الفصل الخامس

الشمس

الشمس هى بيت الطاقة . . وهى المصدر الرئيسى لكل الطاقات اللازمة لكل أنواع النشاط على الأرض وما حولها ، وهى أكثر من هذا مصدر لكل العناصر اللازمة للحياة البشرية نفسها ، ولولا ضوء الشمس ودفئها لكانت الأرض كوكباً بارداً مظلماً لا حياة فيه . ولكان الضوء الوحيد الخافت للغاية الذى يسقط على الأرض قادماً من الكواكب البعيدة . .

وبالرغم من أهمية الشمس البالغة لبقاء الحياة البشرية على أرضنا إلا أنها ليست فريدة فى نوعها فى العالم الكونى . . بل إنها نجم له ما يماثله . إنها من النجوم العادية فى عالمنا الذى يحوى عدداً لا يحصى من بلايين النجوم الموجودة فى مجرتنا حتى إن علماء الفلك يقولون إن شمسنا تشبه ٢٠٪ تقريباً من الكواكب الموجودة فى الكون القريب منا .

ولكن الشمس لها صفة تنفرد بها عن كل هذه الكواكب . إنها أقرب إلى أرضنا ٣٠٠ ألف مرة من أى شمس أخرى مثلها . ولعل هذا من حسن حظ علماء الفلك ، لأن هذا معناه ألا توجد أمامهم سوى شمس واحدة يدرسونها . ويستطيعون من دراساتهم ومعرفتهم بالشمس معرفة الكثير عن شكل الشموس الأخرى البعيدة .

وليس معنى قرب الشمس الظاهرى أنها على بعد مرمى حجر من بقعة الأرض . إن هذا لا يصدق إلا إذا نظرنا إلى المسافات بالمعايير الكونية إذ المسافة بين الأرض والشمس هى ٩٣ مليون ميل ، فأى نوع من مولدات

الطاقة هذه الشمس ، حتى توصل إلينا تأثيرها وحرارتها خلال المسافات الطويلة الشاسعة ؟

ومنذ أن درس جاليليو الشمس عام ١٦١١ بتلسكوبه البدائى بدأ العلماء فى جمع معلومات كثيرة ومذهلة عنها . ولا يعنى هذا أنهم بلغوا الغاية. وعذرهم أن (شمسنا) بعيدة جداً وأنها ضخمة جداً . وهؤلاء العلماء هم أول من يعترف بنقص معلوماتهم عن الشمس . فما زالت هناك مئات من الأسرار الغامضة حول الشمس لم يتوصلوا بعد إلى معرفتها وإجلائها .

وقد عرف علماء الفلك منذ زمن بعيد أن الشمس بالغة الحرارة وأنها كرة غازية قطرها ٨٦٤٫٠٠٠ ميل وكتلتها تزيد على كتلة الأرض ٣٣٠ ألف مرة ، واستطاعوا أيضاً أن يميزوا فى الجزء المنظور منها ثلاث مناطق هى: (الفوتوسفير) وهو سطحها المشمع ، (والكروموسفير) وهو جو الشمس السفلى ، (والإكليل) وهو جوها العلوى .

ونواة الشمس الثقيلة فرن قاسٍ من الغازات الساخنة التى لا يمكن تصور مدى ارتفاع درجة حرارتها ولكن سطحها رقيق رفيع . وتتراوح درجة حرارة الشمس بين ٢٥ مليون درجة فهرنهيتية فى الداخل وعشرة آلاف فهرنهيتية على السطح — وتغلى الغازات الشديدة الحرارة الموجودة داخل الشمس والمتولدة بها خارجة إلى السطح ، على شكل فقاعات ضخمة يتراوح قطر الواحدة منها بين ٢٠٠ وألف ميل ، ويسمى الفلكيون هذه الفقاعات (بالحبيبات) . وهذه الفقاعات تعطى الشمس شكلها الذى يشبه سطحاً محبباً مثل سطح البرتقالة . وتظل الحبيبات والفقاعات فى تمددها حتى تنفجر مرسلة ألسنة من اللهب تعرف بالشريكات العليا . . وتمتد هذه الألسنة مسافات تتراوح بين ألفى ميل وخمسة آلاف ميل فى منطقة الكروموسفير .

وتوصف الشمس فى كثير من الأحيان بأنها فرن ذرى ، عملاق .

والتشبيه هنا صحيح جداً ومقبول نظراً لأن حرارة الشمس البالغة الارتفاع لا تنتج إلا عن تفاعلات مستمرة يتحول فيها الأيدروجين إلى هليوم . وينتج هذا عن انصهار حرارى نووى . وهذه تشبه إلى حد كبير عمليات تفجير القنبلة الهيدروجينية . ولكن يجب أن نضيف أن عملية التفجير هنا عكس التفجير الذرى الذى عرفه الإنسان وتوصل إليه ، فالعملية هنا هى اندماج الذرات لا تفتتها . ويحاول العلماء جهدهم الآن التقدم إلى ما بعد مرحلة القنبلة الهيدروجينية والوصول إلى تفاعلات ذرية مشابهة للشمس والتحكم فيها بدقة .

وتنتج عن التفاعلات الذرية والنووية فى الشمس أصناف متعددة من الطاقة المشعة . وبعض هذه الأنواع يسير بسرعة الضوء (١٨٦٫٠٠٠ ميل فى الثانية) ويصل إلى الأرض فى دقائق . وبعضها الآخر يسير بسرعة أقل عبر الفضاء ويبقى فيه ساعات قبل أن يصل إلينا . ولا يصل إلى الأرض فى الواقع سوى كميات قليلة من إشعاعات الشمس لا تزيد على واحد من مليون . وتختفى معظم الإشعاعات الشمسية تدريجياً فى الفضاء اللانهائى . ورغم ذلك فالكمية التى تصل إلى الأرض من إشعاعات الشمس لا تزال ضخمة جداً . ويقول العلماء إنها مساوية لكل مصادر الوقود التى عرفها الإنسان ، والتى سيعرفها ، بما فيها الفحم ، والغازات والطاقة الذرية نفسها .

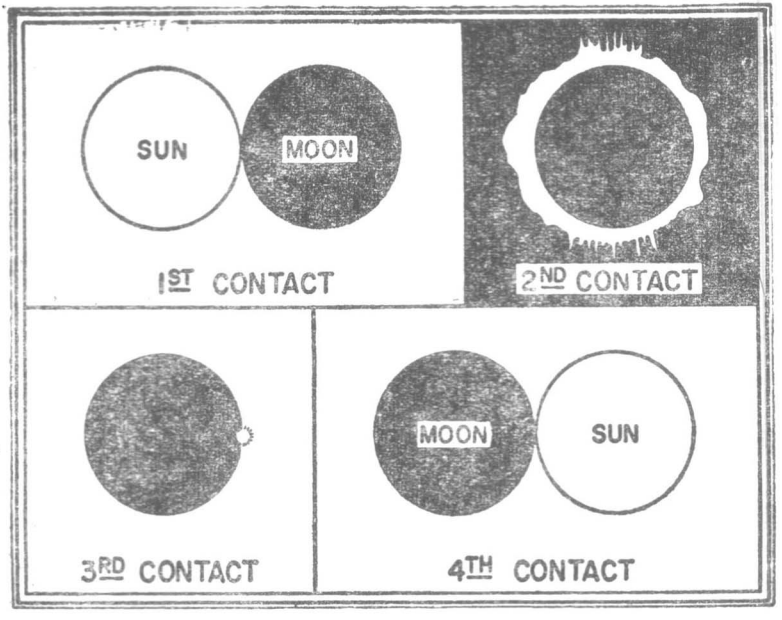
والإشعاعات المتنوعة التى تصلنا من الشمس يمكن تقسيمها إلى نوعين. النوع الأول يسمى إشعاعات كهرو مغناطيسية والنوع الثانى جزيئات تحمل شحنات كهربائية ، أما النوع الأول فمكون من الضوء المرئى والضوء فوق البنفسجى وأشعة إكس والأشعة فوق الحمراء وموجات الراديو . وتسير هذه الإشعاعات بسرعة الضوء وتقطع مسافة الثلاثة والتسعين مليون ميل التى تفصلنا عن الشمس فى ثمانى دقائق فقط .

أما مجموعة الجزيئات المكهربة فتختلف عن ذلك . إنها مكونة من سحب غازية شمسية مشحونة بالكهرباء، وتسير هذه السحب فى الفضاء بسرعة أقل من سرعة الضوء وتصل إلى الأرض فى ساعات . وقد يستغرق وصول بعضها إلى الأرض عدة أيام. إن هذه المجموعة مسئولة عن عدد من الظواهر التى نراها على الأرض ومن بينها الشفق ، والاضطرابات فى موجات الراديو ، وتغير التيارات الكهربية حول الأرض ، وسد النقص الذى قد يحدث فى المناطق المتأينة فى طبقات الجو العليا . .

وإشعاعات الشمس ليست ثابتة ، بل هى متغيرة بصفة دائمة وبخاصة فى تركيزها . وترجع هذه التغيرات التى قد تصل إلى حد خطير فى بعض الأحيان إلى تفاعلات أخرى داخل الشمس نفسها . فقد تحدث ثورات شمسية تنشأ عنها عواصف ضخمة . وأهم الدلائل على حدوث هذه الثورات فى الشمس هى تلك البقع غير المنتظمة التى نراها على سطحها فى بعض الأحيان . .

وقد لاحظ الفلكيون الصينيون البقع الشمسية وكتبوا عنها منذ أكثر من ألف عام . ولكنهم لم ينسبوها إلى الشمس نفسها بصورة مباشرة بل قالوا إنها أشياء سرية تمر فى بطء فى الفضاء بين الأرض والشمس . وكان (جاليليو) بمنظاره الجديد هو أول من نسب هذه البقع إلى الشمس ذاتها وأول من حاول دراستها دراسة علمية، وظل (جاليليو) يراقب هذه البقع عدة أيام واستنتج من هذه الدراسة أن الشمس تدور حول محور لها كما تفعل الأرض . وقدر (جاليليو) مدة دوران الشمس حول نفسها دورة كاملة بسبعة وعشرين يوماً ، كما لاحظ كذلك أن البقع الشمسية تتمدد وتتقلص فى أثناء دوران الشمس .

ولم يكمل علماء الفلك الأبحاث التى بدأها (جاليليو) إلا فى أواخر القرن الثامن عشر حينما وضعوا الشمس تحت مراقبة دائمة وبخاصة فيما يتعلق بالبقع الشمسية . وقد أسفرت مراقبتهم الدقيقة المستمرة للشمس عن عدة نتائج



توضيح لعملية الخسوف الكلى للشمس كما سجلتها نشرات السنة الجغرافية الدولية :

١ ــ يلمس القمر حافة الشمس .

٢ ــ يغطى القمر وجه الشمس وبذا يمكن رؤية الهالة الشمسية .

٣ ــ تبدأ الشمس فى الظهور ثانية .

٤ ــ يجلو القمر عن وجه الشمس .

هامة وبخاصة بالنسبة لبقع الشمس . وكانت أهم النتائج التى وصلوا إليها هى أن هذه البقع تتغير فى العدد والحجم فى دورة منتظمة. وقد أثبتت الدراسات التى استمرت قرنين كاملين ، أن هذه الدورة تصل إلى ذروتها كل ١١ سنة تقريباً وتبين من الحسابات الدقيقة أن البقع الشمسية ستصل إلى أوجها فى الفترة بين سنتى ١٩٥٧ و ١٩٥٨ ولهذا السبب أقام العلماء السنة الجغرافية الدولية فى هذه الفترة .

وعندما تظهر البقع الشمسية فوق سطح الشمس يحسب العلماء عددها بطريقة تعرف بإسم (رقم ولف) وقد تقل البقع الشمسية إلى حد يصبح رقم ولف عنده صفراً . وفى قمة دورة البقع الشمسية يصل هذا الرقم إلى ٢٠٠ ، وقد تصل البقع حداً من الصغر لا يمكن معه رؤيتها . وقد تكبر هذه البقع إلى الحد الذى يسمح برؤيتها بالعين المجردة خلال قطعة من الزجاج المدخن ، أو الملون ، وتقل درجة حرارة البقع الشمسية عن مناطق الشمس الأخرى بحوالى ألفى درجة فهرنهيتية .

هذه هى كل المعلومات التى عرفها العلماء عن البقع الشمسية . وكان هناك الكثير مما يريدون معرفته فمثلاً ماهو السر فى ظهورها ؟ ولماذا تستغرق الدورة ١١ عاماً ؟ . . وكان واضحاً أن هذه البقع تغير إلى حد كبير سلوك الشمس العادى وكان واضحاً أن هناك تغيرات تحدثها هذه البقع فى الأرض وفى الجو المحيط بها . وكان هذا يعنى أن المزيد من المعرفة حول هذه البقع سيؤدى بالتالى إلى معرفة كثير من الأسرار حول الأرض وأسرار الشمس ذاتها وغيرها من الشموس الأخرى البعيدة عنا .

وقد لاحظ العلماء أن ظهور البقع الشمسية تصحبه اضطرابات أخرى طبيعية فى الشمس . وقد تحدث هذه الاضطرابات أحياناً فى منطقة البقعة أو فى مساحات اختفت فيها هذه البقع منـــذ وقت قريب . وبعض هذه الاضطرابات تظهر على صورة ألسنة رهيبة من اللهب يعرفها العلماء باسم

« الشواظ » ، وتمتد هذه الألسنة الغازية من اللهب آلاف الأميال بعيداً عن سطح الشمس بسرعة قد تصل إلى ملايين الأميال فى الساعة الواحدة، وتكون الألسنة الرهيبة أقواساً ومنحنيات عند اندفاعهـــا من « منطقة الإكليل » . وفى بعض الأحيان تنفصل هذه الألسنة تماماً عن الشمس وتندفع فى الفضاء . وقد تمكن الدكتور « والترأور روبرتس » الفلكى الأمريكى الشهير من تصوير واحد من أكبر الشواظ الشمسية التى تم تسجيلها حتى الآن . فقد امتـــد منحنى هذا الشواظ أكثر من ٤٠٠ ألف ميل فوق سطح الشمس واندفع فى الفضاء لمسافة تزيد على مليون ميل فى أقل من ساعة واحدة .

وترتبط التفجرات الشمسية كذلك بالبقع الشمسية . وهى توهجات تحدث فى البقع الشمسية فجأة وتصل هذه البقع المتوهجة إلى أقصى لمعان لها فى دقائق ثم تخبو تدريجياً خلال ساعتين تقريباً ، وليست المناطق المضيئة صغيرة فبعضها يغطى آلاف الأميال المربعة من سطح الشمس .

والبقع الشمسية ، والشواظ ، والتفجرات كلها مسئولة عن ظواهر عجيبة تحدث على أرضنا ، فمثلاً من المعروف أنها هى المسئولة عن الزيادة الضخمة التى تحدث فى إشعاعات الشمس الإلكترو مغناطيسية . وهذه تغير طبيعة الطبقات العليا من الغلاف الجوى إلى درجة تتعطل معها المواصلات اللاسلكية تماماً كما سبق أن أوضحنا .

وقد تقذف بعض التفجرات الشمسية سحباً ضخمة من الجزيئات المشحونة ذات السرعة العالية وحينما تصل هذه السحب إلى طبقات الجو وتصطدم بها تحدث ظاهرة الشفق فى المنطقتين القطبيتين : الشمالية والجنوبية . كما تحدث تغيرات أخرى فى المجال المغناطيسى للأرض . وقد تصل الاضطرابات المغناطيسية فى الواقع إلى درجة لا تستطيع البوصلة العادية معها تحديد الشمال المغناطيسى .

وقد بدأ العلماء يحسون بعد ما توصلوا إليه من نتائج فى السنة الجغرافية الدولية أن العواصف الشمسية تؤثر فى جو أرضنا . وهناك كثير من الأدلة على أنه عندما تثور الشمس تتركز العواصف فوق أمريكا الشمالية وتؤدى إلى سوء الأحوال الجوية فى منطقة تشمل آلاف الأميال .

ونظراً لأن العلماء قد توقعوا حدوث ثورات شمسية عنيفة خلال السنة الجغرافية الدولية فقد أعدوا برنامجاً ضخماً لدراسة هذه الاضطرابات وقد تم تقسيم هذا البرنامج إلى قسمين رئيسيين : القسم الأول خاص بالتنبؤ والتحذير والثانى متعلق بالأبحاث ذاتها .

وكان برنامج التنبؤ والتحذير مستمراً طوال مدة السنة الجغرافية . وقد نفذ هذا البرنامج عن طريق شبكة من المراصد الشمسية المنتشرة حول الكرة الأرضية وكان على المراقبين فى هذه المراصد أن يبلغوا عن أى سلوك غير عادى للشمس مركز التحذير الدولى بالقرب من مدينة واشنطن . وكان على العلماء فى هذا المركز أن يحللوا هذه البلاغات وأن يدرسوها ثم يرسلوا إنذارات أخرى إلى المحطات الشمسية حول الأرض فى حالة تأكدهم من حدوث نشاط شمسى وكان المركز الدولى للتحذير يستخدم اللاسلكى ، واللاسلكى الكاتب أو الاتصالات السلكية نفسها فى إبلاغ المحطات الشمسية بنبأ النشاط الشمسى فى أسرع وقت ممكن ، وكان على العلماء فى المراصد أو المحطات الشمسية أن يعدوا أنفسهم وأجهزتهم فور وصول هذه البلاغات العاجلة إليهم للقيام برصد أكثر دقة .

وكان هناك لمراقبة الشمس أكثر من ثلاثين مرصداً (سبعة منها فى أمريكا) . . تصور الشمس كل ثلاث دقائق ، وكانت عدسات التصوير فى المراصد مزودة بمرشحات خاصة لعزل أضواء غازات الأيدروجين والكلسيوم . ويبدو نشاط الثورات الشمسية واضحاً فى زيادة هذه الغازات وقد زودت الصور الناتجة عن هذه المراقبة العلماء بأكبر تسجيل مفصل عن نشاط الشمس لم يسبق له نظير فى التاريخ .

وكان التخطيط يقضى بأن تؤدى دراسة الشمس إلى أكبر قدر ممكن من المعلومات الأساسية عن طبيعة الشمس نفسها . وكان هذا الجزء بالذات من الأبحاث شاقاً ومثمراً وكان من حسن حظ العلماء أن تعاونت الطبيعة مع الخطط التى رسموها إلى حد بعيد، ففى بداية السنة الجغرافية (أول يوليو ١٩٥٧) وقع انفجار شمسى عنيف وكان هذا فاتحة موفقة وفألاً طيباً وبعدها ظلت الشمس فى ثورتها فترة طويلة. وتبين بعد انتهاء السنة الجغرافية الدولية أن الشمس كانت كما تنبأ لها الفلكيون فعلاً فى فترة ذروة نشاطها فى دورتها التى تحدث كل ١١ عاماً . بل إنها كانت فى فترة نشاط كبير وصل إلى مستوى لم يعرف له التاريخ مثيلاً ، وقد أعلن مرصد زيوريخ فى سويسرا الذى يعد أهم مركز عالمى لأبحاث البقع الشمسية أن نشاط الشمس عام ١٩٥٧ وصل إلى أعلى متوسط سنوى له وأن أرقام ولف إرتفعت إلى أرقام قياسية لم تسجل منذ عام ١٧٧٨ وأن رصد عام ١٩٥٨ كان أقل قليلاً من السنة السابقة .

وقدمت الطبيعة للعلماء مساعدة أخرى إضافية . . وهى وقوع كسوف كلى للشمس يوم ٢١ أكتوبر سنة ١٩٥٨ وأحدث هذا الكسوف حزاماً أسود حول المحيط الهادى. وظاهرة الكسوف نفسها هامة فى دراسة الشمس لأن كثيراً من الاضطرابات الشمسية تقع فى منطقتى الكروموسفير والإكليل وبذلك تمكن دراستها بوضوح حينما يحجب سطح الشمس وينقل العلماء أجهزتهم عندما يسمعون عن كسوف كلى أو جزئى للشمس إلى أقصى بقاع الأرض إذا ما اقتضاهم الأمر ذلك لدراسة الشمس .

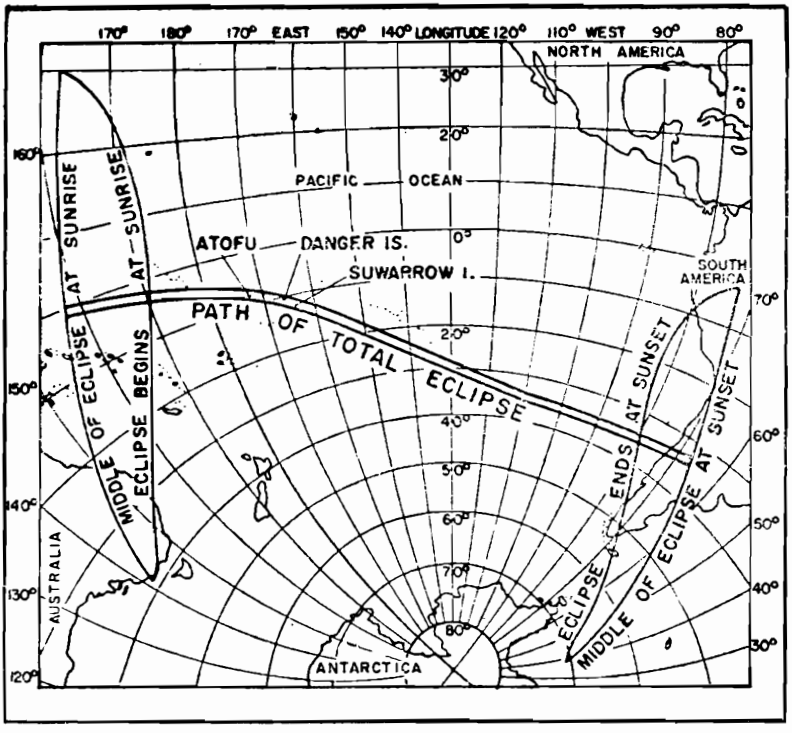
وقد استخدمت آلات وأجهزة متعددة فى الدراسات الشمسية خلال السنة الجغرافية الدولية وكان بعض هذه الآلات جديداً تماماً وكان بعضها قديماً. ومن أهم الاجهزة التى استخدمت جهاز يسمى « الكوروناجراف » المقياس المسجل للإكليل وهو جهاز يساعد العلماء على إحداث كسوف

صناعى للشمس حينما يحتاجون لذلك، وجهاز آخر يسمى (كورونا ميتر — ك) وهو جهاز جديد للقياس عن طريق التصوير الكهربائى صممه العلماء خصيصاً لأبحاث السنة الجغرافية وبواسطته يستطيع العلماء قياس وتسجيل شدة إضاءة نوع واحد من الأضواء الصادرة عن منطقة الإكليل فى الشمس وهو الضوء المسمى (ك — كورونا) والناتج عن الإلكترونات الحرة فى الجو الرقيق للشمس . ويسمى هذا الضوء أحياناً بالإكليل الإلكترونى وهذا الجهاز الجديد يتتبع الضوء المستقطب من إلكترونات الإكليل والمنتشر خارجها إلى مسافة تصل إلى أكثر من ٤ مليون ميل من طرف الشمس . ويجب أن تكون السماء صافية تماماً لتشغيل هذا الجهاز . ودراسة امتداد (ك — كورونا) هامة جداً لأنها تقدم لنا معلومات هامة حول التغيرات فى درجة الحرارة فى منطقة الإكليل كما تدلنا على مراكز الاضطرابات فى موجات الراديو داخل هذه المنطقة .

وهناك جهاز آخر هام استخدم فى السنة الجغرافية الدولية ، وهذا الجهاز هو « الماجنيتوجراف الشمسى » وبهذا الجهاز استطاع العلماء قياس قوة المجال المغناطيسى على سطح الشمس .

وثمة جهاز أخر هو « الإسبكتوجراف » الذى عدل خصيصاً لدراسة المتفجرات الشمسية وهو يعطى صورة جانبية لخطوط الطيف فى الانفجار يستطيع منها العلماء معرفة درجة حرارة الهيجان الشمسى وقيمة ضغطه الغازى . وكان وهج الشمس وضوؤها الساطع يحولان دون القيام بأى دراسة قبل عمل هذا الجهاز ، بيد أن المهمة مازالت شاقة حتى بعد ابتكار الجهاز . فالتفجرات الضخمة وحدها هى التى تصلح للدراسة الناجحة ويجب أن يكون القائم على أمر الجهاز سريعاً وماهراً فى تشغيله وإدارته .

وتصدر عن الشمس — إلى جانب إشعاعاتها التى ذكرناها — اضطرابات لاسلكية . ولكى يتمكن العلماء من التقاط دراسة هذه الموجات كان عليهم



خريطة توضح سير الخسوف الذى وقع خلال السنة الجغرافية الدولية فى ١٢ اكتوبر ١٩٥٨

أن يستخدموا أجهزة توجيهية حساسة . وعن طريق توجيه هذه الآلات نحو الشمس كما تفعل فى التلسكوب وإدارة أجهزة الاستقبال بسرعة أو دورانها تلقائياً تمكن العلماء من تتبع رحلة حزم الجزيئات المتأينة المندفعة من الشمس إلى الفضاء .

ومن أهم أدوات البحث وإن لم تكن أكثرها فائدة ، تلك الصواريخ حاملة الأجهزة التى ارتفعت مسافات عالية فى الفضاء ، فقد أطلق العلماء صواريخ البحث عالية فى الفضاء فى فـــترات الهياج الشمسى ، وكانت هذه الصواريخ تسجل التغيرات التى تحدث فى المناطق التى تنطلق إليها . وكانت أجهزة اللاسلكى الأتوماتيكية تقوم بنقل هذه المعلومات إلى الأرض.

ويستطيع العلماء الذين اشتركوا فى الأبحاث الشمسية أن يفخروا بأن أعمالهم كانت من أنجح أعمال السنة الجغرافية الدولية ، فقد أرسلت وكالة التحذير الدولى فى واشنطن أربعين إنذاراً إلى المراصد المتعددة المنتشرة فى مختلف أنحاء العالم والتى قسمت العالم إلى إحدى وعشرين منطقة ، وفى هذه كان يتواصل الرصد دقيقة بدقيقة بعد التحذير للوصول إلى أصدق النتائج.

وقد سبق أن أوضحنا عدداً من الانتصارات العلمية فى أبحاث طبيعة المواد المتأينة والشفق القطبى وغيرها من ظواهر طبقات الجو العليا فى صفحات سابقة ولكن معظمها كانت تتعلق بالآثار التى تنتج عن الشمس فى فترات تفجراتها العنيفة . أما الاكتشافات الخاصة بالشمس نفسها — وإن لم تكن كثيرة — فلم ينظر إليها العلماء باهتمام. وكان من أهم الكشوف الناجحة من الملاحظات التى تمت أثناء كسوف الشمس الكلى فى ١٢ أكتوبر عندما أطلقت الصواريخ تجوب أجواز الفضاء فى اللحظات التى سبقت هذا الكسوف بدقائق قليلة . وعرف العلماء لأول مرة أن أشعة إكس التى تحدث فى حالات الهياج الشمسى تخرج من منطقة الإكليل وكانوا من قبل يظنون

أنها تصدر عن منطقة الفوتوسفير ، ووجد العلماء كذلك أن أشعة إكس تكثر بنسبة ملحوظة عند الأطراف الخارجية للشمس .

وقدم الكسوف الكلى للشمس للعلماء مفاجأة علمية أخرى، فقد وجدوا أن الأشعة الضوئية فوق البنفسجية الناتجة أثناء فترات الهياج الشمسى قد اختفت تماماً فى حالة الكسوف، وأوحى هذا إلى العلماء بأن منطقة الفوتوسفير التى يخفيها القمر فى حالة الكسوف من المحتمل أن تكون هى مصدر هذا النوع من الأشعة . وقد ظل العلماء فترة طويلة يعتقدون أن هذه الأشعة فوق البنفسجية تنبعث من الإكليل .

ومن أكثر أسرار الشمس غموضاً قوتها المغناطيسية ، وهذه القوة تبدو واضحة فى جو الشمس وفى البقع الشمسية . وليس المجال المغناطيسى شبيهاً بالمجال المغناطيسى للأرض بل هو أكثر شدة وقد تمكن العلماء من الدراسات التى تمت قبل السنة الجغرافية الدولية أن يقسموا المجال المغناطيسى الشمسى إلى قطب شمالى وقطب جنوبى وخط استواء .

وكان العلماء يتساءلون عن مصدر القوى المغناطيسية للشمس وسر ظهور هذه القوى واختفائها فى فترات متقطعة . وقد أدت الأبحاث الخاصة بهذه الظاهرة إلى نتائج غير عادية زادت فى حيرة العلماء بدلاً من أن تزيد فى معرفتهم . وباستخدام الماجنيتوجراف أكد العلماء ماعرفوه قبلا وهو أن المجال المغناطيسى على سطح الشمس قوى جداً حتى لقد يصل إلى ٨ آلاف مثل المجال المغناطيسى على الأرض عند خط الاستواء، ولكن الذى أدهشهم هو الانقلاب فى قطبية القطب المغناطيسى الجنوبى للشمس مع تناقص شدة القطب الشمسى الشمالى . ويرى العلماء أن هذا التوزيع الغريب له علاقة بالدورة المغناطيسية للشمس التى تبلغ مدتها ٢٢ عاماً . .

وقد قدم الدكتور « سيدنى شابمان » بعد دراساته لنتائج السنة الجغرافية الدولية نظرية جديدة عن العلاقة بين الشمس والأرض . وكان الدكتور « شابمان » واحداً من كبار الباحثين فى برنامج السنة الدولية وتتناول نظريته سحب الغازات بين الكواكب وتوصيل الحرارة من إكليل الشمس إلى الفضاء .

وكان الفلكيون يعرفون أن درجة الحرارة فى إكليل الشمس ترتفع إلى أكثر من مليون درجة فهرنهيتية . وهذه المنطقة بالذات هى التى ترسل إشعاعاتها ملايين الأميال عبر الفضاء . وتقول نظرية الدكتور شابمان إن الجو المحيط بالشمس يتكون من سحب منفصلة من الغازات الخارجة تباعاً من منطقة الإكليل ، ومن طبقة رقيقة من الغاز تبلغ درجة حرارتها ٣٥٠ ألف درجة فهرنهيتية . والكرة الأرضية محاطة بهذا الجو الشمسى وهى فى الواقع تتحرك فى داخله .

والجو الشمسى كما فى صورة شابمان يعمل ويسخن جزؤه فى الإكليل إلى درجة عالية جداً ، وتتحرك الحرارة العالية فى هذا الوسط بين كواكب كأنما تتحرك فى أنبوبة فتغذى باستمرار طبقات الجو العليا للأرض ومن ثم تسبب ظواهر غريبة فى منطقة الأيونوسفير وبخاصة فى المناطق القطبية .

وتستطرد نظرية الدكتور شابمان قائلة إن الغلاف الجوى للشمس يمتد إلى مسافات أبعد من الأرض نفسها بل إلى مسافات أبعد من مدار الكوكب « بلوتو » أبعد الكواكب المعروفة عن الشمس ، ومن بعده يبدأ الغلاف الجوى الشمسى يهبط إلى الحرارة والكثافة اللتين يتميز بهما الفضاء بين النجوم .

وكالعادة نجد أن كل نظرية علمية جديدة تجد من يعارضها فى بدايتها . إن العلماء دائماً يريدون أن يروا بأعينهم قبل أن يصدقوا ، وكان هذا هو

ماحدث فعلاً لنظرية شابمان وكان تصديقهم لهذه النظرية الجديدة يعنى أن هناك مشكلة جديدة وهى أن المسافرين فى الفضاء سيحتاجون إلى ملابس واقية من درجات الحرارة العالية الموجودة فى سحب الغاز التى افترض شابمان وجودها .

وقد أكدت نتائج السنة الجغرافية الدولية صدق بعض النظريات والافتراضات القديمة . ومن هذه النظريات النظرية التى تتعلق بأصل البقع الشمسية . وأحدث النظريات عن هذه الظاهرة تردها إلى المجال المغناطيسى القوى للشمس .

ومنذ نهاية السنة الجغرافية الدولية وهذه النظرية تلقى تأييداً متزايداً بين علماء الشمس ، ويرى عدد كبير من العلماء أنه عندما تدخل الشمس فى بداية دورة البقع الشمسية فإن مجالين مغناطيسيين قويين إلى حد رهيب يتم تكوينهما . الأول : فى النصف الشمالى من كرة الشمس والثانى : فى النصف الجنوبى منها . وفى خلال المراحل الأولى للدورة تكون هذه المجالات القوية مركزة عند أقصى الكرة شمالاً وجنوباً ولكنها تتجه بعد ذلك تدريجياً نحو خط الاستواء الشمسى وخلال هذه الرحلة يخرج المجال المغناطيسى فقاعات من سطح الشمس .

وقد لاحظ الفلكيون كقاعـــدة أن البقع الشمسية تظهر فى هذه الانتفاخات المغنطيسية وتظهر دائماً على جانبى خط الاستواء الشمسى كليهما .

وعرف الفلكيون كذلك أن البقع الشمسية تحدث عادة زوجين زوجين . وقد بدأوا يعتقدون أن زوجاً يقع دائماً فى النقطة التى تتقوس فيها خطوط القوى المغناطيسية عن الشمس ، بينما يقع زوج آخر عند النقطة التى تتقوس فيها خطوط القوى نحو الشمس . وتزيد سرعة جزيئات الغاز التى تعترض طريق خطوط القوى هذه إلى درجة ضخمة خيالية وتندفع عبر الشمس

وهجاً ، ثم تندفع فى الفضاء بعدئذ ويتساقط كثير منها فى الغلاف الجوى للأرض .

ولا بد أن تمر هذه النظرية ، شأنها شأن نظرية الدكتور شابمان ، فى تجارب متعددة قبل أن يتم قبولها أو رفضها .

وكانت المعلومات التى تم الحصول عليها فى السنة الجغرافية الدولية ضخمة وكبيرة . وليست النتائج التى تم الحصول عليها حتى الآن هى كل النتائج المنتظرة ، إنها ليست سوى بداية فقط ، وإن هناك مزيداً من المعلومات يتم الحصول عليها الآن ، وحينما ينتهى تحليل كل البيانات ستكون أكثر معرفة بالشمس من أى وقت مضى .