجمالى ما تم إنتاجه من الاحتياطات المعروفه يصل الى 60% و لم يعد متبقياً فى الحقول النفطيه قابلاً للإنتاج الا ما يقارب 35% اى ما يقارب مليار برميل نفط. من جانب آخر و بناءً على دراسات فنية قامت بها هيئات دولية متخصصه و شركات نفطيه توقعت استكشافات جديده فى حوض السبعتين و المسيله، و يصل حجم الاحتياطات المحتمله فيها الى 9 مليارات برميل نفط يدعم ذلك العديد من الشواهد النفطية و نتائج الآبار الواعده فى قطاعات مأرب ـــ شبوه المتعدده. كما اشارت الدراسة الى تأكيد وجود احتياطيات كبيره من النفط غير التقليدى لم تكتشف بعد (موارد نفطية لم يكتشف بعد YTF) و تم التأكيد عليها بناءً على دراسه نوعية صخور المصدر و إمتدادته و نسبة الماده العضوية و قابليته لتوليد النفط سواء فى حوض السبعتين او فى حوض المسيله. من قبل اكاديمين يمنين (د. محمد الحكيمي، د. نبيل العريقي، د. عادل المطرى، د. عبدالوهاب العوج و آخرين) كل هذه الدراسات اثبتت واعديه الأحواض الترسيبية المنتجة فى اليمن بشكل كبير.

فيما يخص الأحواض غير غير المكتشفه اثبتت نتائج عمليات الاستكشاف و الآبار المحفورة فى القطاعات الاستكشافية و الأحواض الغير مكتشفة وجود نظام بترولى يستوجب استمرار عملية الاستكشاف و التقييم مع ان اغلبها لم تخترق التتابع الطبقى للحوض وصولاً الى صخور الاساس. كما تفتقر اليمن بشكل عام الى الدراسات المتكامله عن النظام البترولى للأحواض الترسيبية. و لهذا هناك فرص كبيره لاستكشافات جديده فى هذه الاحواض. كما يتوجب أخذها بعين الاعتبار فى صياغة استراتيجة مستقبلية لتطوير قطاع النفط و استكشاف الأحواض على اليابسه و فى المناطق المغموره مع الأخذ بعين الاعتبار وجوب استخدام التكنولوجية و التطبيقات الحديثه فى عمليات الاستكشاف النفطى من أجل الفهم المبكر للاحواض الترسيبية و المصائد و النظام البترولى بشكل عام. و التى أهمها 5 أحواض.

فى الجزء قبل الأخير من الدراسه تم تقديم فكرة عن الفتره الزمنية المطلوبة لاستكشاف و تطوير الاحواض الترسيبية غير المكتشفة:-

1- مرحله أولى: الدراسات (5 سنوات)
2- مرحله ثانيه: الاستكشافات (10 سنوات)
3- مرحله ثالثه: الإنتاج (و تمتد الى 30 سنه)

مع احتساب 3 سيناريوهات لتطوير الأحواض الترسيبية الواعدة بتكاليف رأسمالية متفاوته (مابين 5 و 10 مليارات دولار) تستهدف حف آبار جديده و تطوير الحقول وإعادة تأهيل وبناء منشأت سطحية نفطية سواء على اليابسه او فى المناطق المغمورة.

كما اشار القسم الاخير من الدراسة الى صياغة خطة عمل استكشافية استراتجية محدده المعالم و الاتجاهات و الأولويات متمثلة بأنتهاج سياسه استكشافيه جديده مع إعادة تقييم الترويج للفرص الاستثمارية و القطاعات النفطيه بشكل مختلف عما تم فى السابق.

و أخيراً أوصـت الدراسـه بتبنى إجراءات فنيه مطابقة للمعايير الدوليه، و بما يضـمن تحقيق الجوده و الكفـاءه و الشـفـافيـه فى أعمـال الاسـتكشـافـات و الانتـاج المنفـذه من قبـل الشركات الحاليه و المستقبلية.

قطاعات حوض الربع الخالى باليمن

يقع الجزء الجنوبى و بعض الجنوبى الغربى من حوض الربع الخالى فى الآراضـي اليمنية و حسـب خريطـة قطـاعـات الأمتيـاز النفطيـة (المفتوحه للمستثمرين) تقع القطاعات التاليه ضمن حوض الربع الخالى: قطاعات (54، 12، 59، 79، 60، 50، 77، 57، 58) و التى تم من خلال تحليل الأعمال الاسـتكشـافيه و تقييم الآبار المحفوره وجود عناصـر النظام البترولى و توفر الطبقات التى تولد النفط فى اواسـط حوض الربع الخالى فى السعوديه و الامارات و عمان.

حسـب المعلومـات المتوفره، قـدر التقرير الإحتياطيات النفطية الممكنه (بناءً عل ما تم احتسـابه فى الجانب العمانى من حوض الربع الخالى) بما يقارب مليارى برميل نفط و ما يزيد عن ترليون قدم مكعب غاز، و لايزال هذا الجزء من الحوض بحاجه الى الحصول على مزيد من البيـانـات و إجراء الـدراسـات الجيولوجيـة و الحوضـيـة المناسـبـة لتقييم و إعادة تقييم الامكانيات الهيدروكربونية من النفط و الغاز إذ تشير التوقعات الى وجود موارد غازية مهمه أو نفطيـة يمكن إنتـاجهـا عن طريق التحفيز بـالتكسـير و حفر الآبـار الافقيـة على وجـه الخصـوص. الأمر الذى خلص اليه التقرير هو ان هناك مؤشـرات جديده عن توفر عناصـر النظام البترولى فى الجزء الجنوبى من حوض الربع الخالى فى اليمن. و أن هنالك شـواهد أوليه ممتازه سواء من صخور حقب الحياه القديمة أو المتوسطه و تعتبر واعده جداً. و مع ذلك تظل بحـاجـة الى تنفـيـذ مسـوحـات زلزاليـه و جيوفيزيائية و اجراء دراسـات اسـتكشـافيه واسعه و حفر آبار بمنهجية محدده و بالتعاون مع شـركات عملاقه فى هذا المجال و إشـراك الجانب الاكاديمي فى تنفيذ بعض الدراسـات مع إعادة النظر فى استراتيجية الاستكشاف و التقنيـة فى عـالم النفط و بمـا يضـع اليمن مجدداً ضمن الدول المنتجه و بما يساعد على تحقيق الخطه التنمويه و الاقتصـادية لبناء الدوله اليمنية الحديثة.

توصيات

و اوصى التقرير الجهات المعنية بتبنى إطلاق برنـامج اسـتراتيجى لتطوير الحقول النفطية واستكشاف الأحواض غير المكتشفه (البرنامج الوطنى للاسـتكشـاف و الانتـاج) يخـاطـب المسـتقبل للحفاظ على ديمومه و اسـتمرار تدفق الثروه الترويه التى تعد عصب الاقتصاد اليمني. و لا يقف هـذا البرنـامج عنـد حـدود إطالة أعمار الآبار النفطية من خلال حمايتها من التـأكـل و ادارة عـمـليـات التـخـطـيـط و التطبيقات الهندسـية بل يمتد الأمر كذلك الى السـعى نحو زيـادة الاحتـاطيـات من خلال عمليات التنقيب و الاستكشاف. وذلك من خلال عدة توجهات رئيسية:-

1- تبنى اسـتراتيجيـة عليـا لتطوير قطـاع النفط و الاستثمار فيه "استراتيجية تطوير القطاع النفطي 2030م" لتحقيق إنتاجية من النفط الخام فى اليمن بشـكل ثابت. و هو ما يمكن توصـيفة بأنه " عودة للحياه الى الحقول النفطية" بعدما اسـتنزفت حقول البلاد بدون حسـم إداره و فسـاد كبير صاحب الاستفاده من العائد النفطى للسنوات ال 30 الماضية.
2- ربط خطط الدوله الاسـتثمارية و بناء المناطق الصناعية بالسياسة الترويجية لتطوير قطاع النفط "ستسهم فى تسهيل

حصول القطاع الخاص المحلى الذى تتصل أعمالـه بـالقطـاع النفطى على أرض صناعية مناسبة"

3- عقد عدة مؤتمرات علميه وفنية عن الفرص النفطية الواعده فى اليمن، و يصاحبها مؤتمر عن الفرص الصناعية المترتبه على المشاريع النفطية.

4- تبنى خطط لإنزال مناقصات دولية لأكثر المناطق الواعده"الأحواض" مع تحفيز قوى للمستثمرين.

5- إعادة صياغة عقود المشاركة و أعمال الاستكشاف بما يلائم المرحله و يخدم استكشاف المناطق و الأحواض الواعده.

6- الترويج الأمثل للاستثما فى القطاعات البحرية وحفر ما لايقل عن 5 آبار استكشافيه علماً ان تكلفة المشروع تصل الى ما يعادل مليار دولار، و كذا الآبار البحرية الاستكشافية ستليها مراحل الإنتاج الفعلى عندما يثبت وجود النفط و التعرف على كمياته ونوعيته.

7- إجراء دراسات جيولوجية إقليمية بالتعاون مع الجامعات و العمل على تقييم الأحواض الرسوبية التى لم يتم تطويرها أو دراستها بعد. و دعم المراكز البحثية الاكاديمية التى تعمل على تحسين نجاح الاستكشافات على نطاق الأحواض و الحقول النفطية و تحقيق أقصى قدر من العائد على مستوى الحوض و المكمن على حداً سواء.

8- إشراك الشركات العالمية فى تقييم التراكيب والأحواض الترسيبية و الفرص الواعده لتحديد الأماكن المستهدفة لعمليات الاستكشاف بشكل أكثر دقه و أقل مخاطره.

9- التركيز على المكامن غير الاعتيادية ضمن استراتيجية الوزارة و الشركات وربطها بالبرامج التنفيذية لاعمال الشركات سواء الانتاجية او الاستكشافية من خلال تبنى مشاريع إستكشافيه متنوعه تستهدف الأحواض و التركيبات الجديده.

10- تحسين الرقابه والمتابعه للمشاريع المنفذه و العمل على تمويل المشاريع حسب الأولويات و مستوى التقدم فى تنفيذها.

عبدالغني جغمان: خبير نفطى فى عمليات استكشاف و انتاج النفط وعملية نمذجة و محاكاة الحقول النفطية و كذا تقييم الفرص الجديده و الواعده و تقييم الاحتياطيات النفطية، حاصل على ماجستير MBA فى إدارة المعرفه و دكتوراه فى الحوكمه و التنمية المستدامه، أكثر من 20 سنه خبره فى العمل الحقلى و إدارة تطوير الحقول النفطية فى اليمن و دول الخليج و أوروبا.

العلاج المغناطيسي.. نقلة نوعية في الرعاية الصحية

نرمين عبدالمنعم

العلاج المغناطيسي هو أحد أنواع وسائل العلاج بالطب البديل التي تستخدم الطاقة المغناطيسية في علاج الكثير من الأمراض التي تصيب الجسم، والمغناطيس في حد ذاته لا يقوم بالشفاء، بل يهيئ بيئة متوازنة للجسم للإسراع من عملية الشفاء.

فقد أثبتت الدراسات العلمية الحديثة أن قوة المجال المغناطيسي للأرض

قد قلت بنسـبة 50 % عما كانت عليه منذ قرون مضت؛ مما أدى إلى نقص كمية الطاقة المغناطيسية التي يستفيد جسم الإنسان منها. كما ساهم مجتمعنا الصناعي الحديث بما يحيطنا به من أطر و معدات معدنية - تمتص جزءا من الطاقة المغناطيسية المنبعثة لنا من الأرض- في تقليل فائدة وقوة الطاقة المغناطيسية التي يمكننا الحصول عليها.

لذلك تعتمد فكرة العلاج المغناطيسي على نفس قواعد الطاقة المغناطيسية في الطبيعة. حيث تخترق الطاقة المغناطيسية الجلد في موضع معين لتمتص عن طريق الشعيرات الدموية الموجودة في الجلد المغطي لهذا الموضع، فتسير في الدم حتى تصل إلى مجرى الدم الرئيسي الذي يغذى جميع الشعيرات الدموية الموجودة بالجسم. ويرجع امتصاص الطاقة المغناطيسية في الدم إلى احتواء هيموجلوبين الدم على جزيئات حديد وشحنات كهربية أخرى تمتص هذه الطاقة المغناطيسية؛ في نشأ تيار مغناطيسي في مجرى الدم يحمل الطاقة المغناطيسية إلى أجزاء الجسم المختلفة.

وتتسبب الطاقة المغناطيسية الممتصة في تحفيز الأوعية الدموية فتتمدد، وبالتالي تزداد وتتحسن الدورة الدموية؛ مما يؤدي لزيادة تدفق الغذاء المتمثل في الطعام والأكسجين- إلى كل خلايا الجسم فتساعده على التخلص من السم وبشكل أفضل وأكثر كفاءة. وبالتالي تعادل المحتوى الهيدروجيني لخلايا وأنسجة الجسم، فتساعد هذه البيئة المتوازنة على تحسين أداء وظائف الجسم، وبالتالي يشفي الجسم نفسه بنفسه. فالطاقة المغناطيسية تساعد الجسم على أن يشفي نفسه بنفسه عن طريق تحفيز الكيميـاء الحيويـة الموجودة في الجسـم وبالتالي يحدث الشفاء بطريقة تلقائية.

ويلاحظ أن للطاقة المغناطيسية تأثيراً على كل أجزاء الجسم، وهذا التأثير قد يظل عدة ساعات حتى بعد إبعاد المجال المغناطيسي عن الجسم.

فوائد العلاج المغناطيسي

للعلاج ب المغناطيسية فوائد عديدة منها على سبيل المثال وليس الحصر ما يلي:

زيادة قدرة هيموجلوبين الدم على امتصاص جزيئات الأكسجين مما يزيد من مستويات الطاقة بالجسم، تقوية خلايا الدم غير النشطة مما يؤدي لزيادة عدد الخلايا في الدم، تمدد أوعية الدم برفق مما يساعد على زيادة كمية الدم التي تصل إلى خلايا الجسم وبذلك يزداد إمدادها بالغذاء وتزداد قدرتها على التخلص من السم وبشكل أكثر فاعلية.، تقليل نسبة الكوليسترول في الدم وإزالته من على جدران الأوعية الدموية؛ مما يؤدي لتقليل ضغط الدم المرتفع للمعدل المناسب، تعادل الأس الهيدروجيني في سوائل الجسم مما يساعد على توازن الحمض مع القلوي بالجسم، إنتاج الهرمونات وإطلاقها يزداد أو يقل تبعًا لمتطلبات الجسم في أثناء فترة العلاج، تعديل أنشطة الإنزيمات بالجسم بما يتناسب مع احتياجاته، زيادة سرعة تجدد خلايا الجسم مما يساعد على تأخير الشيخوخة، تساعد على تنظيم وظائف الأعضاء المختلفة بالجسم، تساعد على التخلص من الإحساس بالألم عن طريق تهدئة الأعصاب، فعندما يتم إرسال الإشارات التي تعبر عن الألم للمخ تقوم الطاقة المغناطيسية بتقليل النشاط الكهربي وتغلق قنوات وصول هذه الإشارات للمخ في زول الألم.

الحالات التي يمكن علاجها بواسـطة العلاج المغناطيسي

في دراسة قام بها د. ناكا جاوا مدير مستشفى إسـوزا بطوكيو (Dr. N. Nakagawa Chief of Tokyo's Izusa Hospital) اسـتخـدم فيهـا العلاج المغنـاطيسـي لعلاج 11 ألف مريضـي عـانون من تشـنج العضـلات في الأكتـاف ومنطقة الرقبة، قد تحقق الشفاء بنسبة 90% من بين هؤلاء المرضى. ومن الحالات التي يمكن علاجها باسـتخدام العلاج المغناطيسـي ما يلي:

خشونة وضعف مفاصل الأيدي والأرجل والأذرع والأقدام والأكتاف، المشـاكل الهضـمية مثل: عسـرا لهضـم، والتهاب المعدة... إلخ، عـدم انتظام عمليات التمثيل الغذائي بالجسـم مثل نقص إنتـاج الأنسـولين، شـفـاء بعض أنواع السـرطان، الإصـابـات مثل الجروح والحروق، النزيف الذي ينتج عن ضعف الأنسجة والأعضاء مثل نزيف اللثة، الأشـكـال المختلفة لالتهاب المفاصـل، كسـور المفاصـل والعظام، عدوى وحصى الكلي، انثناء المفاصل في أي جزء من أجزاء الجسم، عدم انتظام عملية التنفس مثل أمراض الرب و و الالتهاب الشـعبي، المشـاكل الجلدية مثل حب الشـبـاب و الإكزيما، تغير تحرك أيونـات الكـالسـيوم بحيـث تزداد في مناطق كسـور العظام لتسـاعد على سـرعة التئامها، أو تقل في مناطق المفاصـل لعلاج الالتهابات التي تصيبها.

والعلاج المغنـاطيسـي لا يهـدف إلى علاج أمراض بعينها بقدر ما يهدف إلى إمداد الجسم بظروف مثالية؛ مما يسـاعده على أن يشـفي نفسـه بنفسـه. فكما ذكرنا من قبل أن كل الجسـم يتأثر بالطاقة المغناطيسـية بغض النظر عن المنطقة التي يعالجها في الجسـم. و قـد أطلق د. كيميث مكلين (Dr. Kenneth McLean) أحد علماء معهد المغناطيسـية بولايـة نيـويورك الأمريكيـة على العلاج ب المغناطيسـية أنه عطية من الله؛ حيث أنه يفيـد في علاج كـل الأمراض وبـدون أعراض

جانبية تذكر.

هل العلاج المغناطيسي آمن؟

ومما يحسب للعلاج ب المغناطيسية أنه ليس دواء إدمـان مثـل بعض الأدوية، كمـا أنـه لا يتفاعـل مع أي دواء كما أوضـحـت الأبحاث أن أعراضه الجانبية ضئيلة جداً.

فالأعراض الجانبية للعلاج ب المغناطيسية قد تظهر -إن وجدت- بشـكـل واضـح لعدة أيام قليلة بعد العلاج بالمغناطيسية؛ لأنه يساعد الجسم على التخلص من السموم وزيادة قدرته على امتصـاص السـوائل. وقد تظهر الأعراض متمثلة في الصـداع والأرق وارتفاع درجة حرارة الجسـم. وهذه الأعراض تزول بعد يومأ ويومين من العلاج وبشكل تلقائي.

البدء في العلاج: إن درجة شـدة المرض ومدته هي التـي تحـدد قوة حـجـر المغنـاطيس المسـتـخـدم. ومن الأفضـل أن يبـدأ المريض باسـتخدام حجر مغناطيس ذي قوة منخفضة، ثم يزيد من قوته تدريجيًّا بعد ذلك، ويجب أن يتم معالجة الأطفال، والصغار، وكبار السـن عن طريق مغناطيس كهربي منخفض القوة.

كـمـا وجـدت الأبـحـاث أن فـتـرة الـعـلاج بالمغناطيسـيـة تزداد إذا كان المريض يعاني من الأنيميـا، أو نقص الكـالسـيوم، أو العلاج بعقاقير تخمد نظام المناعة التلقائي بالجسم.

حـالات يصـعـب معهـا اسـتـخـدام العلاج المغناطيسي

هناك حالات يصعب علاجهم بواسطة العلاج المغناطيسي مثل:

النســاء الحوامل، الأشــخاص الذين يعانون من نوبات الصرع، الأشخاص الذين يعيشون بالقلب الصـناعي، الأشـخاص الذين تحتوي أجسـادهم على أجزاء تعويضـيـة معدنية مثل الأطراف الصـنـاعـية، كما لا يجـب اسـتـخـدام مجـال مغناطيســي شــديد القوة على الأطفال، أو العيون، أو منطقة المخ، أو القلب.، لا يجب أن يســتـخـدم قطـب جنوبي شــديـد القوة للمغناطيس في علاج الأورام وحالات السرطان وحالات العدوى البكتيرية والفيروسية.

ويجب الاحتفاظ بالمغناطيس الكهربي بعيداً عن أجهزة الكمبيوتر، وبطـاقـات الائتمـان، والفيديو، والبطاريات الموجودة في سـاعـات اليد والسماعات، والتليفونات المحمولة...إلخ.

نوع القطب المغناطيسي الذي يستخدم على الجسم

يتميز القطب الشــمالي للمغناطيس باحتوائه على طاقة سـلبية ويتميز عادة بلونه الأخضـر لذلك يسـمى (القطب الأخضـر) وله تأثير كبير على النمو، حيث يحفز كل أشكال الحياة؛ لذلك لا يجب استخدامه في علاج العدوى والبكتيريا، إلا أن له تأثيراً كبيراً على تهدئة الأعصاب وإزالة الشـعور بالألم أو تخفيفه؛ لذلك فاسـتـخدامه أكثر شـيـوعاً في علاج التهابات المفاصـل والأمراض الجلدية والحروق وآلام الأسنان وعلاج بعض أنواع السرطان، وأمراض الجهاز الهضمي.

أما القطـب الجنوبي فيتميز بـاحتوائـه على طـاقـة موجبـة، ويتميز بلونـه الأحمر لـذلـك يسمى (القطب الأحمر) وهو أقل اسـتخداماً من القطب الشــمالي إلا أن له فائدة في إســراع تجلط الـدم لـذلـك يســاعـد في علاج نزيف الجروح، كما يقلل من أيونات الكالسـيوم غير الطبيعية بالجسم. ويساعد على إذابة الدهون وإزالتها من على جدران الشـرايين والأوردة. كما يوصــي بعض خبراء العلاج ب المغناطيسـية باسـتـخدام القطب الجنوبي للمغناطيس في علاج الجسم في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، واسـتخدام القطب الشـمالي للمغناطيس في علاج الجسم في نصف الكرة الشمالي.

سوق المنتجات المغناطيسية

ويستخدم العلاج بالمغناطيسية عدد كبير من لاعبي الجولف أو لاعبي الرياضـات المختلفة بشـكل أسـاسـي ويومي؛ لما له من تأثير فعال في تقليل الإحسـاس بالألم وشـفاء الكسـور والتهابات المفاصـل والتئام الجروح. ولاتزال قيمـة مبيعـات المنتجـات المغنـاطيسـيـة (كالأقراط المغناطيسية والأساور المغناطيسية – والنعال المغناطيسية...إلخ) في تزايد مستمر حتى وصـلت في السـنوات الأخيرة إلى حوالي 150 مليون دولارسنويا.

فنحن نقف الآن على أعتاب علم حـديـث هو في حقيقة الأمر قديم. وهذا العلم قد يؤدي إلى حـدوث نقلة هـائـلـة في مجـال الرعـايـة الصـحـيـة والطب البـديـل على مـدار الأعوام القليلة القادمة. عـنـدئـذ لن يكون عجيبًا قولنا بـأنـه مـن بـيـن كـل خمسـة أمراض تصـيب الجســم يمكن علاج أربعة منها عن طريق العلاج المغناطيسي.

المريخ الكوكب الأحمر Mars

م/ هناء يحيى دعقان

هو الكوكب الرابع من حيث البعد عن الشمس في النظام الشمسي، وهو الجار الخارجي للأرض، متوسط المسافة بين الأرض والمريخ 140 مليون ميل (225 مليون كيلومتر)، ويصنف المريخ كوكباً صخرياً، من مجموعة الكواكب الأرضية (الشبيهة بالأرض). أما اسمه بالعربية فهو مُشتق من كلمة «أمرخ» أي صاحب البقع الحمراء، ويقال ثور أمرخ أي به بقع حمراء، وأما مارس (باللاتينية: Mars) فهو اسم الإله الذي اتخذه الرومان للحرب، وأما لقب الكوكب الأحمر فسببه لون الكوكب المائل إلى الحمرة أوالاحمرار بفعل نسبة غبار أكسيد الحديد الثلاثي العالية على سطحه وفي جوه. يبلغ قطر المريخ حوالي 6792 كم (4220 ميل)، وهو بذلك مساو لنصف قطر الأرض وثاني أصغر كواكب النظام الشمسي بعد عطارد. تقدّر مساحته بربع مساحة الأرض. يدور المريخ حول الشمس في مدار يبعد عنها بمقدار 228 مليون كلم تقريبا، أي 1.5 مرة من المسافة الفاصلة بين مدار الأرض والشمس. يغطي الحوض القطبي الشمالي الأملس نصف الكرة الشمالي تقريباً 40% من الكوكب وقد يكون له تأثير كبير على الكوكب. المريخ له قمران، يسمّى الأول ديموس أي الرعب باللغة اليونانية والثاني فوبوس أي الخوف، وهما صغيران وغير منتظمي الشكل، ويمكن أن يكونا كويكبين قام بلتقاطهما، على غرا ر 5261 يوريكا، وهو طروادة مريخية.

يمكن بسهولة رؤية المريخ من الأرض بالعين المجردة، وكذلك تلوينه المحمر. تصل قوته الظاهرية إلى –2.94 والتي يتجاوزها فقط كوكب المشتري، والزهرة، وأيضا القمر، والشمس. قد يكون المريخ وفقاً لدراسة عالمين أمريكيين مجرد كوكب لم يستطع أن يتم نموه، بعد أن نجا من الاصطدامات الكثيرة بين الأجرام السماوية التي شهدها النظام الشمسي في بداية تكوينه والتي أدت لتضخم أغلب الكواكب الأخرى. وهذا يفسر صغر حجم المريخ مقارنة بالأرض أو بالزهرة. خلص العالمان إلى هذه النتيجة بعد دراسة استقصائية لنواتج الاضمحلال المشعة في النيازك.

لقد ساعدت كثيرًا مركبات ورحلات الفضاء غير المأهولة إلى المريخ في دراسة سطح الكوكب وتحليل تربته وغلافه الجوي. ساعدت المركبات على تصوير سطح المريخ بدقة عالية بفضل وجود

الكاميرا عالية الجودة وتحليل سطح الكوكب، كما كشفت عن فوهات البراكين المتآكلة ومجاري الأنهار الجافة والأنهار الجليدية. كما كشفت الدراسات الطيفية بأشعة غاما عن وجود الجليد تحت سطح تربة المريخ. أيضا، كشفت الدراسات بالرادار عن وجود الجليد النقي في التشكيلات التي يعتقد أنها كانت أنهار جليدية قديمة. المركبة الفضائية فينيكس التي هبطت قرب القطب الشمالي صورت الجليد وهو يذوب، وأيضاً تساقط الثلوج، واكتشفت حتى قطرات من الماء السائلة في عام 2005م، كشفت البيانات عن وجود كميات كبيرة من جليد الماء في القطبين وأيضًا في (نوفمبر 2008م) عند خطوط العرض الوسطى للكوكب. قامت المركبة سبيريت بأخذ عينات تحتوي على جزيئات الماء في مارس 2007م. كما قام المسبار فينيكس بأخذ عينات مباشرة من جليد الماء الموجودة في تربة المريخ الضحلة في 31 يوليو 2008م.

يستضيف المريخ حاليًا 8 مركبات فضائية لاتزال تعمل، ستٌ منها في مدار حول الكوكب وتتبع الغاز المداري، واثنتان على سطح الكوكب. هناك تحقيقات مستمرة في إمكانات الحياة على المريخ، وكذلك إمكانية وجود حياة طويلة، يتم التخطيط لبعثات علم الفلك في المستقبل، بما في ذلك بعثة روفر (مارس 2020) وإكسو مارس.

المناخ في كوكب المِرِّيخ:

يعد المِرِّيخ أبرد بكثير من الأرض، وذلك بسبب بعده عن الشمس، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة حوالي 80 درجة فهرنهايت تحت الصفر 60 درجة مئوية تحت الصفر و195 فهرنهايت تحت الصفر (-125 درجة مئوية) بالقرب من القطبين في الشتاء، و70 درجة فهرنهايت (20 درجة مئوية) في منتصف النهار بالقرب من خط الاستواء.

كما أن الغلاف الجوي الغني بثاني أكسيد الكربون للمريخ أقل كثافة بنحو 100 مرة من الغلاف الجوي للأرض في المتوسط، لكنه مع ذلك كثيف بدرجة كافية لدعم الطقس والسحب والرياح، لكن تختلف كثافة الغلاف الجوي بشكل موسمي. ويتكون غلاف المريخ الجوي من ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والآرغون وبخار الماء وغازات أخرى.

عثرت المركبة المدارية لاستطلاع المِرِّيخ التابعة لناسا على أول اكتشاف لسحب ثلجية من ثاني أكسيد الكربون، مما يجعل المِرِّيخ الكوكب الوحيد في النظام الشمسي الذي يتواجد فيه مثل هذا الطقس الشتوي غير العادي.

كما أنّ العواصف الترابية على المِرِّيخ هي الأكبر في المجموعة الشمسية وهي قادرة على تغطية الكوكب الأحمر برُمَّته وتستمر لعدة أشهر، وإحدى النظريات التي تفسر سبب زيادة حجم العواصف الترابية على المِرِّيخ هي أن جزيئات الغبار المحمولة جواً تمتص ضوء الشمس مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي للمريخ في المناطق المجاورة لها ثم تتدفق الجيوب الدافئة من الهواء نحو المناطق الأكثر برودة مما يؤدي إلى توليد الرياح القوية التي ترفع المزيد من الغبار عن سطح

الكوكب مما يؤدي بدوره إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي ورفع المزيد من الرياح والتسبب في المزيد من الغبار.

و يعد الماء في كوكب المرِّيخ فقير، حيث يوجد الماء على شكل أغطية جليدية في قطبيه الشمالي والجنوبي، توجد أيضًا كميات صغيرة من الماء كغاز في الهواء، وهناك بعض الأدلة تشير إلى وجود بعض الماء السائل على سطح المرِّيخ في الماضي، وذلك بسبب وجود مئات القنوات التي تشبه مجاري الأنهار الجافة على سطح المرِّيخ، لذلك يعتقد بعض العلماء أن المرِّيخ كان ذات يوم كوكبًا دافئًا به بحار كبيرة. به جبال أعلى من مثيلاتها الأرضية ووديان ممتدة، وبه أكبر بركان في المجموعة الشمسية يطلق عليه اسم أوليمب سمونز تيمناً بجبل الأولمب. كما يوجد وادي مارينر والذي يعتبر أحد أكبر الأخاديد في المجموعة الشمسية.

القبعات القطبية:

تمتد الرواسب الشاسعة التي تبدو أنها طبقات دقيقة من جليد الماء والغبار من القطبين إلى خطوط عرض تبلغ حوالي 80 درجة في كلا نصفي كوكب المرِّيخ، ومن المحتمل أن تكون قد ترسبت بواسطة الغلاف الجوي على مدى فترات طويلة من الزمن، وعلى رأس الكثير من هذه الرواسب ذات الطبقات في كلا نصفيه توجد أغطية من جليد الماء التي تظل مجمدة على مدار السنة، وتظهر قبعات إضافية من الصقيع موسمية في فصل الشتاء، وهي مُشَكّلة من ثاني أكسيد الكربون الصُّلب المعروف أيضًا باسم "الجليد الجاف" والذي يتكثف من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، ويمكن أن يمتد هذا الصقيع من القطبين إلى خطوط عرض منخفضة تصل إلى 45 درجة أو في منتصف الطريق إلى خط الاستواء في المرِّيخ، ويبدو أن طبقة الجليد الجافة تحتوي على نسيج رقيق مثل الثلج المتساقط حديثًا.

التركيب الداخلي

حدث للمريخ تمامًا ما حدث للأرض من تمايز أو تباين، والمقصود بالتمايز هُنا العملية التي ينتج عنها اختلاف في كثافة ومكونات كل طبقة من طبقات الكوكب بحيث يكون قلب أو لُب الكوكب عالي الكثافة وما فوقه أقل منه في الكثافة. النموذج الحالي لكوكب المريخ ينطوي على التالي: القلب يمتد لمسافة يبلغ نصف قطرها 1794 ± 65 كيلومتر (1115 ± 40 ميل، وهي تتكون أساسًا من الحديد والنيكل والكبريت بنسبة 16-17%. هذا القلب المكون من كبريتات الحديد سائل جزئيًا، وتركيزه ضعف تركيز باقي المواد الأخف الموجودة في القلب. يحاط هذا القلب بدثار من السليكات والتي تُكوّن العديد من المظاهر التكتونية والبركانية على الكوكب إلا أنها الآن تبدو كامنة. بجانب السيليكون والأكسجين، فإن أكثر العناصر انتشارًا في قشرة كوكب المريخ هي الحديد والألومنيوم والماغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم.

يبلغ متوسط سماكة قشرة كوكب المريخ 50 كيلومتر (31 ميل) وأقصى ارتفاع 125 كيلومتر (78 ميل، في حين أن قشرة الأرض تبلغ سماكتها 40 كم (25 ميل)، وهذا السُمك بالنسبة لحجم الأرض يعادل ثلث سماكة قشرة كوكب المريخ بالنسبة إلى حجمه.

في عام 2016، قامت مركبة الفضاء إنسايت بتحليل الكوكب باستخدام جهاز مقياس الزلازل لتحدد نموذج للتركيب الداخلي للكوكب بصورة أفضل، وفي 26 نوفمبر 2018م، وبعد رحلة بلغت 485 مليون كم (301 مليون ميل) هبطت

المركبة بنجاح على سطح المريخ في منطقة إيليزيومبلانيتيا في تمام الساعة 7:53 مساء بتوقيت غرينتش حيث سيقوم بتنفيذ سلسلة من تجارب العلوم الراديوية لاستكمال دراسات البنية الداخلية ودوران المريخ.

التربة

أظهرت البيانات التي وصلت من مسبار الفضاء فينيكس أن تربة المريخ قلوية قليلاً وتحتوي

عرض للغبار الغني بالسيليكا الذي اكتشفته المركبة سبيريت

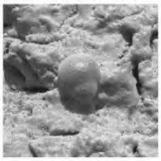
على مواد مثل المغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلور، هذه المغذيات موجودة في الحدائق على الأرض، وهي ضرورية لنمو النباتات. وأظهرت التجارب التي أجراها مسبار الفضاء أن تربة المريخ لها تركيز هيدروجيني 8.3 وربما تحتوي على آثار لملح البيركلوريك. قال سامكونافيس كبير الخبراء المختصين بمختبر كيمياء الموائع الموجود على فينيكس للصحفيين « وجدنا أساسًا ما تبدو أنها الخصائص أو العناصر المغذية التي تدعم إمكانية الحياة سواء في الماضي أو الحاضر أو المستقبل.» . أظهرت التجارب السابقة بأن تربة المريخ لها درجة حموضة أساسية تبلغ 7.7، وتحتوي على 0.6% من بيركلورات الملح، ويعتبر تركيز عالي جدًا ويجعل تربة المريخ سامة.

الأخاديد كثيرة بالمريخ وتظهر مناطق جديدة على المنحدرات الشديدة والأحواض والوديان. الأخاديد معتمة في بداياتها وأصبحت أفتح مع الزمن. يمكن أن تبدأ الأخاديد في منطقة صغيرة، ثم تنتشر لمئات الأمتار. الانهيارات الثلجية ينظر إليها الآن على أنها متصلة مع بعضها البعض. طرحت تفسيرات أخرى عديدة، بما في ذلك تلك التي تنطوي على الماء أو حتى نمو الكائنات الحية.

المياه

توجد المياه على سطح المريخ غالبًا في صورة جليد ويمثل الغطاء الجليدي في القطب الشمالي والجنوبي للكوكب

صورة مجهرية بواسطة إيرتيونيس تظهر رمادية المهماتيت كتلة متميزة، الجانب يسار الجانب اليمين، يدل على وجود المادة لمدار في الماضي.



معظم الجليد الموجود على سطح المريخ، يوجد أيضًا بعض الجليد في صخور القشرة المريخية. كما توجد نسبة ضئيلة من بخار الماء في الغلاف الجوي للكوكب والتي تقل عن 1% من سطح الأرض، إلافي الارتفاعات البسيطة لفترات قصيرة. يرجع وجود الماء في صورة جليدية إلى الظروف المناخية للمريخ حيث درجات الحرارة المنخفضة جدًا والتي تؤدي إلى تجمد المياه الفوري. مع ذلك فقد أكدت الدراسات أن الوضع على سطح المريخ كان مختلفاً كثيرا عما هو عليه الآن ولربما كان يشبه كوكب الأرض حيث كانت توجد المياه السائلة في مساحات كبيرة من سطح الكوكب مما أدى إلى تشكيل المحيطات مثل الموجودة الآن على سطح الأرض.

توجد الكثير من الدلائل المباشرة وغير المباشرة على هذه النظرية، منها التحليلات الطيفية لسطح تربة المريخ وأيضا الغطائين القطبيين الجليديين وأيضًا وجود الكثير من المعادن في قشرة المريخ والتي ارتبط وجودها علي سطح الأرض بوجود المياه، منها أكسيد الحديد وأكسيد الكبريت والجوثايت ومركبات السيليكا.

سـيكون حجم جليد الماء في الغطاء الجليدي للقطب الجنوبي، إذا تم ذوبانه كافيًا لتغطية كامل سـطح الكوكب بارتفاع 11 مترًا (36 قدمًا). تمتد الطبقة الصـقيعية من القطب الجنوبي إلى خطوط العرض 60 درجة تقريبًا.

بعد أن أرسـل مسـبار "مارينر 9" أول الصور التي تقترح وجود ميـاه على سـطح المريخ، بـدأ العلماء يضعون عدة فرضيات لتفسير الاختفاء المفاجئ للماء. من هذه الفرضـيات هو المناخ المتطرف الذي حدث بعد 600 مليون سـنة من تشـكل كوكب الأرض، الذي أدى إلى سلسلة من التفجيرات البركانية التي هزت المريخ وحولته إلى كوكـب قـاحـل. فقـدت هـذه الفرضـيـة مصـداقيتها بعدما أرسـلت وكالة ناسـا مسـبار "مافن" إلى ا لمريخ، وبالنظر إلى البيانات التي أرسـلها المسـبار اكتشـفت الوكالة أن كوكب المريخ فقد المياه التي كانت موجودة على سطحه بسبب الرياح الشمسية التي تفاقمت نتيجة عدم وجود مجال مغناطيسي.

مدار ودوران كوكب المِرِّيخ:

المِرِّيخ مثل جميع كواكب النظام الشمسي، له نوعان من الحركة المدار والدوران، فهو يدور حول الشمس أو يُكمل مدارًا واحدًا كل 687 يومًا من أيام الأرض، وبعبارة أخرى تدوم سـنة على سـطح المِرِّيخ 687 يومًا من أيام الأرض، ويدور المِرِّيخ حول مركزه بنفس معدل دوران الأرض تقريبًا، حيث يسـتغرق المِرِّيخ حوالي 24.6 سـاعة لإكمال دورة واحدة، لذا فإن يوم المِرِّيخ يستمر لمدة تقارب يوم الأرض.

مراقبة و رؤية كوكب المِرِّيخ:

لاحظ الناس كوكب المِرِّيخ منذ العصور القديمة ومنذ عام 1964 قامت العديد من المركبات الفضـائية بجمع معلومات حول كوكب المِرِّيخ وأرسـلت الولايات المتحدة والاتحاد السـوفيتي عدة مركبات فضائية إلى المِرِّيخ من الستينيات إلى الثمانينيات وطار بعضهم عبر المِرِّيخ أو دار حوله وهبطت مركبة فضـائية على سـطح المِرِّيخ.

ومنذ تسعينيات القرن الماضي أرسلت الولايات

المتحـدة ودول أخرى العـديـد من المركبـات الفضـائية للدوران حول كوكب المِرِّيخ ومن بين هـذه المركبـاتHope من الإمـارات العربيـة المتحدة، و1-Tianwenالصـينية، وقد دخلت آخر مركبتين مدار المِرِّيخ في عـام 2021 حيث ما يزال العلماء يحـاولون معرفة واكتشـاف و دراسة كوكب المِرِّيخ وما إذا كانت أشكال الحياة موجودة على ذلك الكوكب.

توجد حاليًا ثمان بعثات اسـتكشـافية للمريخ من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي وروسـيا والهند تدور بنشـاط حول المِرِّيخ أو تجول عبر سطحه، ولكن الوصول بأمان إلى الكوكب الأحمر ليس بـالأمر الهين. فمن أصـل 45 مهمة إلى كوكب المِرِّيخ تم إطلاقها منذ عام 1960 فشلت 26 مهمة في مغادرة كوكب الأرض أصـلاً أو فُقدت المركبات وهي في طريقها أو تخطت مدار المِرِّيخ أو حتى احترقت في الغلاف الجوي أو تحطمت على السطح.

مع حلول شـهر نيسـان\مايو 2021، وصلت إلى المِرِّيخ سـتة مركبات فضـائية بنجاح وهي تعمل تلقائيًا لاسـتكشـاف المِرِّيخ. أول خمس منها يـديرهـا مختبر الـدفع النفـاث الأمريكي التابع لناسـا و السـادسـة وتديرها إدارة الفضاء الوطنية الصـينية. ومؤخرًا أعلنت وكالة ناسـا عن هدفها المتمثل في إعادة البشـر إلى القمر كنقطة انطلاق إلى المِرِّيخ. ويقوم Elon

Musk،المؤسـس والرئيـس التـنـفـيـذي لشـركـةSpaceX، ببـنـاء مركبـة ضـخـمـة تُسـمىStarship جزئيًا لإرسـال البشـر إلى المرِّيخ.

كم من الوقت تستغرق الرحلة إلى المرِّيخ؟

تعتمد المدة التي يسـتغرقها الوصـول إلى المرِّيخ على المكـان الـذي يقع فيـه الكوكبين في مداراتهما عند انطلاق المهمة و وصولها، كمـا تعتمـد على التطورات التكـنولوجيـة لأنظمة الدفع. فوفقًا لوكالة ناسا، فإن تشـكيل الفريق المثـالي لإطلاق مركبـة فضـائيـة إلى المرِّيخ يمكن أن يحصـل في تسـعة أشـهر تقريبًا، ويسـتغرق الأمر من الأرض سـنةً واحدةً إلى مدار الشـمس، ويسـتغرق المرِّيخ حوالي 1.9 سـنة لمدار الشـمس، والمدار الإهليجي الذي يحمـل كمن الأرض إلى المرِّيخ أطول من مـدار الأرض، ولكنه أقصـر من مدار المرِّيخ، وبناءً على ذلك، يمكننـا تقـدير الوقت الـذي تسـتغرقها المركبة لإكمال هذا المدار عن طريق حسـاب متوسط مدار الأرض ومدار كوكب المرِّيخ، ولذلك سـيسـتغرق الأمر حوالي سـنة ونصـف لإكمال المدار الإهليجي.

وفي الأشـهر التسـعة التي تسـتغرقها المركبة في الوصـول إلى المرِّيخ، فإن المرِّيخ يتحرك مسافةً كبيرةً حول مداره، حوالي ثلاثة أضعاف الطريق حول الشـمس، لـذا يجـب التخطيط مسـبقًا للتأكد من أنه بحلول الوقت الذي تصل المركبة فيه إلى مدار المرِّيخ، أن يكون المرِّيخ في المكان الذي تحتاج المركبة أن يكون فيه عمليًا، وهذا يعني أنه يمكن بَدْء الرحلة عندما تصـطف الأرض والمريخ بشـكـل متوازٍ فقط، ويحدث هذا كل 26 شهرًا فقط.

ما السـر وراء اللون الأزرق لغروب الشـمس فوق سطح المريخ؟

على عكس ما قـد يتخيلـه المرء، ليس غروب الشـمس فوق الكوكب الأحمر أحمر اللون كما هو على سطح كوكب الأرض بل أزرق.

وبحسـب وكالة الفضـاء الأمريكية فإن السـبب

وراء ذلك يعود إلى "الغبار"، وتقول الوكالة أن "المريخ يُعرف باسـم الكوكب الأحمر بسـبب وجود أكسيد الحديد (الصدأ) في تربته".

"الغبار الناعم في هواء المريخ يبرز اللون الأزرق بالقرب من جزء السـماء حيث توجد الشـمس، بينما يبرز ضوء النهار العادي اللون الصدئ لغبار الكوكب الأحمر".

هذا الغبار الناعم للغاية تملك الحجم المثالي "حتى تمكن الضـوء الأزرق من اختراق الغلاف الجوي بشـكـل أكثر فاعلية" كما يقول مارك ليمون، من جامعة تكسـاس" الأمريكية وعضـو في الفريق العلمي لمهمـة "كيوريوسـيتي" الفضائية.

مراحل تكوّن الفحم الحجري

اسلام غنيمات موقع موضوع

يتميز الفحم باللون الأسـود والصـلابة وقابليته للاشـتعال بسـرعة نظراً لاحتوائه على كميات كبيرة من عنصر الكربون بنسبة تصل إلى 50% من الوزن الكلي، أما عملية تَكَوُّن الفحم فإنها تحتاج إلى وقت كافي تسـمى بفترة "حمل الفحم" كما كان دارجاً أيام العصـر الطباشـيري قبل 290-360 مليون سـنة، حيث بدأت عملية تكوين الفحم في منـاطق المسـتنقعـات، ونتيجة لذلك أصـبحت النباتات تنتج ثمارها بشـكل أسـرع مما اعتادت عليه وبكميات كبيرة إلى أن لجـأ الإنسـان لقطعها وتجميعها ثم دفنها تحت الأرض لتتحول بعد مرور الزمن إلى الفحم، أما بالنسـبة للوصـف الدقيق للمراحل التي يمر بها تكوُّن الفحم فيكمن في الخطوات الآتية:

المرحلـة الأولى عنـدمـا تموت السـراخس والشـجيرات والكروم والأشـجـار والطحـالـب الموجودة ضمن مناطق المستنقعات وتتجمع ضـمن منطقة معينة على سـطح الأرض، فإنّ المادة العضـوية فيها تتفسـخ بفعل البكتيريا مُولّدةً مادة ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان.

المرحلة الثانية حينما تصبح النباتات مدفونة تحت سـطح الأرض وعزلها لفترة طويلة عن الهواء، فـإنّ البكتيريا اللاهوائية تبـدأ حينها بتفسـيخ وإفسـاد بنيتها، وهـذه العملية تستغرق آلاف السنين حتى تصبح منتجةً عدة أمتـار من المواد النبـاتيـة المتحللـة جزئيـاً والمعروفة باسم الخث.

المرحلة الثالثة عندما يدفن الخث على عمق كبير، فإنّ الماء والمركبات الأخرى يتم طردها منه بفعل زيادة الضـغط ويبدأ الفحم بالتكوُّن بجودة اشتعال منخفضة.

المرحلة الرابعة مع اسـتمرارية عملية الدفن فإنه ينتج زيادة في الضـغط والحرارة مسـبباً التحول من النقصان في جودة اشـتعال الفحم إلى ازديادها ويصبح فحماً أسود اللون.

أهمية الفحم في الثورة الصناعية

لقد أسـهمت الثورة الصـناعية في تغييرات أسـاسـية على العالم أجمع، حيث انطلقت من بريطانيا وكان الفحم هو سـر النجاح في ذلك، حيث كانت بريطانيا تكتنز مخزوناً كبيراً من الفحم الذي كان يعد وقوداً مميزاً وذا تكلفة مادية أقل مقارنة بالوقود التقليدي (الخشـب)، إنّ الحاجة المطردة للفحم خلفت توسـعاً في مجال التعدين متغاظين عن تفاقم مشـكلة موازية على نفس الوتيرة ألا وهي مشـكلة الفيضانات حتى قام السيد توماس نيوكومين باختراع مضخة بخارية تعمل على سحب مياه التعدين.

حوادث مناجم الفحم

فيما يلي نـذكر أبرز البلـدان المنتجة للفحم والحوادث التي تنجم عن التنقيب في مناجم الفحم: **الولايـات المتحـدة الأمريكيـة:** وفقـاً للمعهد الوطني للسـلامة والصـحة المهنية (NIOSH)فقد كان هناك قرابة الـ 622 حادث تعدين للفحم أدت إلى خمس وفيات أكثر من عام 1839 إلى 2007.

كندا: ربما يشار إلى الحوادث الأكثر شهرة في كندا بشكل جماعي باسم كوارث التعدين Springhill، والذي نجم عن انفجار وكان ذلك في عام 1956 وأسفر عنه مقتل 39 عاملاً.

الصين: تسجل الصين حاليًا أكبر عدد من الوفيات الناجمة عن تعدين الفحم من أي بلد آخر، حيث تمثل حوالي 80٪ من إجمالي الوفيات في العالم على الرغم من أنّها لا تنتج سوى 35٪ من الفحم في العالم.

****

مفهـــوم التحكم و السيطرة

م. بكرى أحمد الحياسي
الشركة اليمنية للاستثمارات النفطية و المعدنية

من المعروف للجميع بأن التحكم و مفهومه العلمي هو السيطرة على الجهاز المراد التحكم به سواء كان ذلك تحكم يدوي أو تحكم آلي معنى ذلك أن التحكم ينقسم إلى قسمين:-

1- التحكم اليدوي 2- التحكم الآلي

فالتحكم اليدوي هو الذي يتدخل فيه الانسان للتحكم في الآلات معينه، و أما التحكم الألي فيجب التطرق إلى أن أنواع التحكم الألي فى العصر الحديث قد تطورت بشكل متسارع و بتقنيات حديثه منها التحكم الاصطناعي و التحكم الألي الذكي.

التحكم الآلي هو عملية التحكم فى عملية معينه أو نظام باستخدام الآلات والأجهزة الميكانيكية أو الكهربائية أو الإلكترونية. يتم برمجة النظام لتحقيق مجموعة محددة من المهام أو الوظائف.

أما التحكم الآلي الذكي فهو نوع من التحكم الآلي يستخدم تقنيات و أ نظمة ذكاء اصطناعي لتحسين أداء النظام وتعزيز قدراته.

يتم استخدام البيانات و المعلومات المجمعة من الأجهزة و الاستشعارات المختلفة لاتخاذ قرارات ذكية وتعديل سلوك النظام بناءً على المتغيرات البيئية و الظروف المحيطة.

بالمقارنة بين التحكم الآلي التقليدي و التحكم الآلي الذكي:

- التحكم الآلي التقليدي يتم برمجته لتنفيذ مهام محدده بشكل ثابت و محدد مسبقاً، في حين أن التحكم الآلي الذكي يمكنه التعلم و تحسين أدائه مع مرور الوقت.
- التحكم الآلي التقليدي يتطلب تعديل يدوي في البرمجة لتغيير سلوك أو التكيف مع ظروف جديدة، بينما يمكن للتحكم الآلي الذكي تلقائياً مع التغيرات و التحسينات.
- التحكم الآلي التقليدي غالباً ما يكون محدوداً فى قدرته على التكيف مع التغيرات و التعليم من البيانات، بينما يمكن للتحكم الآلي الذكي تحليل و استخدام البيانات بشكل أفضل لاتخاذ قرارات ذكية.
- التحكم الآلي الذكي يمكن أن يحسن كفاءة النظام و أدائه من خلال تحليل البيانات و تحسين عملياته، فى حين أن التحكم الآلي التقليدي يكون أقل دقة و فعالية.

بشكل عام، يمكن إن التحكم الآلي الذكي يمثل تطوراً أعلى في مجال التحكم الآلي، حيث يتيح للأنظمة الآلية أن تصبح أكثر ذكاءً و تكيفاً مع التغيرات و تحسين أدائها.

في المنشأت النفطية نستخدم بعض الانظمة الآلية و من هذه الأنظمة ما يلي:

1- **نظام التحكم الآلي (SCADA):**

يستخدم هذا النظام لرصد عمليات الإنتاج والتحكم فيها بشكل آلياً. ويتم ذلك عن طريق جمع البيانات من مجموعة من الأجهزة المختلفة مثل الحساسات و المفاتيح و الصمامات و غيرها.

2- **نظام التحكم الموزع (DCS):** يستخدم هذا النظام لتحكم فى عمليات الإنتاج بشكل موزع على مجموعة من الوحدات الصغيرة المتصلة بشبكة مركزية.

3- **نظام التحكم في العمليات (PCS):** يستخدم هذا النظام لمراقبة و تحكم فى عمليات الإنتاج و التعبئة و التغليف و التوزيع.

4- **نظام التحكم في الآلات (PLC):** يستخدم هذا النظام للتحكم في عمليات الإنتاج في الآلات الصغيرة و المتوسطة.

5- **الإنظمة الإلكترونية للرصد و التحكم:** تستخدم هذه الأنظمة لرصد و تحليل البيانات المتعلقة بعمليات الإنتاج وتحديد الاستجابات المناسبة لتحسين الأداء. و تختلف أنظمة السيطرة المستخدمة في صناعة النفط حسب العمليات و التقنيات المستخدمة. و من بين الأنظمة المستخدمة:-

1- **نظام السيطرة على التدفق (Flow Control System):** يستخدم للتحكم في تدفق النفط و الغاز في الآبار و خطوط الأنابيب.

2- **نظام السيطرة على الضغط (Pressure Control System):** يستخدم للحفاظ على الضغط المناسب داخل الآبار وخطوط الأنابيب.

3- **نظام السيطرة على درجة الحرارة (Temperature Control System) :** يستخدم للحفاظ على درجة الحرارة المناسبة في الآبار و المصافي.

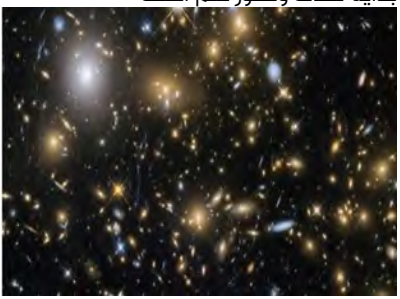
4- **نظام التحكم في الإنتاج (Production Control System):** يستخدم لتحديد كمية النفط و الغاز المنتجة و تقييم جودتها.

5- **نظام السيطرة على السلامة (Safety Control System):** يستخدم للحفاظ على سلامة العاملين و المعدات و البيئة و التخلص من المواد الخطرة

حلقات علمية عن تاريخ العلوم وتطورها عبر الزمن..الحلقة ..③.. علم الفلك

اعداد/ م.عبده صالح التويتي

فى العدد الخامس لبانوراما النفط والمعادن تكلمنا عن تاريخ وتطور علم الفيزياء وفي هذا العدد السادس حديثنا عن بداية نشأت وتطور علم الفلك



لقد بداء تطور العلم من البداية المبكرة لوجود الإنسان على الارض وقد وهب الله للإنسان العقل في ان يفكر محاولاً تفسير الظواهر الطبيعية، وايجاد وابتكار وسائل تعينه على الحياة وبإلهام من الله سبحانه وتعالى اهتدى وتعلم فكان يجري التجارب ويشاهد الكون ويفسر الظواهر الطبيعة ليبحث عن ما يقيده في العيش والحياة ونتيجة خبرات وتجارب خلال مسيرة تاريخية طويلة كان للإنسان دور في ايجاد الاسس لنشأت و تطور العلوم و منها علم الفلك.

علم الفلك هو أقدم العلوم الطبيعية، حيث يعود تاريخه إلى العصور .القديمة وترجع أصوله الدينية والميثولوجية والممارسات التنجيمية إلى آثار عصر ما قبل التاريخ.

يعرف علم الفلك

العلم هو المعرفة والفلك هو مدار النجوم، وجمعه أفلاك وفي معجم الوسيط، جاء أن

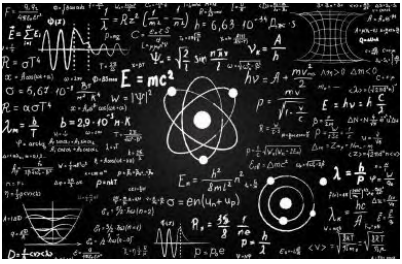
الفلـك هو المـدار الـذي يسـبح فيـه الجرم السـماوي ويختص علم الفلك بشـرح أصـول وتطور الظواهر والأجرام و الكواكـب والأقمـار والنجوم والسدم والمجرات والمذنبات، وكذلك الظواهر ذات الصـلـة مثـل حركـة الكون من المجرات، الكواكب، الشمس والقمر، المسافات، الأوزان، الأطوال، الارتفاعـات، الزمن، التوقيـت، الحركة والثبات، الانسيابية، النسبية ...إلخ، كل هذا خضـع ويخضـع لعلم الفلك منذ نشـأته وكانت حركة السـفن والإبحار بين مياه العالم تخضـع لعلم الفلك وتتطور بتطور نظرياتـه وأحكامه.

تاريخ علم الفلك

بداء علم الفلك منذ أقدم العصـور البشـرية حيـث نشـط مفكرون في مجـال النجوم والشـمس والقمر والكواكب، ووضـعوا نظريات كانت بدائية آنذاك فكان الإبداع الفلكي في العصـور الأولى، في بلاد ما بين النهرين بابل والفراعنـة في مصـر وبلاد الإغريق، وبلاد فارس، وبلاد الهند والصـين وأميركا الوسـطى، وكـانـت دراسـة النجوم بـاسـتـخـدام العين المجردة وبخرائط لمواقع النجوم والكواكب ما يسمى اليوم بعلم القياسات الفلكية.

علم الفلك عند الفراعنة

نشـأ الفراعنة على علم الفلك قبل أي علم آخر، وكـان ذلـك قبـل الاف السـنيين حين اعتمدوا الشـمس للحسـاب، ويعود للفراعنة الـدقـة في حسـاب فيضـان نهر النيـل 16 يونيومن كل عام وذلك بمجرد ظهور الشـعرى اليمانية عند الفجر من وراء الأفق الشـرقي لمدينة منف جنوب غرب القاهرة اليوم حيث حسـب الفراعنـة أيـام السـنـة ب365 يوما، وقسـموها إلى 12 شـهر و مدته كل شـهر 30 يومـا، فيكون المجموع 360 يومـا مـا جعلهم يعتبرون الأيام الخمسه الباقية عطله، قبل أن



ينتفض الفلكيون الغرب في عصـور تـاليـة ويحسبوا بدقة متناهية بقاء ست ساعات من كل عام خارج الإطار الزمني للشـهور والأيام والسـاعات المصرية تلك، فجمعوها على أربع سـنوات وصـنعوا منها يوما كاملا يضـاف إلى أيام شـهر فبراير مرة واحدة كل أربع سـنوات ما يسمى اليوم بالسنة الكبيسة.

ابتكر الفراعنة أيضـا السـاعة الشـمسـية "المزولة "عـام 1500 قبـل الميلاد، ورصـدوا النجوم وقسموها إلى قسمين :نجوم لا تفنى ونجوم لا تتعـب، والطريف أن النوعين تمت تسميتهما بالنجوم المصرية، كما ان المصريون قامو بحساب الزمن، ويعدّ التقويم المصري من أهم إنجازاتهم حيث يقسم السنة إلى 365يوما 12 شـهراً يتألف كل منها من 30 يوما، و 5 أيام للاحتفال في نهاية العام. وأدت دراسـتهم ل حركة النجوم إلى استخدام ساعة فلكية في العام (2500 ق.م) تقسـم الفترة بين الغسـق والفجر إلى 12 ساعه في الليل، و بعد ذلك الى 24 ساعه في اليوم.

كـان قـدمـاء المصـريين يحبون الاسـتطلاع ودراســة الطبيعة مثل معرفة حركة بعض الاجرام السماوية وابراجها التي استفاد منها كل من علماء بابل والاغريق والمسلمين الأوائل لاحظ قدماء المصريين وبكل جدارة ان النجوم موزعة توزيعا غير متساوي ، وانها أبراج لها اشـكال معينة وفي اول الامر حاول قدماء المصـريين حسـاب الزمن بواسـطة القمر، ولكنهم سـرعـان مـا اكتشـفوا ان التقويم الشـمسـي اسـهل واضـبط، علاوة على ان فيضان نهر النيل مرتبط ارتباطاً تاماً (بالتقويم الشمسي)، كما عرفوا القاطع وكذلك الساعات الشمسية (المزاول).

و خلاصة ما توصلوا إليه:- استخدام التقاويم الشمسية :فقسموا السنة إلى (12 شهرًا)، و كل شـهر عبارة عن (3 دياكين)، و الديكان الواحد يساوي (10 أيام). أما السنة فقد قسمت إلى (36 ديكاناً) أي (360 يوماً) و اضـافو اليها (5 أيام) اعتبروها أعياداً وتوصلوا إلى حركة بعض الأجرام السماوية و أبراجها وكما قسموا دائرة الأفق إلى (36 قسـماً) كل منها (10 درجات) و كل قسـم منها يقابل 1على 3برج من بروج القبة السماوية.

دور البابليون في علم الفلك

منذو بداية العصـور القديمة في العام 1800 ق.م اهتم البـابليون بـالفلك والنجوم وحركة الكواكب والضبط الدقيق للظواهر الفيزيائية، و خاصة الظهور الأول للهلال باستخدامهم دائرة الأبراج كمرجع وارتبط علم الفلـك بحيـاتهم اليوميـة في الزراعـة و التجـارة، و معرفـةٍ لحوادث الجوّ في فصول السنة و أحوال الرياح وكما كانوا يعبدون بعض الأجرام السـماوية ويصعب تحديد دور علماء بابل في مجال علم الفلك ، لكن نسـتطيع أن نقول أنهم أول من أدخل العلوم الرياضية على علم الفلك فأصبح معتمداً على النظريات الرياضـية و لا يخضـع للشعوذات الفارغة و الخزعبلات.

و اسـتطـاعوا في القرن 4 ق.م من تطوير طريقة حسـابية معقدة مكنتهم من التنبؤ بالظهور الأول، كما وجد البابليون العلاقة بين التقويميين القمري والشمسي تتكون من دورة ذات 19 عاما، تضم 7 سنوات ذات 13 شهر قمرى و 12 سنه ذات 12 شهر، كما تدعى هذه الدورة الميتونية، نسـبه الى ميتون الذي اقترحها في العـام 432 ق.م، ولهـا أهميـة كـبيـرة باعتبارها وسيلة لتحديد أحد عيد الفصح في التقويم المسيحي.

الفلك البابلي قسـم اليوم إلى 60 دقيقة في كل سـاعة واسـتبدل سـاعة الفلكيين بسـاعة (التي تختلف بـاختلاف الليـل والنهـار وفق الفصول) إلى ساعة متساوية ، وكان للحساب

البـابلي أهميـة كبيرة في تـألق علوم الفلـك في اليونان فيما بعد.

و خلاصـة ما توصـلوا إليه:- اسـتخدام التقاويم القمرية :استعملوا شهورًا ذات (29 شهراً) و (30 يوماً) متعاقبة بانتظام و اعتبروا سـنتهم (12 شـهراً قمرياً)، أي إن السـنة عندهم 354 يوما و أضافوا" شهرًا ثالث عشر" كل " ثمان سنوات " للتوفيق بين السنة القمرية و الشمسية.

اسـتخدام النظام السـداسـي: قسـموا اليوم إلى (24 سـاعـه)، و السـاعـه (60 دقيقه)، و الدقيقه (60ثـانيـة)، و الأسـبـوع (7 أيـام)، و الشـهـر (4 أسـابيع)، و جعلوا الشـهر يبدأ باليوم الأول من الأسـبوع (و لعلهم اعتبروا اليومين الباقيين أعيادًا) . وتوصـلوا البابليون إلى معرفة حركة كلاْ من الزهرة وعطارد , واسـتطاعوا حسـاب سـرعة القمر في منطقة البروج كما عرفوا ان هـذه المنطقـة وهميـة وعينوا موقع النجوم بـالنسـبـة إلى فلـك البروج و عمل جـداول حسـابية وعرفوا المزاول الشـمسـية البسـيطة وطوروا السـاعـة المائية وأسـسـوا المنهج العلميّ الفلكيّ الـذي يقوم على النظريـات وكان على علم بالنسـبـة المثلثية وتقسـيم الليل و النهار.

لاحقا، في العصـور القديمة أيضـا، تم ربط الفلك بالفلسـفة لاستكشـاف طبيعة الشـمس والقمر والأرض، وفي هـذه الجزئيـة تحـديـدا يعترف الفلكيون بدور الفلسفة في تقريب المسـافات بينهم وبين الشـمس والقمر، لكن هـذا سـاعـد بطبيعـة الحـال على تحول الفلاسـفـة الناشـطين في ميادين الشـمس والقمر والأرض، إلى علمـاء فلـك، مـا أدى إلى تلازم المسـارين" الفلكي والفلسـفي "حتى يومنا هذا.

في العصـور الوسـطى، نشـط فلكيون مهمون أمثال ريتشـارد والينجفورد الذي قدم اختراعا مهما" السـاعة الفلكية"، وتم في تلك الحقبة قياس الزوايا بين الكواكب والأجسـام الفلكية الأخرى، إضافة إلى رسم خط استوائي يساعد على التنبؤ بالكسوف.

ناقش" نيكول أرسـمه "وجان بوريدان الدليل على دوران الأرض ونجـحـا في الكـثـيـر مـمـا وضـعـاه من نظريـات، علمـا أن علم الفلـك اسـتـفاد كثيرا من مغامرات الرحالة العالميين كابن ماجلان وكريسـتوف كولومبوس وفاسـكو دا غاما وابن بطوطة وغيرهم ...ومن ثم طوّر بوريدان نظرية الزخم وهي المقدمة للنظرية العلمية الحديثة للقصور الذاتي، وكانت نظرية الزخم آنذاك قادرة على إظهار الكواكب وإثبات أنها تتحرك دون تدخل من الملائكة وفق ما كان شائعا آنذاك.

علم الفلك في العصر الجاهلي

ألمّ الجـاهليون بـالمبـادئ الأولية لعلم الفلـك لتغطية حاجياتهم وتأمين حلول لمشـكلات أيامهم، وذهب بعضـهم إلى تقديس الكواكب (عـرب تـيـم عـبـدوا عـطـارد) آمـنـوا بـالأبـراج واستخدموا النجوم كدليل في التنقل والسفر . حتى الآلهة التي عبدها العرب قبل الإسـلام في شـبـه الجزيرة العربية كانت ترمز للشـمس وكواكب أخرى وليس لمعاني وتفاسـيـر غير ذلك.

في العصر الإسلامي، العرب و المسلمين

عوامل اهتمامهم بعلم الفلك: حرصًـا منهم على فهم الآيات القرآنية الكريمة ؛حيث جاء ذكر الشمس و القمر و النجوم في من كتاب الله ومعرفة حالة الجوّ و وقت نزول المطر؛ لتحيا به الأرض بعد موتها بإذن الله فتتغذى أبلهم و مواشـيهم التي كانت تعتمد عليها حياتهم, كما ظهر علم الفلك بالصفة العلمية المسـتندة إلى التجارب الفلكية في العصـر العباسـي؛ نتيجة تلاحم الحضـارات، فقاموا بنقل العلوم الفلكية من الحضـارات القديمة وصححوها و حفظوها من الضياع و أضافوا لها إضـافةٍ جوهرية تدل على طول باعهم في هذا الميدان، و استطاعوا أن ينقلوا علم الفلك من الحيز النظريّ إلى مجال التجارب العلمية.

وقـد وصـف عبـد الرحمن الصـوفي مجرة أنـدروميا" أكبر مجرة في المجموعـة المحلية بكتابه "صـور الكواكب الثمانية والأربعين" كما شـاهد المصـري علي بن رضـوان وفلكيون صـينيون كوكب المسـتعرّ الأعظم، علما أن علماء الفلك المسلمين عانوا في البدايات من ملاحقة السـلطات السـياسـية والدينية لأنشـطتهم، من كون الدين يعزو كل شـيء للإله الخالق، قبل أن تبرز حركة دينية ثقافية أقنعت الخلفاء الأمويين والعباسـيين بتلازم الدين والعلم، وعدم التعارض بين القرآن الكريم والعلم بشيء.

في العصر العباسي

نشـط العباسـيون على نحو واسع في علم الفلـك مكنهم القيام باكتشـافات تضـاهي اكتشـافات اليـوم إذا عـزلنـا الأدوات المسـتخدمة في عصـرنا الراهن عند المقارنة،

فالعباسيون استخدموا الوساطة الرياضية في حسـابات المسـائل الفكرية وبصـورة أعظم بكثير مما أتى بـه الإغريق، كما واسـتخدم العباسيون.آلات رصد أكثر تطورا منها في بلاد الإغريق، بل وذهبوا أبعد من ذلك في تحدي اليونـانيين حين وضـعوا منـاهج فلكيـة لم يسـمع به الإغريق ذاتهم،ا لخلفاء العباسـيون اقتنعوا بـأن نهوض الأمم لا يكون إلا بـالعلم، فلم يعتمـدوا على علمـاء أجـانـب بـل أتوا بمناهج أجنبية وشـرعوا للعلماء المسـلمين بتطويرها فخرج العصـر العباسـي بنتيجة أنه كان عصر العلم والانفتاح على العالم الأشمل.

أنشـأ الخليفة المأمون مراصـد عديدة، كما وأقام العالم موسى بن شاكر مرصدا خاصا في منزله، وأنشـأ السـلطان شـرف الدولة البويهي مرصـدا في قصـره ببغداد .اخترع العباسـيون المزولة الشـمسـية والسـاعة المائية لتحديد الزمن .كما واشـتهر بنو الصباح(ثلاثة أشـقاء) بصـناعة الآلات، وألفوا كتابا بعنوان " برهان صناعة الاسطرلاب"، فيما برع أحمد الصاغاتي بمعالجتها و صيانتها.ا شـتهر من العباسـيين في علم الفلك البتاني وأبو الحسـن الصـوفي والبوزجاني وابن يونس والمجريطي وغيرهم.

خلاصة ما توصل إليـه العـرب والمسلمين

قـاموا بـترجمـة الكتـب الفلكيـة عـن اليـونـان و الـكـلـدان و السريان و الفرس و الـهـنـود, وصـححوا أخطاء من قبلهم معتمدين بذلك على أرصـادهم و قراءاتهم الـدقيقـة وأولوا دراسـة التقويم

الزمني اهتمامًا بالغًا ، وأقاموا التقويم على السـنة القمرية التي تعتمد بدايات شـهورها على الرؤية الحقيقة الموثقة للهلال ,وقاموا بدراسات مفصلة عن الكواكب و أحجامها وكما اكتشفوا كروية الأرض و حركتها حول الشمس و قـدّموا الأدلـة القـاطعـة على ذلـك وأثبتوا دوران الأرض حول محورها كما عرفوا و بجدارة أصول الرسم على سطح الكرة , وقاسوا و بكل دقة محيط الكرة الأرضية التي جاءت نتائجها قريبـة من الرقم الفعلي واشـــتهروا بوضـــع الأزياج , وهم أول من اهتم ببناء المراصد.

اليونانيون عوامل اهتمامهم بعلم الفلك

وجود كمّ من المعـارف التـي خـلّفهـا من سـبقهم من قدماء المصـريين و البابليين في علم الفلك، كما انتشـــرت المدارس العلمية التي كانت منارات للعلم و المعرفة بشـــتى فروعها.

و خلاصـــة ما توصـــل إليه اليونانيين عرفوا اليونانيين أن الأجرام السـماوية ليسـت أجرامًا هائمة ، بل هي ذات حركات منتظمة الأدوار وان الشـمس و القمر و سـائر الكواكب تتحرك بحركة الكرة الخارجية وأن لكل جرم سـماوي فلكًا خاصًا به وادعوا أن القمر يسـتمد ضوءه من الشمس و توصلوا إلى ان الكسوف يحدث عن مرور القمر أمام الشـمس وعرفوا ان الارض مستديرة والحركات المستقلة تكون المسارات الحقيقـة للكواكـب الحلزونيـة في منطقـة البروج وتتناقص السـرعات الزاوية للكواكب بالترتيب الآتي :القمر و الشـمس و الزهرة و عطارد .وحسبوا السنة الشمسية فكانت (365 يوما) و (5 سـاعات) و (55 دقيقه) و (12 ثانية)، المقدار الحقيقي 365,242 ، و وضـعوا جداول أوتار الأقواس التي كانت مقاربة لجدول الجيب كما قسـموا الليل و النهار إلى 24 سـاعه اعتداليه.

الهنود عوامل اهتمامهم بعلم الفلك

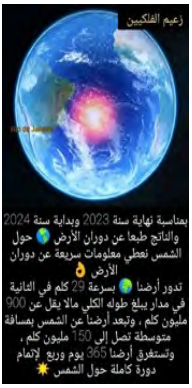
اعتقـادهم أنـه من أهم المجـالات لتطبيق أفكـارهم الحســـابيـة؛ حيـث أنهم أهملوا التطبيقات الهندسية و يصعب الحصول على معلومات مفصلة عن نتائج علماء الهند في مجال علم الفلك لأسباب هي: أن كتاب" السند هند "و هو من أهم مصادر علم الفلك عندهم مجهول الهويـة، و لا يمكن الاعتمـاد عليـه مهما كان محتواه نفيسًـا ؛لأن النظريات التي يحتويهـا قـد تكون مسـروقـةً من علمـاء الحضـارات السـابقة وأن النظريات العلمية تكتب على شكل أراجيز و كلُ يفسر النظريات بالطريقة التي تناسبه وأن النظريات و الأفكار العلمية قد تنسب إلى علمائهم القدماء كذبًا تقديسًـا و تكريمًا لهم؛ و هذا يعد من مكارم الأخلاق عندهم و مع ذلك ازدهر علم الفلك عند الهنود، ويعود الفضـل لهم في التعريف بالجيب.

وفي العصـور الحديثة تطور علم الفلك على نحو مثير، وكان لاكتشاف التلسكوب أولا، ومن ثم تطويره على يد نيوتن ثانيا، الدور الأكبر في التطورات الهائلة التي حصـلت وتحصـل إلى يومنا هذا، إذ أدى تطويره إلى مزيد من الاكتشافات .وفي عصورنا هذه صنّف الإنكليزي جون فلامستيد 3000 نجم، .و وضع نيكولاس لويس فهارس نجمية أكثر شـمولا، فيما أعد هيرشل فهرسا مفصلا عن السدم والعناقيد.

وفي العـام 1781م اكتشـــف كوكـب أورانوس وكـان بـدايـة لاكتشـــاف مجموعـة الكواكـب الجديدة التي تمكن علماء القرن العشرين من تســهيل عمل الســلطات في أميركا والغرب الأوروبي وروسيا والصين من غزوها والبدء

بالإعداد لمرحلة ما بعد الأرض، بحيث يفكر منظرو السياسة العلمية في الدول المتقدمة بإرسـال البشـر إلى الكواكب الأخرى في ظرف 250 سـنه من الان، لتصـبح الأرض كوكبا بالياً أدى الغرض من نشـوئه وانتهى، علما أن هذا ما يزال في الإطار النظري، البعيد منطقيا، عن التطبيق الفعلي.

من رواد علم الفلك



من الصعب إحصاء رواد علـم الفلـك بـدقـة، فـالـتـاريـخ يحفل منذ نشـأته بالعشرات، وفي كل عصر هناك عشرات آخرون أبـدعـوا في هـــذا المـــجـــال الفضائي الرهيب، إلا أنه حين نصـل إلى اختيار بعض الأسماء لتكون الناطقة باسم هذا العلم فإننا سـنلجأ إلى من كان لهم اليد في صنع نقاط التحول في الفلك وعلمه وعالمه في كل العصور.

نذكر منهم عبد الرحمن الصـوفي ونيكولاس كوبرنيكوس وغـاليليو غـاليلي وجيوفـاني كاسـيني وإسـحق نيوتن ووليام هيرشـل وألبرت أنشـتاين، وآخرهم سـتيفن هوكينغ المتوفى في العام 2018م.

فروع علم الفلك:-

.لدينا فرعان لعلم الفلك، الأول البصري والآخر غير البصري.**علم الفلك البصري** يشـتمل على عمليات رصـد باسـتخدام التلسـكوب البصـري الحسـاس في نطاق الألياف المرئية من الضوء، أما **علم الفلك غير البصـري** فيسـتخدم أدوات لدراسـة الأجرام السـماوية ضـمن نطاق الضـوء غير المرئي، ويمكن تقسـيمه حسـب أطوال الموجات الضوئية إلى ثلاثة أقسام:-

علم الفلك المعتمد على اسـتخدام الأشـعة تحت الحمراء

علم الفلك المعتمد على استخدام أشعة جاما علم الفلك المعتمد على أشعة الراديو

وإذا أردنا المقارنة بين الفرعين من حيث قوة العلماء، فإن علم الفلك غير البصـري يبقى أجدر وأقوى لكون علمائه اشـتغلوا عليه قبل اختراع التلكسـوب بعصـور وأجادوا في نقل العالم من محطة إلى أخرى.

أقسام علم الفلك:-

كل قسـم من أقسـام علم الفلك يدلل اسـمه عليه وعلى طريقة عمله واسـتخداماته، ويبرز لدينا

- علم الفلك الكوكبي
- علم الفلك النجمي
- علم الفلك الشمسي
- علم الفلك المجري
- علم الفلك الكوني علم الكونيات

علم الفلـك الكوكبي :علمـاء هـذا القسـم يهتمون بـدراســة الكوكـب المتواجـد على مجموعتنـا الشـمسـيـة داخـل أو خـارج

المـجـمـوعـة، كـذلـك يركزون على دراســـة الـكـويـكـبـات والمذنبات.

عـلـم الـفـلـك النجمي :علماء هـذا الـقـســم يـركـزون على كل ما يتعلق بالنجوم، من خلق وتطور وموت، ويستخدمون أدوات لدراسة الأجسام، وكذلك يســتخدمون المعلومات التي حصـلوا عليها لإنشاء نموذج فيزيائي للنجوم.

علم الفلك الشـمسـي :علماء هذا القسـم يقتصرون على دراسة الشمس، برغم ثباتها وعدم تغيرها بالمطلق.

علم الفلك المجري : يحدد علماء هذا الكوكب نشـاطهم بدراســة الأجســام الموجودة في مجرة درب التبانة حصرا.

علم الكونيات : يعتمد علماء هذا القسم على النموذج، ويشـمل عملهم على أصـل وتطور بنية الكون، ويهتمون بالصورة الشاملة.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن المتخصص بقسم ما، لا يمكنه الإبداع في قســم آخر وإن كان على اطلاع متـقـدم في بـاقي الأقســام، فالتخصص في علم الفلك أول علامات البراعة والمهارة، ولتقريب الفكرة

نشـير إلى أن خريج الريـاضـيـات والفيزيـاء والكيمياء(المواد الثلاثة التي يتألف منها علم الفلك) يـدرس الاختصــاصــات الثلاثة في الجامعة، لكن عندما يصبح مدرساً يتخصص بنوع واحد فقط، وربما بنوع آخر عند اللزوم.

أهمية علم الفلك

لعلم الفلك تاريخ طويل وحافل بالتطورات والتطبيقات العملية على الحياة اليومية، فقديماً كانت معرفة الأبراج وحركة النجوم والشمس في السماء علوم لا تقدر بثمن لدى العرب والغرب وكل جهات الأرض على حد سـواء. وكان لعلم الفلك دور كبير في تطوير عمل الملاحة في الفترات الزمنية التي كان البحر أول وسـائل السـفر الطويل في هذا العصـر، فالمعرفة الدقيقة لمواقع النجوم تساعد الأفكار الصناعية على توجيه نفسها عبر الفضاء وفي كل اتجاهات الكوكب، وهذا يقودنا إلى أن التكنولوجيا الحديثة والتي صـغّرت العالم إلى قرية، مردها الأول والأخير إلى علم الفلك قبل أي نشـاط أو اجتهاد آخر وما زال السـعي دؤوبا لـدراســة الظروف الفيزيائية لمواقع بعيدة في الكون، وهذا ما يطلق عليه اسم الفيزياء الفلكية.

كيف تصبح عالم فلكي

عليك أولا أن تكون دارسا وبارعا في دراسة الفيزياء والرياضيات والكيمياء والبرمجة .هذه المواد الأربع تشكل العجلات التي تقف عليها المركبة الفضـائية عند غزوها للفضـاء واقتحامها للنجوم، الحقيقة أن معظم علماء الفلك حاصـلون على شـهادة الدكتواره في علم الفلك المبسـط، أو الفيزياء، وعلى ذلك فإن الفيزياء هي المدخل، وحين تصبح عالم فلك ستكون عالم فيزياء ورياضيات وكيمياء إضافة إلى البرمجيات.

من هو عالم الفلك

هو الشـخص أو العالم الذي درس الأجرام السماوية كالنجوم والكواكب والمجرات، ويكون عالما في الفيزياء والرياضـيات والكيمياء والبرمجيات.

شخصية العدد السادس من بانوراما النفط والمعادن

- شـــخص هادئ يعمل بصـــمت محترم ومتعاون ومتفاني بعمله، يتصف بحسن السيرة والسلوك في تعامله مع الاخرين
- شـــخصـــية تتمتع برؤية إيجابية منفتح ومثقف وصاحب ضمير وسمعة طيبة
- شخصية ذات أخلاق مثالية في الصدق والامانة والاخلاص حاز على الاحترام بكرم أخلاقه أحب الجميع وأحبوه.
- شخصية يتفاعل مع الناس ولا يتردد في التعاون لقضاء حواجهم.
- شخصية ادارية وفنية يتصرف بمسؤولية لإنجاز الاعمال وفقا المواعيد في جدولة المهام
- منظم، ولديه شعور قوي بالواجب، جدير بالثقة.
- .شخصية سيرته العملية حافلة بحسن الاداء حقق طموحاته الذاتية من الناحية العلمية و العملية.
- لديه موهل علمي بكالوريوس جيولوجيا.
- عمل في المجال الفني والاداري واكتسب الخبرة وتولى عدد من المناصب منها رئيس قسم المعادن في المختبرات المركزية التابعة لهيئة المساحة الجيولوجية... ثم مدير إدارة العلاقات العامة ، و حاليا مدير إدارة سـكرتارية مكتب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية التابعة لوزارة النفط والمعادن.

...ولأننا نســـعى دائما لنشـــر كل ذوي خلق وفكر كان علينا ان نذكره ببعض ما يستحقه فله منا كل الاحترام والتقدير.

أنه المهندس /فهد قاسم عبدالله الصبري

نتمنى له مزيدا من السعادة و التوفيق و النجاح،،،

مع خالص التحية والتقدير له ولكل القراء

والى لقاء اخر مع شخصية العدد القادم. ...⑦...

كونو معنا