المقتطف

مجلة علمية صناعية زراعية

الجزء الثالث من المجلد السادس والثمانين

١ مارس سنة ١٩٣٥ — ٢٥ ذو القعدة سنة ١٣٥٣

السيارات : اجواؤها

ومسألة الحياة على سطوحها

المشتري وزحل والزهرة والمريخ في ضوء الارصاد الحديثة

من عهد طويل ، يتناس بأنوفه الألوف من السنين ، اقتربت شمس عظيمة من شمسنا ، فاشتدَّ جذب الضيفة لمضيفتها ، فانتزعت من سطحها قدراً كبيراً من كتلتها امتدَّ في شكل ذراع بين الشمسين ، فلما أبعدت الشمس الزائرة ، ماشية في طريقها الكوني المرسوم ، تكتلت مادة الذراع كراتٍ من المادة هي السيارات التي تدور حول الشمس ومنها الأرض . هذا هو أصل النظام الشمسي بحسب الرأي السائد في دوائر العلم

على ان العلامة ادلنتن أستاذ علم الفلك في اكسفرد ، يرى ان احتمال اجتماع شمس بأخرى ، على القرب المتقدم ، بعيد جدًّا ، لا يزيد على واحد في مائة مليون . ولذلك يذهب هو وطائفة غيره من علماء العصر ، الى ان النظام الشمسي ليس نموذجاً للسبيل التي تسير فيه الشموس في تطوّرها . بل ليس ضرباً مألوفاً في قبة الفلك . وانهُ فلتة من الفلتات لا اكثر ولا أقل (It is a freak)

وثمة بواعث كثيرة تحمل الباحث على الاعتقاد في أن نظامنا الشمسي تكوَّن بالطريقة التي تقدم ذكرها . ولقد أشار السر جيمز جينز في ما كتبهُ عن أصل النظام الشمسي، الى أن قواعد التجاذب تقتضي أن تكون الذراع المؤلفة من المادة المنطلقة من شمسنا بفعل جاذبية الشمس الاخرى ، على اكثفها وأثخنها عند منتصفها ثم تستدقُّ رويداً رويداً حتى تبلغ طرفيها . فاذا أخذنا السيارات

ورتبناها بحسب بُعدها عن الشمس محتفظين ببعدها النسبي أحدها من الآخر ، ثم رسمنا خطًّا حولها يمسُّ النقط العليا والنقط السفلى في كراتها ، كان الرسم الذي نحصل عليه أشبه ما يكون « بالسيجار » . وهذا يؤيد رأي جينز ، فالمشتري وزحل في الوسط وهما أكبر السيارات ، ثم تصغر السيارات حجمًا كلما بعدت من الشمس او اقتربت منها ، فالسيارات تتدرج صغرًا من المريخ الى الارض الى الزهرة الى عطارد في ناحية الشمس ، ومن أورانوس الى نبتون الى بلوطو في الناحية المقابلة

فاذا مضينا في البحث ، متأثرين نظرة الاستاذ ادفنتن وجدنا أن كلّ سيّار من السيارات فلتة على حدة . فليس بينها اثنان متساويان حجمًا أو كتلةً أو متماثلان في طول يوميهما أو حالة جوّيهما أو انحرافهما على مستوى دائرة البروج . ومع ان جميع السيارات تمتُّ الى أصل واحد ، الاّ أن الاختلاف بينها أعظم من الاختلاف بين الاولاد المتحدرين من أب واحد وأم واحدة

فالصفات التي تفردت بها الارض بين السيارات جعلت الحياة على سطحها فلتة كذلك او اقرب الى الفلتة منها الى الحالة السوية . انها في الواقع معلّقة بخيط اوهى من نسج العنكبوت كما يقول الشاعر العربي . زد انحراف مدار الارض على مستوى دائرة البروج ، اوقصّر يوم الارض بضع ساعات او زده بضع ساعات ، او ازل من جوّها الاكسجين وبخار الماء ، او غيّر مقدار قوة جاذبية بتغيير كتلتها ، أو انقص بعدها عن الشمس — افعل ايًّا شئت من هذا تقضِ على كلّ نبات وحيوان على سطحها

ان تأثير طائفة من الاحوال المعروفة وغير المعروفة على سطح الارض مهّدت لظهور قطعة البروتوبلاسمة الاولى ، وتطورها من اسفنج ، الى سمك ، الى زحافات ، الى طير ، الى ثدييات ، الى برذا وليوناردو وبيتوفن . بيد ان بعد الاحتمال في تأليفها يحمل المتأمل على الظن بأن قصد الطبيعة ، هو تجربة التجارب بالشموس العديدة ، للحصول على كرة صغيرة ، تصلح لظهور البروتوبلاسمة القادرة على التطوّر والتحوّل والظهور في الوف من الاشكال المتباينة من نبات وحيوان

هذا نوع من التأمل ، يدفعنا اليه ، الاطلاع على البحوث الحديثة في اجواء السيارات الكبرى . فعلماء الفلك الطبيعي ، ينتقلون بوساطة المطياف (السبكترسكوب) ، الى عوالم تبعد عنا الوف الاميال وملايينها . في هذا الميدان نجد الدكتور سلايفر Slipher والدكتور آدل Adel والدكتور ولت Wildt في انحاء مختلفة من اميركا واوربا يكتشفون حقائق جديدة عن المشتري وزحل واورانوس . والدكتور ادمز Adams والدكتور دنهام Dunham في مرصد جبل ولسن بكاليفورنيا يجلوان ما غمض من امور الزهرة ، والدكتور كوبلنتز والاستاذ رسل ما خفي من شؤون المريخ

وقد يقول معترض ان للطياف كان معروفًا عند العلماء من نحو مئة سنة تقريبًا ، فلماذا لم يستعمل قبل الآن في الكشف عن الحقائق التي تقولون انها كشفت حديثًا ؟ والردّ على هذا السؤال هو ان العلماء كانوا في حاجة الى استنباط الطرق والاساليب لاستعمال هذه الآلة ، وهذا لم يأتِ الاّ بالمزاولة وبالاعتماد على مكتشفات مختلفة في العلوم الاخرى . ذلك أننا اذا نظرنا الى ضوء الشمس او ضوء أحد

النجوم : تمكننا ان نتبين العناصر التي تولده من مجرد النظر اليه . فنحن نحتاج الى مصفاة ، تمكننا من التفريق بين الاشعة المختلفة التي يتألف منها ذلك الضوء . فاذا استطعنا ان ندرس كل ضرب من الاشعة على حدة فقد نتمكن من معرفة المصادر التي تنطلق منها

والمصفاة التي تمكن الفلكي او الطبيعي من هذا هي المطياف . فالضوء اذا اخترق موشوراً من الزجاج فرّقهُ الى عناصره التي يتألف منها . ولا يخفى ان قوس قزح ، ليس الا ضوء الشمس وقد تفرق الى عناصره بعد اختراقه لقطيرات المطر . وسواء أُحلّ ضوء الشمس بموشور من زجاج ام بقطيرات من الماء ، فالالوان التي تظهر عند حلّه هي هي — الاحمر فالبرتقالي فالاصفر فالاخضر فالازرق فالنيلي فالبنفسجي ، على أن المكرسكوب الحديث يمكن الباحث من أن يحلّ كل لون من هذه الالوان : الى مناطق أو خطوط تظهر في أماكن معينة محدودة ، ودراسة هذه الخطوط تفضي بهِ الى معرفة العناصر المتوهجة في الشمس التي صدر منها النور المحلول ، وفهم شيء غير يسير عن حالها الطبيعية . فاذا رأى الفلكي الطبيعي خطاً معيناً في منطقة اللون الاصفر في طيف نور صادر من شمس ما ، عرف ان في هذه الشمس صوديوماً ، واذا رأى خطاً معيناً في منطقة اللون الاحمر ، عرف ان هناك ايدروجيناً . وما يصح على هذين العنصرين يصح على الاكسجين والنتروجين وغيرهما من العناصر

ويظهر من البحوث الحديثة في أجواء السيارات ان هذه الخطوط الطيفية المبثة عما وراءها ، توجد في الغالب في منطقة اللون الاحمر ومنطقة الاشعة التي تحت الاحمر ، وهي حقيقة جديدة في دراسة السيارات من الوجهة الطيفية . لذلك كان البحث في منطقة الاشعة التي تحت الاحمر ، متعذراً الى عهد قريب ، لما استنبط الكيماويون مستحلباً غروياً فوتوغرافياً يتأثر بالاشعة التي تحت الاحمر ، ففتحت بهِ عيون الفلكيين ، على أمور كانت خافية عنهم ، أو كأنهم كانوا يحدقون في جسم يحيط بهِ ستار كثيف فرُفع الستار وظهر الجسم . ولكن هذا لا يعني ان البحث في طيف السيارات من الهنات ، فالسيارات بعيدة ، ولا يظهر أعظمها حجماً ، في أقوى التلسكوبات ، الا كقطعة صغيرة من النقد . ثم ان الخطوط ومناطق الالوان المختلفة ، مبهمة غير جلية ، ولعلّ بعضها لا يزال خفياً لان المستحلبات الفوتغرافية لم تبلغ بعد درجة وافية من الاتقان

بيد ان العلماء لاحظوا بعيد اكتشاف المطياف مناطق برتقالية اللون في طيفي المشتري وزحل . وفي سنة ١٩٠٥ لاحظ الدكتور سلايفر — وكان يشتغل في مرصد فلاغستاف باريزونا مع الاستاذ برسيفال لول الذي تنبأ بوجود السيار بلوطو — ان المناطق البرتقالية في طيفي اورانوس ونبتون كانت أجلى وأوضح مما يقابلها في المشتري وزحل ، وان في طيفي المشتري وزحل مناطق اخرى ضئيلة جداً لم يرَها أحدٌ قبله . فلما درس الاستاذ ولت Wildt (جامعة غوتنغن) الصور الفوتغرافية التي صوّرها سلايفر نشر رسالة في سنة ١٩٣٢ قال فيها أن المناطق البرتقالية هذه ، ناتجة من غازي الامونيا والميثين methane (ك يد ٤) ، ولكن قولهُ لم يكن قاطعاً . فما السبيل الى القول الفصل ؟

يعمد الطبيعي في هذه الحالة ، الى الامتحان في معمله الضيق الجوانب . ولكن اذا دخلت قدس هذا المعمل لم تجد فيهِ السيارات صغيرة ، بل تجد آنية من الصلب تحتوي على الامونيا أو الميثين أو الايدروجين ، ثم تجد أنبوباً طويلاً من الزجاج يحتوي على خليط منها يمثل جوّ السيار الذي تُرام دراستهُ ، بمقادير عناصره ودرجة الضغط عليها . ثم تجد أمام الأنبوب مطيافاً وأمام المطياف لوحة خاصة . وعند الامتحان تبعث شعاعة من النور من مصدر وراء الانبوب فتخترق خليط الغاز الذي فيهِ ، ثم تحلُّ بالمطياف ، فترتسم على اللوحة التي أمامهُ مناطقها الملونة المختلفة . هنا تتضح الخطوط المبهمة في طيوف السيارات . وتظهر الخطوط الخفيّة . وخاصة ما كان منها في منطقة الاشعة التي تحت الاحمر . وقد اعتمد الدكتور دُنهام Dunham احد علماء مرصد جبل ولسن على هذه الطريقة في دراسة جوّي المشتري وزحل ، فثبت لهُ ان في جوّيهما عنصر الايدروجين ومركّب الامونيا . وبالاعتماد على الطريقة نفسها اثبت الدكتور سلايفر والدكتور آدل ان المناطق التي تبدو على سطح المشتري وزحل سببها غاز الميثين او الغاز الطبيعي

وقد تلتفت الى محدثك في المرصد وتقول لهُ اذ يشير الى المشتري او يريكهُ في عدسة التلسكوب : اذاً هذا هو المشتري ؟ فيردُّ عليك في الغالب : كلاَّ ليس هذا الاّ جوهُ اذ لم يفز احد حتى الآن برؤية المشتري او زحل . وما شوهد منهما ليس الاّ غيومهما

هذا النوع من البحث ، يبدد الوهم السائد بأن المشتري لا يزال محرّقاً — لشدة حماوته — فقد انفصل عن الشمس من نحو ٥٠٠٠ بليون سنة ولا يخفى ان الحماوة الى درجة الحمرة تعني حرارة كافية لحلّ غازي الامونيا والميثين . فلو صحّ ان للمشتري حاماً الى درجة الحمرة لما استطعنا ان نرى المناطق التي اثبت البحث الحديث ، انها هناك وان سببها وجود الامونيا والميثين في جوّ المشتري

واذن يجب ان نتصور كلاً من هذين السيّارين — المشتري وزحل — مؤلفاً من جسمين مختلفين او من جسم صلب وغلاف غازي . فالجسم الصلب مؤلف من مادة جامدة كثيفة لعلّها صخر او حديد نيكلي . ثم خارج هذه الكرة غطاءٌ كثيف من الجمد مضغوطاً ضغطاً شديداً سببه قوة جاذبية السيّار نفسه الناجمة عن عظم كتلته . ويحيط بهذا كلهِ جوّ غازي مضغوط ضغطاً شديداً كذلك ، فيهِ قدر كبير من الايدروجين والامونيا والميثين . وقد يسأل القارىء ما الباعث على الضغط الشديد في الجوّ وطبقة الجمد ؟ والردُّ على ذلك في المقاييس المعروفة عن كتلتي هذين السيارين . فهما اكبر السيّارات واذاً فقوة جذبهما للاشياء التي على سطحهما كبيرة لأنها تزيد بزيادة الكتلة . فاذا انتقل رجل من ابناء الارض الى سطح المشتري تعذر عليهِ رفع ذراعه لثقل رأسهِ وسبب ذلك ان شدّة جذب المشتري لذراعه تجعلها اثقل من ان يسهل عليهِ رفعها . ولا يخفى ان الارض قد خسرت معظم الايدروجين في جوّها لصغر كتلتها . ولكن المشتري وزحل لا يزالان محتفظين بهِ لكبر كتلتيهما ولا بدَّ للباحث من قياس درجات الحرارة في اجواء السيارات لاستيفاء ما يعرفه عنها . هذا الفرع

من البحث اختص به الدكتور پتي Petit والدكتور نيكولسن Nicholson من علماء مرصد جبل ولسن . فانهما استنبطا وسيلة لقياس الحرارة تدعى الترموكپل Thermo-couple وهما يستطيعان لشدة احساسها ان يقيسا بها فرقاً في الحرارة يبلغ ثلاثة اجزاء من مائة الف جزء من الدرجة المئوية $\frac{٣}{١٠٠٠٠٠}$. وكل ما فيها ان ضوء نجم بعيد يجمع على قطع دقيقة جداً من البزموت وخليط القصدير فيولد فيها تياراً دقيقاً من الكهربائية . وقياس هذا التيار يمكن الباحثين من تعيين درجة الحرارة . ولا يزيد وزن الجزء الخاص بهذا القياس على رأس دبوس صغير

والنتائج التي وصل اليها الدكتور پتي ونيكولسن تدل على ان البرد شديد على سطحي المشتري وزحل ، حتى تتجمد الامونيا التي في الجو . ان درجة البرد تبلغ ٢٢٠ درجة تحت الصفر بميزان فارنهيت على سطح المشتري (١٤٠ تحت الصفر بميزان سنتغراد) و ٢٨٠ درجة تحت الصفر بميزان فارنهيت (١٧٤ تحت الصفر بميزان سنتغراد) على سطح زحل . اما العلماء دنهام رسلايفر وولت فقد انتهوا — على حدة — الى ان السيارين الكبيرين مغطيان بغيوم من بلورات الامونيا . وان هذه الغيوم قد بلغت من الكثافة درجة تحول دون رؤية ما تحتها حيث يجب ان يكون غاز المبتين كثيراً . ولو كان هناك اكسجين ، واشعل عود ثقاب لالتهب جو السيارين ، بل لحصلت فيه انفجارات عظيمة

وتتزلق غيوم الامونيا على سطحي السيارين محدثة عواصف وأعاصير سرعتها من ٤٠٠ ميل الى ٦٠٠ ميل في الساعة على سطح زحل و ٢٥٠ ميلاً على سطح المشتري . ما سبب هذه الاعاصير ؟ اننا لا نعلم حتى الآن . فالرياح تهب على سطح الارض لان حرارة الشمس تحدث اختلافاً في حرارة الهواء في مناطق مختلفة . ولكن الشمس ابعد من ان تؤثر حرارتها في ايدروجين المشتري وزحل او في بلورات الامونيا في جويهما . هنا يجد القائلون بأن المشتري وزحل لا يزالان حاميين الى درجة الحمرة ، حجتهما الكبرى . وقد اعتمد الباحثان ادمن ودنهام على طرق البحث التي تقدم ذكرها ، فتبين لهما ان جو الزهرة مؤلف في الغالب من ثاني اكسيد الكربون . ولا يخفى ان هذا الغاز لا ندحة عنه لحفظ الحياة على سطح الارض . فان ضوء الشمس يفعل فيه فيولد ان معاً في الاوراق الخضر في النبات ، مواد نشوية وسكرية . فاذا سلمنا بوجود نبات اخضر وجب ان نسلم بوجود الماء والاملاح المعدنية اللازمة لحياته ، وبوجود الاكسجين الذي يزفره النبات في خلال عملياته الحيوية . ولكن ثاني اكسيد الكربون وحده لا يكفي للحياة

فاذا التفتنا الى المريخ ، تذكرنا ان علماء الطبيعة كانوا الى عهد قريب ، مختلفين في درجة الحرارة على سطحه . ولكن الدكتور كوبلنتز الاميركي ، قد جلا كل ريب محيط بالموضوع . فانه استعمل جهاز « الترمو كپل » لقياس حرارة الاشعة الواصلة الينا من مواقع مختلفة على سطحه ، فثبت له ان حرارة الصيف عند قطبه الجنوبي تتباين من ١٠ درجات مئوية تحت درجة الجمد الى عشر درجات فوق درجة الجمد وان حرارة المنطقة المعتدلة الجنوبية في الفصل نفسه تتباين من نحو ١٨ درجة مئوية الى

نحو ٢٤ درجة مئوية . واما حرارة المنطقة الاستوائية فتختلف من ١٨ درجة مئوية الى نحو ٣٠ درجة مئوية . وتختلف حرارة المنطقة المعتدلة الشمالية في الشتاء من ثلث درجة تحت الصفر الى ١٥ درجة فوق الصفر . وعلى ذلك ظهر ان حرارة سطح المريخ اعلى مما كان يُظَنّ . وارجح ان برد الليل في منطقته الاستوائية شديد جدّاً ولكنهُ قد لا يفوق برد مدن عظيمة مأهولة اشتهرت ببرد شتائها مثل مدينة سويورك

ولكن ماذا يقال في جوّ المريخ ؟ ان فيهِ اكسجيناً وبخاراً مائيًّا وكلاهما من العناصر اللازمة للحياة كما نعهدها . وقد كان بعض البحّاث الفلكيين يعتقدون ان البقعتين البيضاوين على قطبي المريخ ليستا ثلجاً بل ثاني اكسيد الكربون متجمداً ، فثبت الآن ان البقعتين ثلج او جمدٌ يذوب في الربيع والصيف وان ذوبانهُ مصدر البخار المائي في الجوّ . وقد صوّر الدكتور ريط بمرصد جبل ولسن جوّ المريخ بالوان مختلفة فاكتشف غيوماً مائية صفراً سابحة على ارتفاع ١٥ الف قدم فوق سطحه

على ان الاستاذ رسل — استاذ علم الفلك في جامعة برنستن — يرى ان المناطق الحمر على سطح المريخ لها تعليل آخر . فهو يقول : تأملوا الاكسجين في جوّ الارض فهو ليس كل نصيبها من الاكسجين الاصلي في مادتها . ومعظم ما تبدّد منهُ يبدو في المواد التي تدخل اكاسيد الحديد في تركيبها وهي حمراء في الغالب . فالاكسجين شديد الالفة للحديد . ولا بدّ في النهاية من ان يزول الباقي من اكسجين الهواء بهذا التفاعل الكيماوي . فاذا اردنا ان لا يموت الانسان اختناقاً لشدة حاجتهِ الى الاكسجين ، وجب علينا ان نبتدع طريقة لنطلق بها الاكسجين الداخل في تركيب الصخور والمعادن وما اليها . والاستاذ رسل يرى ان المريخ في حالة تشبه حالة الارض من هذا القبيل . ويرجح ان معظم اكسجينهِ قد اتحد بصخوره . وما نراهُ من البقع الحمر على سطحهِ قد يكون مناطق تكثر فيها المواد التي دخل الحديد والاكسجين في تركيبها وهي حمراء مثل المغرة والحجر الرملي والصدأ الحديدي وغيرها

اما وقد اجتمعت هذه الادلة لدى العلماء ، فليس ثمة شكٌّ في ان احوال المريخ الجوية تصلح للحياة كما نعهدها : في ابسط مظاهرها فقط . واذن يجب ان ننزع من اذهاننا صور الاحياء العاقلين الذين يبنون الاقنية المستقيمة للري ، وهم الاحياء الذين تصوّرهم الاستاذ لول يقطنون سطح المريخ . فاذا شبهنا المريخ برجل فلنا انهُ اخذ ينحدر من دور القوة الى دور الهرم

ثم اذا التفتنا الى السيارات الاخرى وجدنا ان عطارد قريب جدّاً القرب من الشمس حتى ان حرارة سطحهِ تكفي لصهر الرصاص . اما اورانوس ونبتون وبلوطو ، فبعيدة كل البعد عنها ، حتى لا تبدو الشمس في نظر مشاهد على سطح أحدها الاّ نجماً كبيراً كما تبدو لنا الشعرى او اكبر قليلاً . فنهارها لا يفوق شفقنا اشراقاً ، وطول الفصل من فصولها يقاس بسنوات من سنواتنا ، ودرجة البرد على سطوحها تفوق درجة البرد الشديد على سطحي المشتري واورانوس . فسطوحها قاحلة جدبة لا تصلح مثوًى لشكل من أشكال الحياة التي عهدناها