في هذه الاشارات لمجاورتها للفم فكأَن الاشارة بها تنوب عن النطق او كأَن الاشارة تقع بالفم كلهِ لا بالذقن وحدها

وجملة الامر ان اعضآء الجسم آلاتٌ للنفس تستخدمها في اغراضها وتستعين بها في ابلاغ ما يمرّ بها من الخواطر وابرازها في صُوَرٍ محسوسة تؤدّى عن طريق احدى الحواس فتتناول تارةً من طريق السمع وتارةً من طريق النظر وتارةً يُتوصل اليها من طريق اللمس كما يفعلهُ الذين يقرأون الافكار وكما تضع يدك على صدر الخائف ونحوهِ فتشعر بضربات قلبهِ . وفي هذا البحث كلامٌ طويل لا يسعنا استيفآؤهُ في هذا المقام على ان اكثر ما ذكرناهُ في هذا الفصل مما لم نرَ فيهِ كلاماً لاحد والله اعلم

جوّ الارض

نقتضب هذا الفصل اجابةً لبعض القرّآء في بيان تركيب جوّ الارض ووزنهِ وارتفاعهِ نستند فيهِ الى آخر ما انتهت اليهِ مباحث العلمآء في هذا الاوان مع الاقتصار على قدر ما يحتملهُ المقام من التفاصيل اذ لو شئنا الافاضة في كل ما زاولوهُ من ضروب الامتحان للتوصل الى هذه الحقائق لاقتضى استيفآء ذلك مؤلفاً برأسهِ

اما تركيب الهوآء فقد اصبح من المشهور اليوم انهُ يتألف من عنصرين وهما النتروجين والاكسيجين على نسبة ٤ الى ١ او على نسبة ٧٩،٢ من النتروجين الى ٢٠،٨ من الاكسيجين . ويخالطهُ نحو ٣ الى ٦ من عشرة آلاف من غاز الحامض الكربونيك وهو اكثر ما يكون في الطبقات

السفلى منهُ ومقدارٌ من بخار المآء يتفاوت بتفاوت الحرارة واختلاف الفصول وحركة الرياح ومقادير قليلة من غاز الامونياك والحامض النتريك . وهو محيطٌ بالارض من جميع جوانبها تابعٌ لها في دورانها ومسيرها في الفضآء لان الارض تجذبهُ الى جهة مركزها على حدّ سائر ما عليها من الاجسام ولذلك كان الهوآء من الموادّ ذات الوزن وان كنا لا نشعر بثقلهِ لما سنذكرهُ

وثقل الهوآء مما تنبه لهُ متقدمو الفلاسفة ورُوي انهُ ورد كلامٌ عنهُ في بعض مؤلفات ارسطوطاليس الا انهُ لم يثبت بالاختبار الا في اواسط القرن السابع عشر حين اثبت توريشلّي احد فلاسفة الطليان ان ارتفاع المآء في مضخّة السحب ناشئٌ عن ضغط الهوآء لانهُ وجد ان المآء فيها لا يرتفع زيادةً على ٣٢ قدماً فيكون عمود المآء على هذا العلوّ موازناً لعمودٍ من الهوآء من سطح الارض الى اعلى الجوّ . ولتأييد هذه الحقيقة عمد الى انبوبٍ من الزجاج طولهُ متر فسدّهُ من احد طرفيه وملأهُ زئبقاً وغمسهُ من الطرف المفتوح في انآء من الزئبق فانخفض الزئبق الذي في الانبوب حتى استقرّ على ارتفاع ٢٨ قيراطاً اي نحو ٧٦ سنتيمتراً ثم اصغى الانبوب فازداد طول عمود الزئبق فيهِ الا انهُ لم يتجاوز ما كان عليهِ من الارتفاع عن سطح الزئبق الذي في الانآء فثبت من ثَمَّ ان ارتفاع الزئبق والمآء في الانبوب حاصل عن ضغط الهوآء على ما حولهُ وعلى هذا بُني اختراع ميزان الهوآء المعروف بالبارومتر . ثم ظهر لبسكال ان عمود الزئبق في انبوب توريشلّي يهبط بمقدار ما يُرتفَع بهِ عن مساواة الحضيض بسبب قصر عمود الهوآء واختُرعت بعد ذلك آلة تفريغ الهوآء فثبت بها ثقل الهوآء بما لم يبقَ

معهُ مكانٌ للريب

واما مقدار ثقل الهوآء او مقدار ضغطهِ على سطح الارض فقد فُهم مما تقدم ان عموداً من الزئبق علوّهُ ٧٦ سنتيمتراً يوازن عموداً من الهوآء يبلغ علوُّهُ آخر طبقات الجوّ وذلك اذا كان العمودان في قطرٍ واحد . وحينئذٍ فاذا فرضنا ان عمود الزئبق قاعدتهُ سنتيمتر مربع فان جملتهُ تكون ٧٦ سنتيمتراً مكعباً والسنتيمتر المكعَّب من الزئبق يزن ١٣٫٥٩٨ غراماً فيكون وزن العمود كلهِ هذا المقدار مضروباً في ٧٦ اي ١٠٣٣٫٤٤٨ غراماً ويكون ذلك هو وزن العمود من الهوآء . ثم من المعلوم ان الهوآء الجوّي كغيرهِ من السائلات يتَّجه ضغطهُ الى جميع النواحي فاذا جُعِل في انبوب لم يكن ضغطهُ على اسفل الانبوب فقط ولكنهُ يضغط على جدرانه ايضاً بقوّة ١٠٣٣٫٤٤٨ غراماً على كل سنتيمتر مربع . وعليهِ فاذا كان الانسان المتوسط القامة يبلغ مسطَّح جسمهِ ١٧٫٠٠٠ سنتيمتر مربع كان ما يقع عليهِ من ضغط الهوآء نحو ١٧٫٥٧٠ كيلغراماً وهو ولا شك ثقلٌ فاحش لو وقع مثلهُ على جسم الانسان لسحقهُ ولكنا لا نشعر بهذا الثقل لان ما في اجسامنا من السوائل المرنة يضغط من الداخل الى الخارج بمقدار ما يضغط الهوآء من الخارج الى الداخل فيتكافأ الضغطان ويُبطِل كلٌّ منهما فعل الآخر . واما ضغط الهوآء على عامَّة سطح الارض فاذا حسبنا ان الارض يبلغ مسطَّحها نحو ٥٠٠٫٠٠٠ مليار من الامتار المربعة كان مقدار ضغط الهوآء عليها يعادل ٥٫١٦٧٫٢٤٠٫٠٠٠ مليار كيلغرام وهو يقرب من $\frac{١}{١٠٠٠٠٠٠}$ من وزن جملة الارض

واما كثافة الهوآء الجوّيّ فتختلف تبعاً لارتفاعهِ عن سطح الارض ولبيان درجات كثافتهِ نقول اذا فرضنا ان انبوباً مملوءاً هوآءً ممتدٌّ من سطح الارض الى اعلى طبقات الجوّ فمن البين ان كل دقيقة من الهوآء الذي فيهِ تتحمل ضغط كل ما فوقها منهُ . وبما ان الهوآء مرن وبالتالي يقبل الانضغاط بالنسبة الى مقدار الثقل الواقع عليهِ فانهُ ولاجرم تتناقص كثافتهُ كلما ارتفع صُعُداً وهذا التناقص يترتب على نسبةٍ هندسية اي اذا كانت الكثافة على علوٍّ مفروض فوق سطح البحر تعدل نصف الكثافة على مؤازاة سطح البحر فعلى ضعفي هذا العلوّ تتناقص الى الربع ثم يتوالى النقص على هذه النسبة كلما ازداد الارتفاع ضعفاً فتكون $\frac{١}{١٦}$ ثم $\frac{١}{٦٤}$ وهلمَّ جرًّا . وبمعرفة مقدار الكثافة او الضغط على مسافاتٍ مختلفة من الجوّ يُعرَف مبلغ ارتفاع الهوآء في تلك الكثافة وبهذه الطريقة يُستخدَم البارومتر في تقدير ارتفاع الجبال عن سطح الارض وارتفاع المنطاد في الهوآء

واما قياس سَمْك الجوّ اي مجمل ارتفاعهِ فوق سطح الارض فقد اتخذوا لهُ عدة ذرائع منها قياس ارتفاع الشفق وهو كما لا يخفى ينشأ عن انعكاس اشعة الشمس عن اعالي الجوّ وانعكاسها يكون على خطٍّ مماسٍّ لموقف الراصد من سطح الارض وقد وُجد بالمراقبة ان ارتفاعهُ عند منتهاهُ اي عند بلوغ الشمس ١٨ درجة تحت الافق يكون من ١٠٠ الى ٣٠٠ كيلومتر . ومنها قياس ارتفاع الشُهُب عند رؤيتها منقضّةً في الجوّ وهي اجسامٌ تخترق الهوآء بسرعةٍ عظيمة فتلتهب بسبب الحرارة الناشئة عن صدم الهوآء لها ويقاس ارتفاعها برصدها من مكانين وقد وُجد انها

تختلف من ١٠٠ الى ٤٠٠ كيلومتر . ومنها خسوف القمر فانهُ على الغالب يُرَى حول ظل الارض الواقع عليهِ ظلٌّ شفاف يتميز عن الظُليل الهندسي ظاهر الحدود يكون عرضهُ نحو دقيقتين من قوس وهما تقدَّران بنحو ٣٦٤ كيلومتراً . ومنها ارتفاع الفجر الشمالي وقد وُجد قياسهُ من ١٠٠ الى ٢٥٠ كيلومتراً وعلى ذلك كلهِ فجوّ الارض لا يقل ارتفاعهُ عن ٤٠٠ كيلومتر

على أن الهوآء وان لم يتوصلوا الى تحقيق ارتفاعهِ من طريق الضبط فان لهُ ولا شك حدًّا ينقطع عندهُ ولا يتجاوز الى ما ورآءهُ فهو اذن لا يستمرّ على امتدادهِ شيئاً فشيئاً في ابعاد الفضآء على ما يتوهم في بادي الرأي . وذلك انهُ لو كانت الارض قارّةً بجميع اجزآئها لكان الجوّ يمتدّ مع تناقص الضغط عليهِ الى ما لا يتعين لهُ حدّ ولكن هذا يمتنع بسبب دوران الارض على نفسها وما ينشأ عن هذا الدوران من القوّة الدافعة عن المركز وهذه القوة تزداد مع البعد عن سطح الارض وتتناقص معها قوّة الجذب حتى يُنتَهى الى حدٍّ تتكافأ فيهِ القوّتان وذلك عند ما تبلغ المسافة عن سطح الارض ما يعدل نحو ست مراتٍ ونصف من قياس نصف قطرها اي نحو ٣٦٠٠٠ كيلو متر وهذه المسافة هي معظم البعد النظري لامتداد الجوّ والحدّ الذي اذا كان للارض فيهِ تابعٌ دار حولها في ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة اي مدة دوران الارض حول نفسها وكل ذرّة من المادة توجد ورآء هذا الحدّ فانها تدور حول الارض من دون ان تُحدِث ضغطاً على ما تحتها وبالتالي فانها لا تُعتبَر جزءاً من الارض

بقي الكلام في شكل الهوآء الجوّي اي ما هو عليهِ من الشكل الاجمالي

والذي يسبق الى الذهن انه ينبغي ان يكون كروياً تبعاً للجاذبية العاملة فيهِ الا ان هذا انما يكون لو كانت الارض قارّةً ايضاً غير انهُ لما كانت الارض دائرةً على محورها والجوّ تابعاً لها في دورانها كانت القوّة الدافعة عن المركز يزداد فعلها في اجزآء كلٍّ منهما كلما بعدت تلك الاجزآء عن محور الدوران. ولما كان معظم فعل القوّة الدافعة على النواحي الاستوآئية لزم منهُ ان يكون شكل الجوّ هليلجياً اي منتفخاً من عند خط الاستوآء ومفلطحاً من ناحيتي القطبين بل الذي يقضي بهِ النظر انهُ لا بدّ ان تكون هليلجيتهُ اشدّ من هليلجية الارض بسبب تخلخل دقائقهِ ودوام فعل حرارة الشمس عليهِ في النواحي الاستوآئية مما يزيد في انتفاخ شكلهِ هناك والله اعلم

الواحة الخارجة

لحضرة الكاتب الاديب نجيب افندي ماضي

وقفت في الجزء الاخير من مجلتكم الغرّآء على كلامٍ في واحة سيوة نقلاً عن زائرٍ لتلك الناحية وصفها وصف عيان وقد رأيت لزيادة الفائدة ان اكتب اليكم شيئاً عن الواحة الخارجة احدى الواحات التي ذكرتموها هناك وهي من اشهر الواحات واخصبها واوسعها واكثر ما ساذكرهُ عنها منقول عن كلام احد الذين زاروها واختبروا حالة تلك الناحية وعوائد اهلها

وهذه الواحة واقعة في خط ثيبة القديمة وتبعد عنها نحو ١٢٠ ميلاً غرباً وهي تمتدّ من الجنوب الى الشمال من فوق اسنا الى ما دون جرجا وموقعها في وادٍ خصيب كثير النبات والينابيع ويكثر فيها النخل والارز