طبقات الجو.. سر من أسرار الكون



صوّر الله سبحانه وتعالى المؤمن بأنّ صدره منبسطٌ مشروحٌ بالسكينة والراحة، بينما صدر الكافر ضيّق منقبض كأنّه يَصّعّدُ في السماء. ولهذا التشبيه الأخير مدلولات علمية عميقة. فالإنسان الذي يصعد في السماء بدون أخذ الكثير من الاحتياطات، فإنّ أوّل ما يشعر به ضيق الصدر، نتيجة هبوط الضغط الجوي ونقص الأوكسجين، فلا يستطيع التنفس، ثمّ تنفجر حويصلاته الدموية الموجودة في الرئتين ويموت حالاً. يقول جلّ من قائل: (فَمَنْ يُرِدِ اللّهُ أَنْ يَهدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإسْلامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِقًا حَرَجًا كَأَنّمَا يَصّعّدُ فِي السّمَاءِ) (الأنعام/ 125)، فكلمة (يَصّعّدُ) تعني أنّه يصعد في السماء بسرعة كبيرة. وفي هذا التشبيه إعجاز علمي كبير، إذ من كان يستطيع في عهد كبير، إذ من كان يستطيع في عهد النبي (ص) أن يصعد في السماء حتى يقدّر ما يمكن أن يحصل للإنسان من ضيق أو حرج يؤثر بشكل رئيسي على صدره وتنفسه؟. ولولا محاولات العلماء اليوم للصعود إلى السماء لما عُرف ذلك.. ولإدراك العقبات التي تصادف الإنسان عند صعوده من الأرض إلى السماء، نشرح فيما يلي الطبقات التي يتألف منها جو الأرض وخصائص كل طبقة منها. ويعيش الإنسان في قعر محيط من الهواء. هذا المحيط يغطي سطح الأرض ويمتد غالباً إلى آلاف الأميال. وكما هو مبين في الشكل يقوم بدور غطاء واق، يخفف الحرارة ويجيبنا الأشعة المؤذية الآتية من الشمس ومن بقية الفضاء. - توزّع الهواء: يتوزع الهواء في غلافنا الجوي بحيث يصبح أخف وأخف كلما صعدنا إلى

المستويات العليا. ولقد عانى متسلقوا الجبال المشاقّ من هذا الأمر في المرتفعات العالية. هذا وعلى ارتفاع 3.5 ميل تصبح نسبة الأوكسجين في الهواء نصف ما هي عليه على سطح البحر. أي أنّ نصف كمية الهواء الكلية في الغلاف الجوي تقع تحت مستوى 3.5 ميل، والنصف الآخر فوق هذا المستوى. بينما يقع 99% من الهواء تحت مستوى 20 ميلاً، ويبقى 1% من الهواء متناثراً بشكل متخلخل في مئات الأميال فوق ذلك المستوى. وبما أنّ الطبقات العليا من الهواء تضغط على الطبقات السفلى، فالطبقات المجاورة لسطح الأرض تكون ذات الضغط الأعظم والكثافة العظمى. يقسّم العلماء الغلاف الجوي المحيط بالأرض إلى أربع طبقات هي: التبروبوسفير (الغلاف الجوي الطبقي) – الأيونوسفير (الطبقة الأيونية) – والأكسوسفير (الطبقة الخارجية). - الغلاف الجوي السفلي (تروبوسفير Troposphere): تدعى الطبقة التي نعيش فيها (تروبوسفير). تختلف هذه الطبقة في علوها من 10 أميال في خط الاستهواء، إلى 5 أميال في القطبين. ويبلغ علوها وسطياً 7 أميال في المناطق المعتدلة. إنّ كلمة (تروبوسفير) التي تعني (طبقة الاضطراب) مناسبة، لأنّ كل العواصف الصغيرة والكبيرة وكل ظواهر الطقس تظهر في الحقيقة في هذه الطبقة. ومن الصفات الأخرى لطبقة التروبوسفير الانخفاض الثابت في الحرارة بازدياد الارتفاع: تنخفض درجة الحرارة 2 درجة مئوية لكل 1000 قدم ارتفاع. وتظهر السماء في هذه الطبقة زرقاء لأنّ الهواء ودقائق الغبار التي فيها تنثر الضوء الأبيض للشمس بحيث تنتثر أشعته الزرقاء إلى خط نظرنا. إنّ السماء الزرقاء التي نراها ليست بعيدة في الفراغ، إنها ظاهرة حادثة في طبقات الجو السفلى، كما هو الحال بالنسبة لظاهرة الغيوم. وفي الحدود العليا لطبقة التروبوسفير تقف الحرارة عند التناقص بازدياد العلو، وهنا تبدأ طبقة (الستراتوسفير). - الغلاف الجوي الطبقي (ستراتوسفير Stratosphere):

تمتد هذه الطبقة إلى ارتفاع حوالي 50 ميلاً فوق سطح الأرض. ويكون الهواء فيها صافياً وعديم الغيوم، إلا من بعض الغيوم النادرة الحاوية على بلّورات الثلج على ارتفاع 18-13 ميلاً، ومن نوع نادر من سحب الغبار فوق الارتفاع السابق. ويظهر لون السماء في طبقة الستراتوسفير بُنّياً داكناً، ويمكن أن ترى النجوم في النهار. وتبلغ درجة الحرارة في بداية هذه الطبقة حوالي 55 تحت الصفر (في المناطق المعتدلة). وتبقى الحرارة هكذا خلال 20 ميلاً ثمّ تبدأ بالارتفاع السريع، حتى تبلغ 93 درجة على علو 40 ميلاً.

تكون الرياح في طبقة الستراتوسفير قوية وثابتة، بدون أن تحدث اضطراباً نحو الأعلى أو الأسفل. ولقد اجتاز الإنسان القسم الأسفل من هذه الطبقة بالطائرات والمناطيد، وذلك في عام 1975.

يوجد على ارتفاع من 20-40 ميلاً فوق سطح الأرض تركيز لنوع خاص من الأوكسجين يدعى (الأوزون). ومن الوجهة الكيميائية يتألف الأوكسجين العادي من ذرتين من الأوكسجين O^2، بينما يتألف الأوزون من ثلاثة ذرات O^3. يقوم غاز الأوزون بامتصاص معظم طاقة الأشعة فوق البنفسجية الآتية من الشمس، ولذلك فإنّه يحمي الكائنات الحية على الأرض من الأشعة التي إذا وصلت إلى الأرض بكامل طاقتها فإنّها تكون مُميتة، بينما إذا وصلت بكميات ضئيلة فإنها تصيب الإنسان بلفحة الشمس فقط، وتقتل البكتريات وتحمي الصغار من الكساح وشلل الأطفال.

- الطبقة الأيونية (أيونوسفير Ionosphere): تدعى الطبقة الثالثة فوق سطح الأرض الطبقة الأيونية (أيونوسفير) ويشتق اسمها من الحقيقة التي تؤكد احتواءها على عدد كبير من الجزيئات المشحونة كهربائياً وهي (الأيونات). وهذه الأيونات هي التي تجعل الالتقاط الإذاعي حول الأرض ممكناً، لأنها تعكس إلى الأرض عدة مرات الموجات الراديوية المستخدمة في القياس وفي البث الإذاعي على الموجة القصيرة، وبالتالي تجعل من الممكن انتقال الإشارات حول الأرض. في الطبقة الأيونية يمكن أيضاً أن تتداخل الموجات الراديوية الملتقطة. وعندما تهيج العواصف في الشمس، فإنّ جداول من الجزيئات الكهربائية تنصّب منها إلى الطبقة الأيونية. وخلال هذه الهيجانات الشمسية تمتص طبقة الأيونوسفير الموجات الراديوية، عوضاً عن ردّها إلى الأرض. ونتيجة لذلك فإنّ الاتصال بالراديو يمكن أن ينقطع أو يتشوش لعدة أيام. هذا وتتولد أيضاً في هذه الطبقة الأيونية الأضواء الشمالية العجيبة السحرية أو ما يسمى "الأفلاق القطبية". وبات من المصدق أنّ (الأفلاق تنتج عن جزيئات الهيدروجين المشحونة كهربائياً والمتدفقة من الشمس، والتي تحت تأثير قطبي الأرض المغناطيسيين تصدم جواهر الآزوت والأوكسجين الموجودة الطبقة الأيونية وتجعلها تتوهج، وبذلك تعطي الظاهرة الضوئية. ويزداد تخلخل الهواء في الطبقة الأيونية التي تمتد من 50-400 ميل فوق سطح البحر، حيث تكون نسبته أقل بعشرة ملايين مرة من الهواء على سطح البحر، ورغم هذا التخلخل فإنّ الهواء في الطبقة الأيونية يسبب مقاومة احتكاك كافية للنيازك تجعلها في درجة اللهب الأبيض مما يؤدي إلى تحويلها إلى رماد. وهكذا تقوم الطبقة الأيونية كحائل يحمي الأرض من ملايين الشهب والنيازك التي تهاجمها كل يوم. - الطبقة الخارجية (إكسوسفير Exosphere): تبدأ طبقة الإكسوسفير من الحد الأعلى للطبقة الأيونية، وتمتد خارجياً إلى حوالي من 10-18 ألف ميل، حيث لا تعود متميزة عن الفراغ الخارجي. يصبح الهواء في طبقة الإكسوسفير متخلخلاً جداً بحيث إن ذرّاته يمكن أن تنتقل غالباً إلى مسافة محدودة بدون أن تصطدم مع بعضها. إننا لسنا متأكدين من الظروف الموجودة في هذه الطبقة. ويحتمل أن نعرف الكثير عنها بواسطة الأقمار الصناعية. إنّ الأقمار الدائرة على علو 300-2500 ميل فوق سطح الأرض تحدث

دويّاً خلال عبورها الطبقة الأيونية وطبقة الإكسوسفير. وفي مثل هذه الأجسام المطوّقة للأرض فإنّ الأجهزة الآلية هي التي تزود العلماء بالمعلومات عن الظروف الموجودة في الطبقات العليا من الجو. - خارج هذا العالم: يتضح من هذه المقدمة الموجزة عن طبقات الجو الأربع أنّه إذا أراد إنسان أن ينفُذ إلى خارج الأرض فإنّه لابدّ أن يلاقي عدداً من – الحوائل ويتغلب عليها. إنّه يجب أن يحافظ على نفسه ضد درجات الحرارة المنخفضة للغاية والعالية للغاية. وإن الخطر من الشهب يمكن أن يؤلف مشكلة خطيرة. إنّه يجب أن يحافظ أيضاً على نفسه من الأشعة فوق البنفسجية القوية، ومن أنواع الإشعاع الأخرى. ويجب على مركبته الفضائية أن تكون قادرة على مقاومة المَيل إلى الانفجار نحو الخارج عندما يقترب الفراغ المحيط بالمركبة من الخلاء التام. هذا ويجب أن يحمل رواد الفضاء معهم مؤونتهم من الأوكسجين. هذه لمحة عن الغلاف الجوي المحيط بالأرض حيث نجد أن اختلاف الضغط الجوي والحرارة ونسبة الأوكسجين لا يساعد الإنسان أبداً على الحياة، بل يجعل صدره ضيقاً حرجاً، مصداقاً لقوله تعالى: (وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ). المصدر: مجلة نور الإسلام/ العددان 9 و10 لسنة 1989م