ارتياد طبقات الهواء

رحلة بيكار الثانية — بلون وجنر المطلق

الهواء في نظر اهل العلم طبقات اقربها الى الارض طبقة تعرف بالتروبوسفير اي المحيطة بالارض واقصى ارتفاعها نحو عشرة كيلو مترات (او ٦¼ ميل) وتليها طبقة (الستراتوسفير في هذه الطبقة تتكون الغيوم Cirrus وقد دعاها العرب الطخارير جمع طخرور فرأينا ان نطلق على طبقة الستراتوسفير اسم الطبقة الطخرورية من قبيل تسمية الشيء باسم جزء منهُ) واقصى علوها نحو ٣٠ كيلو متراً (او ١٨¾ الميل) ثم على ارتفاع خمسين كيلو متراً توجد (نهاراً) طبقة كنلي هيفيسيد وهي التي يفسر بها العلماء انتقال الامواج اللاسلكية حول الارض بانعكاسها بين سطح الارض وبين هذه الطبقة . والمرجّح ان الجوّ وراء هذا الحدّ فراغ تقريباً كما يستدلّ من ظهور اضواء الشفق . ولكن هنالك من يذهب الى ان تيازك شوهدت على هذا الارتفاع مما يدل على ان كثافة الهواء كافية لاحداث احتكاك يشعل هذه الرجم المنطلقة في الفضاء ويرى السر جيمز جينز ان آثار الهواء تمتدّ الى ابعد من ذلك فوق سطح الارض . وقد قيست درجة الحرارة في الطبقتين المحيطة والطخرورية فهي واطئة جداً ثم ترتفع . واما حرارة الطبقات العليا فلا يعرف عنها شيء مؤكد

اما رفع جسم وزنهُ ثلث طن الى علو ١٦ الف متر او اكثر بواسطة بلون فليس امراً متعذراً لان من شاء ان ينفق في سبيل غرضهِ كل ما يجب انفاقهُ يفوز ببغيتهِ . أما إعداد بلون للارتفاع برجلين اثنين وادواتهما العلمية الى هذا العلو ، ثم تمهيد سبيل التنفس لهما والدفء والبحث العلمي والرجوع الى سطح الارض، فأمر آخر . والاستاذ بيكار جدير بكل ثناء واعجاب لتحقيق ذلك كما اثبت في رحلتيهِ

فالبلون كيس يحتوي على ٢٨٠٠ متر مكعب من غاز الايدروجين على سطح الارض وهو خمس حجمهِ اذا بلغ اقصى انتفاخهِ . فاذا صار على ارتفاع ٥٦٠٠ متر قلّ ضغط الهواء على خارج غلافهُ فيتمدد الغاز داخلهُ ويزيد حجمهُ الى ٥٦٠٠ متر مكعب وهو خمس حجمهِ الصحيح فاذا بلغ ارتفاع ١٠ آلاف متر قلّ ضغط الهواء كذلك فيتمدد الغاز ويصبح حجم البلون ١٠٠٠٠ متر مكعب ثم اذا صار على ارتفاع ١٥ الف متر بلغ البلون اقصى انتفاخهِ وصار حجم الغاز فيهِ ١٤ الف متر مكعب . ويكون البلون وهو على سطح الارض كمثريّ الشكل ثم يزداد كروية رويداً رويداً الى ان يصير كرة كاملة على ارتفاع نحو ١٥ الف متر

اما الكرة التي جلس فيها بيكار مع معاونهِ فمصنوعة من خليط من الالومنيوم والقصدير قطرها

متران ومعلقة بالبالون بحبال متينة . والهواء داخلها يجدد بواسطة اكسجين نقي يخرج خروجاً منتظماً من اسطوانتين خاصتين تحتويان عليه وكل منهما تحتوي على مقدار منه يكفي لحفظ هواء الغرفة طبيعيًّا مدى ثماني ساعات . وقد عمدا الى ذلك لان الكرة مقفلة اقفالاً محكماً . فالصعود على الارتفاع الذي كان الاستاذ بيكار ينوي ان يصل اليه لطيف جدًّا لا يستطيع الانسان ان يتنفس فيه . والحرارة واطئة لا يحتملها الجسم البشري . واذاً فيجب ان نحيط العالِم المحلِّق بجوّ كالجوّ الذي اعتاده . وكانت الكرة تحوي كذلك ادوات علمية كثيرة لقياس قوة الاشعة الكونية والحرارة والضوء وبخار الماء في الطبقة الطخرورية وغاز الحامض الكربونيك وغير ذلك من المسائل التي يتوق العلماء الى معرفتها . ويظهر انهُ في رحلته الثانية وجَّه جلَّ عنايته الى قياس قوة الاشعة الكونية

غرض الرحلة العلمي

مضى الآن بضع سنوات وعلماء الطبيعة معنيّون بدرس نوع جديد من الاشعة تعرف آنذاك باشعة بيلكسن وآنذاك باشعة هس وآنذاك بالاشعة التي وراء اشعة غما وآنذاك بالاشعة الكونية وهو اشهر اسمائها نسبة الى مصدرها في فضاء الكون الرحيب . وليس هذا مجال البحث في هذه الاشعة [1] فنكتفي بان ننقل عن الاستاذ بيكار نفسه الباعث الذي يجعل قياس هذه الاشعة على مرتفعات عظيمة امراً جديراً بعناية العلماء

فالمشهور ان الغازات في حالتها الطبيعية لا توصل الكهربائية كما توصلها الاسلاك المعدنية اي انهُ لا يسهل على الكهربائية اجتياز مقدار من الغاز كما يسهل عليها اجتياز قطعة من النحاس. ولكن اذا صوبت بعض الاشعة الى الغاز الذي لا يوصل الكهربائية اصبح موصلاً كهربائيًّا ضعيفاً . ومن هذه الاشعة الاشعة التي وراء البنفسجي ، والاشعة السينية (اشعة رنتجن) ، والاشعة السالبة (الالكترونات) والاشعة المنطلقة من العناصر المشعة. ويعلَّل ذلك بان الاشعة تفصل من ذرات الغاز بعض كهاربها (الكتروناتها) فيصبح الجزء الباقي من الذرة وشحنتهُ الكهربائية شحنة موجبة (كانت الشحنة الكهربائية الموجبة والشحنة السالبة متعادلتين فلما نقص كهرب من الذرة اصبحت شحنة الجزء الباقي منها موجبة) وهو يعرف « بالأيون » والفعل « أيَّن وتأيَّن تعريباً » . اما الكهارب المنفصلة فتصطدم بذرات كاملة وتلتصق ببعضها فتصبح الذرة التي التصق بها كهرب شاردٌ وشحنتها الكهربائية شحنة سالبة (لزيادة الكهرب ذي الشحنة السالبة) فهي « أيون » كذلك . وهذا يجعل الغاز موصلاً للكهربائية لشدة حركة الدقائق المكهربة التي فيه . ومع ذلك فالغازات « المؤينة » اضعف جدًّا من الفلزات في ايصال الكهربائية

ولدى البحث وجد اننا اذا ازلنا من المنطقة المحيطة بغاز من الغازات كل مصدر من

(١) راجع المقتطف ج ٦٨ ص ١٦٢ وج ٧٢ ص ٣١٦ و ٧١٣ وج ٧٣ ص ٢٠

مصادر الاشعة التي تؤينهُ »فلو موصلاً ضعيفاً للكهربائية فيترك فيه في الساعة الواحدة « ايون » واحد او « ايونان » في الثانية . ولكن اذا انزل الوعاء المحتوي على هذا الغاز الى عمق مائة متر من الماء التي من شوائب المواد المشعة(وهي التجارب التي قام بها هس في المانيا وملكن في اميركا) اصبح الغاز لا يوصل الكهربائية على الاطلاق . اي ان الغاز يترك الايونات فيهِ وعلى الضدّ من ذلك اذا رفع الوعاء المحتوي على الغاز الى علو ١ كلم فوق سطح البحر زادت قوتهُ على ايصال الكهربائية اي زاد توليد « الايونات » فيهِ

واذاً فاشعة تصل الى سطح الارض من مصدر مجهول تفعل في هذا الغاز « فتؤينهُ » وتجعلهُ صالحاً لايصال الكهربائية بعض الايصال. هذه الاشعة اطلق عليها اسم « الاشعة الكونية » ونحن لا يصلنا الا جانب ضئيل منها لان الهواء يمتص الجانب الآخر

وقد دلت الباحث على ان هذه الاشعة اشدُّ نفوذاً من اشعة الراديوم. فلوح من الرصاص ثخانتهُ سنتمتر ونصف سنتمتر يضعف اشعة غمّا — اذا نفذتهُ — الى نصف قوتها . واما الاشعة الكونية فتحتاج الى لوح من الرصاص ثخانتهُ ١٥ سنتمتراً ليضعفها الى نصف قوتها واقوى هذه الاشعة يحتاج الى لوح رصاصي ثخانته متر ونصف متر ليفعل فيهِ الفعل نفسهُ

ثم هنالك الناحية النظرية الفلسفية . كيف تتولد هذه الاشعة . ومن اين تجيء . هل هي كما يقول ملكن انباء من رحاب الكون بأن العناصر الثقيلة تتكون في الفضاء من ذرّات الايدروجين وانهُ في اثناء تكونها يفنى جانب ضئيل من الايدروجين (راجع المقال الاول في هذا الجزء من المقتطف) فيتحول الى اشعاع شديد النفوذ ؟ او هي كما يقول معارضوه — الفلكي جينز وغيره — نتيجة افناء المادة بتحولها الى اشعاع ؟

ولما كان الهواء يمتص جانباً كبيراً من هذه الاشعة فلا يصل الى الارض الا اليسير منها جعل الاستاذ بيكار غرضهُ قياس قوتها على مرتفع قريب من سطح التلال الهولندي وعند العلوّ الذي بلغهُ في رحلته الثانية (١٦٥٠٠ متر فوق سطح البحر) يبلغ ضغط الهواء على الرئبق $\frac{1}{10}$ من ضغطهِ على سطح الارض اي ان مقدار الهواء تحتهُ كان تسعة اعشار الهواء وفوقهُ عشر فقط

وقد توسل الاستاذ رجنر Erich Regener الالماني الى تحقيق الفرض نفسهِ بارسال بلون لا يحتوي الاّ على آلات تدوّن من تلقاء نفسها قوة الاشعة الكونية في مراتب منتظمة فبلغ بلونهُ هذا — في ١٣ اغسطس الماضي[1] الى ارتفاع نحو ٢٦ كيلو متراً او ١٧ ميلاً (في حين ان اعلى ما بلغ اليهِ الاستاذ بيكار عشرة اميال ونصف ميل). وبعد ما ظل البلون محلقاً بضع ساعات نزل الى الارض في حراج فلزهيم قرب مدينة ستتغرات . ومن اغرب النتائج التي اسفر عنها البحث في الواحهِ الفوتغرافية المدونة ان قوة الاشعة الكونية تزيد زيادة مطردة الى نحو علو ١٣ كيلو متراً ثم تنقص . ولكن هذه النتيجة تحتاج الى تأييد

(١) كانت رحلة بيكار الاولى في ٢٧ مايو ١٩٣١ والثانية في ١٨ اغسطس ١٩٣٢