

في هذه الاشارات لمجاورتها للفم فكأن الاشارة بها تنوب عن النطق او كأن الاشارة تقع بالفم كله لا بالذقن وحدها
وجملة الامر ان اعضاء الجسم آلات للنفس تستخدمها في اغراضها وتستعين بها في ابلاغ ما يمرّ بها من الخواطر وابرازها في صورٍ محسوسة تؤدّي عن طريق احدى الحواس فتتناول تارةً من طريق السمع وتارةً من طريق النظر وتارةً يتوصل اليها من طريق اللمس كما يفعل الذين يقرأون الافكار وكما تضع يدك على صدر الخائف ونحوه فتشعر بضربات قلبه . وفي هذا البحث كلامٌ طويل لا يسعنا استيفاءه في هذا المقام على ان اكثر ما ذكرناه في هذا الفصل مما لم نر فيه كلاماً لاحد والله اعلم

جوّ الارض

تقتضب هذا الفصل اجابةً لبعض القرّاء في بيان تركيب جوّ الارض ووزنه وارتفاعه نستند فيه الى آخر ما انتهت اليه مباحث العلماء في هذا الاوان مع الاقتصار على قدر ما يحتمله المقام من التفاصيل اذ لو شئنا الافاضة في كل ما زاولوه من ضروب الامتحان للتوصل الى هذه الحقائق لاقتضى استيفاء ذلك مؤلفاً برأسه.

اما تركيب الهواء فقد اصبحت من المشهور اليوم انه يتألف من عنصرين وهما النتروجين والاكسيجين على نسبة ٤ الى ١ او على نسبة ٧٩,٢ من النتروجين الى ٢٠,٨ من الاكسيجين . ويخالطه نحو ٣ الى ٦ من عشرة آلاف من غاز الحامض الكربونيك وهو اكثر ما يكون في الطبقات

السفلى منه ومقدار من بخار الماء يتفاوت بتفاوت الحرارة واختلاف الفصول وحركة الرياح ومقادير قليلة من غاز الامونياك والحامض النتريك . وهو محيط بالارض من جميع جوانبها تابع لها في دورانها ومسيرها في الفضاء لان الارض تجذبه الى جهة مركزها على حد سائر ما عليها من الاجسام ولذلك كان الهواء من المواد ذات الوزن وان كنا لا نشعر بثقله لما سندكره وثقل الهواء مما تنبه له متقدمو الفلاسفة ورؤي انه ورد كلام عنه في بعض مؤلفات ارسطوطاليس الا انه لم يثبت بالاختبار الا في اواسط القرن السابع عشر حين اثبت توريشلي احد فلاسفة الطليان ان ارتفاع الماء في مضخة السحب ناشئ عن ضغط الهواء لانه وجد ان الماء فيها لا يرتفع زيادة على ٣٢ قدماً فيكون عمود الماء على هذا العلو موازناً لعمود من الهواء من سطح الارض الى اعلى الجو . ولتأيد هذه الحقيقة عمد الى انبوب من الزجاج طوله متر فسدّه من احد طرفيه وملاه زئبقاً وغمسه من الطرف المفتوح في اناء من الزئبق فانخفض الزئبق الذي في الانبوب حتى استقر على ارتفاع ٢٨ قيراطاً اي نحو ٧٦ سنتيمتراً ثم اصغى الانبوب فازداد طول عمود الزئبق فيه الا انه لم يتجاوز ما كان عليه من الارتفاع عن سطح الزئبق الذي في الاناء فثبت من ثم ان ارتفاع الزئبق والماء في الانبوب حاصل عن ضغط الهواء على ما حوله وعلى هذا بُني اختراع ميزان الهواء المعروف بالبارومتر . ثم ظهر لبسكال ان عمود الزئبق في انبوب توريشلي يهبط بمقدار ما يرتفع به عن مساواة الحضيض بسبب قصر عمود الهواء واخترعت بعد ذلك آلة تفريغ الهواء فثبت بها ثقل الهواء بما لم يبق

معه مكان للرب

واما مقدار ثقل الهواء او مقدار ضغطه على سطح الارض فقد فهم
 مما تقدم ان عموداً من الزئبق علوه ٧٦ سنتيمتراً يوازن عموداً من الهواء
 يبلغ علوه آخر طبقات الجو وذلك اذا كان العمودان في قطر واحد .
 وحينئذٍ فاذا فرضنا ان عمود الزئبق قاعدته سنتيمتر مربع فان جملته تكون
 ٧٦ سنتيمتراً مكعباً والسنتيمتر المكعب من الزئبق وزن ١٣٠٥٩٨ غراماً
 فيكون وزن العمود كله هذا المقدار مضروباً في ٧٦ اي ١٠٣٣٠٤٤٨
 غراماً ويكون ذلك هو وزن العمود من الهواء . ثم من المعلوم ان الهواء
 الجوى كغيره من السوائل يتجه ضغطه الى جميع النواحي فاذا جعل
 في انبوب لم يكن ضغطه على اسفل الانبوب فقط ولكنه يضغط على
 جدرانه ايضاً بقوة ١٠٣٣٠٤٤٨ غراماً على كل سنتيمتر مربع . وعليه فاذا
 كان الانسان المتوسط القامة يبلغ مسطح جسمه ١٧٠٠٠ سنتيمتر
 مربع كان ما يقع عليه من ضغط الهواء نحو ١٧٠٥٧٠ كيلغراماً وهو ولا
 شك ثقل فاحش لو وقع مثله على جسم الانسان لسحقه ولكننا لا نشعر
 بهذا الثقل لان ما في اجسامنا من السوائل المرنة يضغط من الداخل الى
 الخارج بمقدار ما يضغط الهواء من الخارج الى الداخل فيتكافأ الضغطان
 ويُبطل كل منهما فعل الآخر . واما ضغط الهواء على عامة سطح الارض
 فاذا حسبنا ان الارض يبلغ مسطحها نحو ٥٠٠.٠٠٠ مليار من الامتار
 المربعة كان مقدار ضغط الهواء عليها يعادل ٥١٦٧٢٤٠.٠٠٠ مليار كيلغرام
 وهو يقرب من ١.٠٠٠.٠٠٠ من وزن جملة الارض

واما كثافة الهواء الجوي فتختلف تبعاً لارتفاعه عن سطح الارض
ولبيان درجات كثافته نقول اذا فرضنا ان انبوباً مملوءاً هواءً ممتدّاً من
سطح الارض الى اعلى طبقات الجو فمن البين ان كل دقيقة من الهواء
الذي فيه تتحمل ضغط كل ما فوقها منه . وبما ان الهواء مرن وبالتالي يقبل
الانضغاط بالنسبة الى مقدار الثقل الواقع عليه فانه ولا جرم تتناقص كثافته
كلما ارتفع صعوداً وهذا التناقص يترتب على نسبة هندسية اي اذا كانت
الكثافة على علوٍّ مفروض فوق سطح البحر تعدل نصف الكثافة على
مؤازاة سطح البحر فعلى ضعفي هذا العلو تتناقص الى الربع ثم يتوالى النقص
على هذه النسبة كلما ازداد الارتفاع ضعفاً فتكون $\frac{1}{16}$ ثم $\frac{1}{64}$ وهلمّ جرّاً .
وبمعرفة مقدار الكثافة او الضغط على مسافات مختلفة من الجو يُعرف
مبلغ ارتفاع الهواء في تلك الكثافة وبهذه الطريقة يُستخدم البارومتر في
تقدير ارتفاع الجبال عن سطح الارض وارتفاع المنطاد في الهواء

واما قياس سمك الجو اي مجمل ارتفاعه فوق سطح الارض فقد
اتخذوا له عدة ذرائع منها قياس ارتفاع الشفق وهو كما لا يخفى ينشأ عن
انعكاس اشعة الشمس عن سطح العالي الجو وانعكاسها يكون على خط مماسٍ
لموقف الراصد من سطح الارض وقد وُجد بالمراقبة ان ارتفاعه عند
منتهاه اي عند بلوغ الشمس ١٨ درجة تحت الافق يكون من ١٠٠ الى ٣٠٠
كيلومتر . ومنها قياس ارتفاع الشهب عند رؤيتها منقضة في الجو
وهي اجسامٌ تخترق الهواء بسرعة عظيمة فتلتهب بسبب الحرارة الناشئة
عن صدم الهواء لها ويقاس ارتفاعها برصدها من مكانين وقد وُجد انها

تختلف من ١٠٠ الى ٤٠٠ كيلومتر . ومنها خسوف القمر فانه على الغالب يرى حول ظل الأرض الواقع عليه ظل شفاف يتميز عن الظليل الهندسي ظاهر الحدود يكون عرضه نحو دقيقتين من قوس وهما تقدران بنحو ٣٦٤ كيلومتراً . ومنها ارتفاع الفجر الشمالي وقد وجد قياسه من ١٠٠ الى ٢٥٠ كيلومتراً وعلى ذلك كله جو الأرض لا يقل ارتفاعه عن ٤٠٠ كيلومتر على أن الهواء وان لم يتوصلوا الى تحقيق ارتفاعه من طريق الضبط فان له ولا شك حدًا ينقطع عنده ولا يتجاوز الى ما وراءه فهو اذن لا يستمر على امتداده شيئاً فشيئاً في ابعاد الفضاء على ما يتوهم في بادي الرأي . وذلك انه لو كانت الأرض قارة بجميع اجزائها لكان الجو يمتد مع تناقص الضغط عليه الى ما لا يتعين له حد ولكن هذا يمتنع بسبب دوران الأرض على نفسها وما ينشأ عن هذا الدوران من القوة الدافعة عن المركز وهذه القوة تزداد مع البعد عن سطح الأرض وتتناقص معها قوة الجذب حتى ينتهي الى حدٍ تتكافأ فيه القوتان وذلك عند ما تبلغ المسافة عن سطح الأرض ما يعادل نحو ست مرات ونصف من قياس نصف قطرها اي نحو ٣٦٠٠٠ كيلومتر وهذه المسافة هي معظم البعد النظري لامتداد الجو والحد الذي اذا كان للأرض فيه تابع دار حولها في ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة اي مدة دوران الأرض حول نفسها وكل ذرة من المادة توجد وراء هذا الحد فانها تدور حول الأرض من دون ان تحدث ضغطاً على ماتحتها وبالتالي فانها لا تعتبر جزءاً من الأرض

بقي الكلام في شكل الهواء الجوي اي ما هو عليه من الشكل الاجمالي

والذي يسبق الى الدهن انه ينبغي ان يكون كروياً تبعاً للجاذبية العاملة فيه الا ان هذا انما يكون لو كانت الارض قارّة ايضاً غير انه لما كانت الارض دائرة على محورها والجو تابعاً لها في دورانها كانت القوة الدافعة عن المركز يزداد فعلاً في اجزاء كلٍ منهما كلما بعدت تلك الاجزاء عن محور الدوران. ولما كان معظم فعل القوة الدافعة على النواحي الاستوائية لزم منه ان يكون شكل الجو هليجياً اي متفخماً من عند خط الاستواء ومفلطحاً من ناحيتي القطبين بل الذي يقضي به النظر انه لا بد ان تكون هليجيته اشد من هليجية الارض بسبب تخلخل دقائقه ودوام فعل حرارة الشمس عليه في النواحي الاستوائية مما يزيد في انتفاخ شكله هناك والله اعلم

الواحة الخارجة

لحضرة الكاتب الاديب نجيب افندي ماضي

وقفت في الجزء الاخير من مجلتكم الغراء على كلام في واحة سيوة نقلاً عن زائر لتلك الناحية وصفها وبيان وقد رأيت لزيادة الفائدة ان اكتب اليكم شيئاً عن الواحة الخارجة احدها الواحات التي ذكرتموها هناك وهي من اشهر الواحات واخصبها واوسعها واكثر ما ساذكره عنها منقول عن كلام احد الذين زاروها واختبروا حالة تلك الناحية وعوائد اهلها وهذه الواحة واقعة في خط ثبية القديمة وتبعد عنها نحو ١٢٠ ميلاً غرباً وهي تمتد من الجنوب الى الشمال من فوق اسنا الى ما دون جرجا وموقعها في وادٍ خصيب كثير النبات والينابيع ويكثر فيها النخل والارز