

الفصل الثاني

المجموعة الشمسية (The Solar system)

1- الشمس (Sun): هي إحدى النجوم المتوسطة الحجم والعمر وهي أقرب نجملينا لذلك تظهر على شكل قرص غازي وهي المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض وطاقتها ناتجة من الاندماج النووي لذرات الهيدروجين الذي يتحول إلى هليوم.

الخواص الفيزيائية للشمس:

- 1- مسافة بعدها عن الأرض (149598000 km)
- 2- زمن وصول ضوئها إلى الأرض هو (8.25min)
- 3- قطرها (1391000 km)
- 4- كثافتها (1.41 gm/cm^3) وكتلتها ($1.99 * 10^{33} \text{ gm}$)
- 5- جاذبيتها تعادل (28) بقدر جاذبية الأرض وطاقتها تساوي ($3.8 * 10^{23} \text{ kwatt}$)
- 6- درجة حرارة سطحها (5700 k) وحرارة المركز ($15 * 10^6 \text{ k}$) ولونها أصفر من الطيف (G_2)
- 7- تركيبها الكيميائي مكون من (0.9) هيدروجين و(0.1) هليوم بالإضافة إلى نسبة قليلة من العناصر
- 8- أهم طبقاتها :

a- طبقة الفوتوفير(الطبقة الضوئية) (Photo sphere) :

وهو السطح الخارجي الضوئي المرئي للشمس مكون من غاز غير شفاف لا يمكن رؤيته ماتحته ويكون من ملابين من بقع براقة مختلفة الحجوم مفصولة بمناطق معتمة تمثل هذه البقع فورانات غازية ساخنة جدا تتبع من المناطق السفلية للشمس وتمتد إرتفاعاتها إلى الآف الكيلو مترات وتؤدي إلى رفع درجة حرارة السطح وتسمى باللسنة اللامعة وتتراوح درجة حرارة السطح ما بين (4500k- 6800k).

b- طبقة الكروموفير(الكرة اللونية) (Chromosphere) :

وهي الطبقة الجوية الشفافة الواقعة فوق الفوتوفير ويمكن مشاهدتها كحلقة ملونة أثناء الكسوف الشمسي ، إرتفاعها يقارب (1200km) وتتراوح كثافتها في الارتفاعات العالية ما بين ($10^{-8} - 10^{-11}$) gm/cm^3 ودرجة حرارة مناطقها العليا تصل إلى (10^5 k).

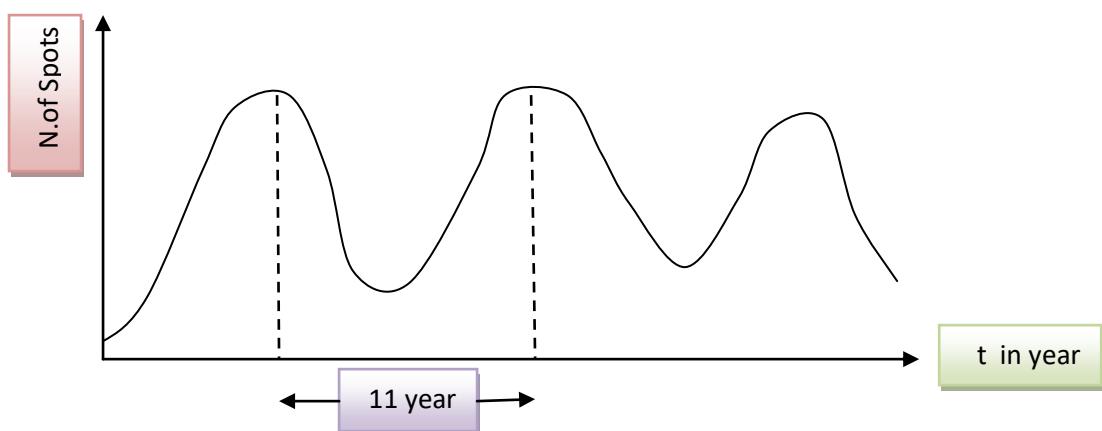
c- الالكليل (الهالة) (Corona)

وهي الطبقة الخارجية للشمس وتكون فوق الكروموسفير وتمتد الى ملايين الكيلو مترات ودرجة حرارتها تصل الى (10^6K) ويعتقد إن مصدر هذه الحرارة العالية هي أمواج تدعى (أمواج الرجة Shak waves) سببها الفورانات الغازية في طبقة الكروموسفير حيث تتحرك الغازات بسرعة أعلى من سرعة الصوت مولدة هذه الامواج. إن الحرارة العالية وإنخفاض الجذب يؤدي الى توليد الرياح الشمسية، وإن غازات الالكليل مكونة من ذرات متآينة تسمى بالبلازما.

الظواهر السطحية للشمس:

1- البقع الشمسية (الكلف الشمسي) (Sun spots):

هي مناطق داكنة تظهر باحجام مختلفة على سطح الشمس (الفوتوفير) تتتألف من منطقة مركزية داكنة تدعى الظل ومنطقة أكثر إضاءة تدعى شبة الظل وتكون درجة حرارتها أقل ب(1500K) من درجة حرارة السطح ويعتقد بأنها تحدث نتيجة الانفجارات الداخلية غير الاعتيادية للشمس ويمكن مشاهدتها بوضوح على السطح. إن عدد هذه البقع يتغير مع الزمن فيزداد حتى يصل الى أعلى قيمة ثم يهبط الى أقل قيمة في مدة مقدارها (11year) وتبدأ هذه البقع بالظهور في خطوط العرض العالية من سطح الشمس ثم تزداد وتتجمع مقتربة من خط الاستواء الشمسي وتكون مجالات مغناطيسية قوية جداً ثم تبدأ بالاضمحلال والشكل التالي يمثل دورة حياتها:



2- الشعيلات الشمسية (الصياخد والنذف) (Floccule and Faculae):

هي سحب غازية وهاجة في طبقة الكروموسفير وتكون أكثر حرارة من الغازات المحيطة بها وتظهر قبل البقع الشمسية وتكون دليلاً على ظهورها وتبقى فترة طويلة بعد اختفاء البقع.

: 3- الشواط الشمسي (Solar Flares)

وهي بقع صغيرة تحدث بصورة مفاجئة في المناطق المجاورة للكفل الشمسي يمكن مشاهدتها على حافة القرص الشمسي على هيئة لهب مدبوب وتختفي بعد فترة وجيزة ، وخلال فترة حدوثها تبتعد طاقة هائلة على هيئة أشعة فوق بنفسجية وموجات راديوية ودقائق كهربائية بسرعة عالية جدا.

: 4- التأججات اللمعنة (Prominences)

وهي فورانات هائجة من غاز الهيدروجين تصاحب الكفل الشمسي وتكون على شكل السنة مدبوبة حمراء اللون ترتفع إلى الألف الكيلو مترات .

: 5- الفتائل السوداء (Filaments)

وهي ظواهر شمسية مشابهة للتأججات اللمعنة تظهر على شكل خيوط معتمة سوداء اللون على سطح الشمس وترتبط كلها بظاهرة الكفل الشمسي وتعتبر دليلاً على النشاط الشمسي.

: 6- الاشعاعات والرياح الشمسية:

وهي ظواهر شمسية لها تأثير كبير على مناخ الأرض وهي نوعين:

a- إشعاعات كهرومغناطيسية مكونة من أشعة سينية وراديوية وتحت الحمراء ومرئية وفوق بنفسجية ... إلخ ومن ميزات هذه الإشعة :

تسير بخطوط مستقيمة وبسرعة الضوء

الجزء الواصل يؤثر على نصف الكرة الأرضية المواجه للشمس كما في حالة الكسوف الشمسي

الأشعة السينية تقع ضمن الأطوال الموجية القصيرة مصدرها طبقة الأكليل

الأشعة فوق البنفسجية تصدر من مناطق الإضطرابات الشمسية وهي المسؤولة عن تكوين الطبقة المتأينة لجو الأرض لذلك تؤدي في بعض الأحيان إلى حدوث عطل في المواصلات اللاسلكية خاصة في فترة زيادة النشاط الشمسي

الإشعاعات الراديوية وتكون على ثلاثة أنواع :

الأول : إنبعاثات راديوية نبضية مكثفة تستمر لبضع دقائق وهي ناتجة من البلازما المقذوفة من الشمس.

الثاني : عواصف إضطرابية تستمر من عدة ساعات إلى عدة أيام تتولد من تصادم الجسيمات المغناطيسية وموجات البلازما المتحركة .

الثالث : إنبعاثات راديوية قصيرة تستمر لبضعة أسابيع مرتبطة بفعالية البقع الشمسية .

- b- إشعاعات تبعث على هيئة غازات وسحب رقيقة تتالف من دقائق مشحونة ومن مميزاتها:
- تسير بسرعة بطيئة و زمن وصولها الى الارض مابين (20-30) ساعة .
 - هذه الدقائق لا تؤثر على الجزء الارضي المقابل للشمس لانها تحرف عن مسارها بسبب تأثير المجال المغناطيسي الارضي لذلك فهي مستمرة بالوصول الى الارض حتى اثناء الكسوف .
 - تأثيرها على جو الارض قصير لانها تصدر من مناطق معينة من قرص الشمس .
 - هذه الاشعة هي المسيبة لظاهرة الشفق القطبي (Aurora) وهي عبارة عن ظاهرة منيرة متغيرة الشكل تحدث قرب القطبين سببها اتجاه الدقائق المشحونة الى القطبين وإصطدامها بالعناصر الموجودة في أعلى الجو من أوكسجين وهيدروجين.

2- **القمر (Moon)** : هو أقرب الاجرام السماوية اليها وأولها من حيث الدراسة والاهتمام وهو التابع الوحيد للارض .

الخواص الفيزيائية:

- 1- يبعد عن الارض مسافة (384404km) وهذه المسافة مقاسة بالليزر، ومعدل قطره (3476km)
- 2- كتلته تعادل ($\frac{1}{81.3}$) من كتلة الارض وتساوي ($7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$) وكتافته (3.34 gm/cm^3) .
- 3- جاذبيته تعادل ($\frac{1}{6}$) من جاذبية الارض وسرعة الافلات من سطحه تساوي (2.4 km/sec) .
- 4- ضغطه الجوي يعادل (10^{-3}) من الضغط الجوي الارضي ولا يوجد هواء ولا ماء على سطحه.
- 5- درجة الحرارة على سطحه تتراوح بين ($+130^\circ$) نهارا و (-170°) ليلا بسبب عدم وجود الماء.
- 6- مجاله المغناطيسي يعادل (1%) من المجال المغناطيسي الارضي وإنعكاسية سطحه (7%) .
- 7- مداره يميل عن مدار الارض بمقدار (5.09°) وشذوذ مداره المركزي (0.055) .