كلية الآداب / قسم الجغرافيــة

المرحلة الأولـــى

المادة / علم المنــاخ **أ.م.د. حميد رجب الجنابي**

الاشعاع الشمسي

أهمية الاشعاع الشمسي :- يعد الاشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي اذ يسهم بأكثر من ٩٩,٩٧% من الطاقة المستغلة في الغلاف الجوي وعلى سطح الارض ، اما المصادر الاخرى للطاقة والمتمثلة بباطن الارض وطاقة النجوم والمد والجزر فأنها لا تسهم الا بقسط ضئيل جدا لا يزيد على ٠,٠٣% . والطاقة الشمسية هي المسؤولة عن جميع العمليات التي تحدث في الغلاف الجوي كالاضطرابات الجوية والسحب والامطار والرياح والبرق والرعد وغيرها ، كما ان السبب الرئيسي في الحركة المستمرة للغلاف الجوي وتقلب الطقس وتغيره هو الاختلافات القائمة بين مكان واخر في وفرة الطاقة الشمسية .

ميز العلماء ثلاثة انواع مختلفة من الاشعاع الشمسي وهي :-

١- الاشعة الحرارية :- ١- تعرف كذلك بالأشعة تحت الحمراء وهي **٢-** اشعة غير مرئية للطيف الكهرومغناطيسي **٣-** تنتمي الى مجموعة الموجات ذات الموجات الطويلة ، **٤-** يتراوح طول موجتها بين ٠,٧٥_٤ مايكرون **٥-** تقدر نسبتها بنحو ٤٩% من جملة الاشعاع الشمسي **٦-** يسهم الجزء الاكبر من هذه الاشعة في رفع درجة حرارة سطح الارض والغلاف الجوي **٧-** هي بذلك ذات اثر كبير في الدراسات المناخية .

٢- الاشعة الضوئية :- ١- هي اشعة مرئية تقدر نسبتها بنحو ٤٣% من جملة الاشعاع الشمسي **٢-** يتراوح اطوال موجاتها بين ٠,٤٠_ ٠,٧٤% مايكرون **٣-** يمكن ان نميز فيها الاشعة الزرقاء والحمراء والصفراء والخضراء وغيرها من الاشعة التي تكون من خلال امتزاجها الضوء **٤-** هذه الاشعة تستخدم من قبل النباتات في عميلة البناء الضوئي .

٣- الاشعة فوق البنفسجية :- ١- تعرف احيانا بالأشعة الحيوية **٢-** تستحوذ على نسبة ٧% من جملة الاشعاع الشمسي **٣-** هي اشعة قصيرة الموجة تتراوح اطوالها بين ٠,١٧_٠,٤٠ مايكرون **٤-** هذه الاشعة مفيدة للإنسان عندما تصله بكمية قليلة اذ تساعد على علاج بعض الامراض وخاصة الكساح ، وذلك لقدرتها على تكوين فيتامين D **٥-** كما ان لهذه الاشعة اضرار بالغة على الانسان وجميع الكائنات الحية ولها تأثير على المناخ ومن حسن الحظ لا يصل منها الى الارض الا نسبة قليلة جدا وذلك لامتصاصها من قبل غاز الازون الذي يوجد على ارتفاع ٣٥ كم ، **٦-** اما ما تبقى من الاشعة الشمسية الذي يقدر بـ ١% فيكون على شكل موجات سينيه وامواج ، كاماوراديويه .

الثابت الشمسي :- يقصد بالثابت الشمسي هو كمية التدفق الاجمالي للطاقة الكهرومغناطيسية الاتية من الشمس والواصلة الى الحدود العليا للغلاف الجوي او السطح العلوي من الغلاف الجوي ويعرف احيانا بانه معدل كمية الاشعاع الشمسي الساقط على الحد الخارجي للغلاف الجوي . ان معدل ما يصل الى سطح الارض من الاشعاع الشمسي لو لم يكن الغلاف الجوي موجودا ، يساوي ١/٤ ثابت من الاشعاع الشمسي الذي يصل الى السطح العلوي من الغلاف الجوي ، اي بمقدار ٠,٥ سعرة /سم /دقيقة ، الا ان الاشعاع الشمسي الذي يعبر

السطح العلوي من الغلاف الجوي لا يصل معظمه الى سطح الارض وذلك لتعرضه الى عمليات الامتصاص والانتشار والانعكاس .

اثر مكونات الغلاف الجوي على الاشعاع الشمسي :- هذا الخليط في الهواء يعد حاجزا بين الشمس وسطح الارض اذ لا يسمح الا الجزء من الثابت الشمسي بالوصول الى سطح الارض ، فالأشعة الشمسية الواصلة الى سطح الارض تتوقف كميتها على تركيب الغلاف الجوي فكلما كان شفافا ونقيا اي خالي من بخار الماء والسحب كانت الطاقة الواصلة الى سطح الارض كبيرة وبالعكس ولهذا كانت الكمية الاشعاعية الواصلة الى سطح الارض الواقع تحت الغلاف الجوي النقي مثل الصحاري تساوي ٣/٤ مجموع الثابت الشمسي ، وعلى اي حال فان كمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى سطح الارض اقل من كمية الاشعاع الشمسي الواصل الى السطح العلوي من الغلاف الجوي ، **ويمكن تميز ثلاث عمليات يتعرض لها الاشعاع الشمسي اثناء عبوره الغلاف الجوي :-**

١- الامتصاص :- يعد غاز الاوكسجين والنتروجين موصلين جيدين للإشعاع الشمسي اذ انهما يسمحان للإشعاع الشمسي بالمرور دون ان يمتصا منه شيئا الا ان العنصرين الرئيسين اللذين يسهمان في عملية الامتصاص وخاصة في طبقات الجو العليا هما الاوكسجين الذري وغاز الازون اذ وجد ان الاوكسجين الذري يمتص جانبا من الاشعة فوق البنفسجية في حزمة امتصاص يمتد من نحو ٠,١٧ مايكرون الى نحو ٠,٢ مايكرون وتتحول بعض الاشعة فوق البنفسجية عند امتصاصها من قبل الأوكسجين الذري الى طاقة كيميائية تحلل الاوكسجين الى جسيماته الكهربائية اللازمة لإتمام عملية التأين ، كما يتحول البعض الاخر الى طاقة حرارية تسهم في رفع درجة حرارة تلك الطبقات وحفظ التوازن الحراري فيها .

اما الازون فهو يمتص بغزارة جانبا من الاشعة فوق البنفسجية في حزمة امتصاص تمتد من ٠,٢مايكرون الى ٠,٣٢ مايكرون ، ويشتد امتصاص غاز الازون في الجو عند الموجة التي طولها ٠,٢٥ مايكرون ، ولما كان غاز الازون يتركز بكثرة في الارتفاعات التي تمتد بنحو ٢٠_٦٠ كم فان هذا الامتصاص يسبب تسخين تلك الطبقات المرتفعة من الجو ويعوضها في حرارتها بسبب الاشعاع المستمر الى الفضاء ، وفي المتوسط يمتص غاز الاوكسجين الذري وغاز الازون نحو ٢,١% من طاقة الاشعاع الشمسي وهي تكفي لإنجاز عمليات التأين في طبقات الجو العليا ، كما يكفي لحفظ التوازن الحراري في جو الارض العلوي فلا يبرد على مر السنين بفقد حرارته الى الفضاء الخارجي .

٢- انتشار الاشعة :- يترتب على انعكاس الأشعة اثناء مرورها في الغلاف الجوي انتشارها في جميع الاتجاهات والذي يقوم بعملية الانتشار والتبعثر جزيئات الهواء وبخار الماء وذرات الغبار وغيرها من الشوائب العالقة في الغلاف الجوي ، وعملية انتشار الاشعة اكثر فعالية في الاشعة قصيرة الموجات لذا فبمجرد وصول الاشعاع الشمسي الى الغلاف الجوي فان الجزء الاكبر من الاشعة وخاصة الزرقاء ينتشر في السماء مما يكسبها اللون الازرق وتزيد من نسبة الاشعة المنتشرة عن ٩ % من مجموع الاشعة الشمسية الا ان تلك النسبة تختلف من مكان لأخر ومن وقت لأخر تبعا لاختلاف موقع المكان من دوائر العرض ونسبة تغيم السماء ، فقد وجد ان نسبة الاشعة المنتشرة تتراوح في الايام ذات السماء الصافية بين ٦١,٢الى ٢٨% فقط .

٣- انعكاس الاشعة :- عندما ينتقل الاشعاع الشمسي من وسط الى اخر يختلف عنه في معامل الانعكاس يصاب هذا الاشعاع اولا بالانحراف عن اتجاهه المستقيم واذا كان معامل الاختلاف شديدا فان جزء من كمية الاشعاع الساقط ينعكس ، وتلعب السحب وقطرات الماء العالقة في الجو وغيرها من البلورات السابحة والشوائب دورا كبيرا في عكس جزء من الاشعاع الشمسي الا ان السحب هي العامل الرئيسي الذي يعكس الجزء الاكبر وتعكس السحب التي تتكون من جو الارض جزءا كبيرا من الاشعة الشمسية وقد وجد ان بأخذ متوسطات كميات السحب في كافة ارجاء الارض على اختلاف انواعها طول العام ان السحاب يغطي في المتوسط نحو ٤٥% من سماء الارض ، وهو بذلك يرد بواسطة الانعكاس نحو ١/٣ الاشعاع الشمسي ، وتختلف كمية الاشعاع الشمسي المنعكس بواسطة السحب باختلاف نوعية السحب وارتفاعها ، اذ يزيد معامل

انعكاس الاشعة الشمسية من السحب الركامية عن ٨٠ % ولهذا فان القليل من الاشعاع الشمسي يصل الى الارض عندما تكون السماء ملبدة بهذا النوع من الغيوم ، الا ان السحب الرقيقة والشديدة الارتفاع لا تعكس الا نسبة قليلة من الاشعاع الشمسي المتجه نحو سطح الارض .