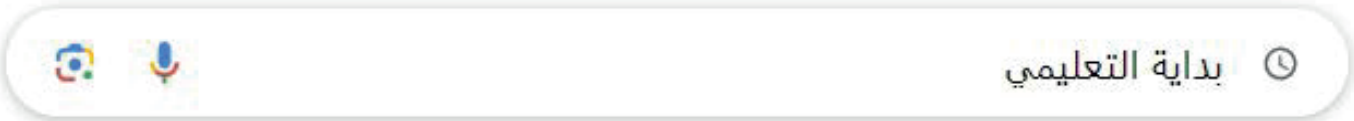
تم تحميل الملف
من موقع بداية

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

للمزيد اكتب
في جوجل Google



موقع بداية التعليمي كل ما يحتاجه **الطالب والمعلم**
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير...

حمل التطبيق

GET IN ON Google Play

Download on the App Store

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

2-1

الشمس The Sun

الأهداف

- **يعدد** طبقات الشمس الداخلية.
- **يذكر** سلسلة عمليات الاندماج النووي للشمس.
- **يعدد** طبقات الشمس الخارجية.
- **يقارن** بين درجات حرارة طبقات الشمس الخارجية.

مراجعة المفردات

البروتون: جسيم موجب الشحنة، ويعد أحد مكونات نواة الذرة.

المفردات الجديدة

علم البيئة الفضائية.

سلسلة بروتون-بروتون

ديوتيريوم.

منطقة الإشعاع.

منطقة الحمل الحراري.

الغلاف الضوئي.

الطبقة الملونة.

الإكليل.

الدوران التفاضلي للشمس.

الفكرة الرئيسة **تصورنا لبنية الشمس ناشئ عن أرصاد مباشرة لطبقاتها الخارجية إضافة إلى حسابات نظرية غير مباشرة لسلوك الغازات في أعماقها.**

الربط مع الحياة الشمس نجم متوسط الحجم والكتلة والحرارة، وقد سخرها الله سبحانه وتعالى لتكون مصدر الطاقة الأساسي حيث توفر الحرارة والضوء للأرض قال تعالى: ﴿ وَسَخَّرَ ٱلشَّمۡسَ وَٱلۡقَمَرَۖ كُلّٞ يَجۡرِي لِأَجَلٖ مُّسَمّٗى ﴾ سورة الرعد الآية:2.

ولا تختلف الشمس عن أي من النجوم التي نراها ليلاً، إلا أنها النجم الأقرب للأرض مقارنة بالنجوم الأخرى؛ ولذلك تمكنا من دراستها بالتفصيل.

البيئة الفضائية Space Environment

يمكن تعريف **علم البيئة الفضائية Environmental Space Science** على أنه العلم الذي يتعامل مع الظروف المتغيرة مكانيًا وزمانيًا في النشاط الشمسي والغلاف المغناطيسي الأرضي والأيونوسفير، والتي قد تلحق الضرر بالنظم التكنولوجية في الفضاء وعلى الأرض. ولابد أولًا من دراسة مصدر نشاط الشمس والرياح الشمسية.

تعد الشمس نجم متوسط الحجم والحرارة والسطوع ويقدر عمرها ب 4.6مليار سنة، وهي بمنتصف عمرها أي أن أمامها 5 مليارات سنة أخرى قبل أن تتحول إلى نجم عملاق أحمر، متوسط المسافة بين الشمس والأرض 150 مليون كيلومتر (1 وحدة فلكية) وهي مصدر الطاقة والحرارة لنا **الشكل 1–2** ولمجموعتنا الشمسية، لدراسة الشمس لابد لنا من فهم تركيبها الداخلي والخارجي وفهم عمليات انتقال الطاقة.



الشكل 1–2 الخلايا الشمسية المستخدمة في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

طبقات الشمس الداخلية The Sun's Inner Layers

الطبقات الداخلية هي الطبقات غير المرئية تحت سطح الشمس وتنقسم إلى:

اللب The Core

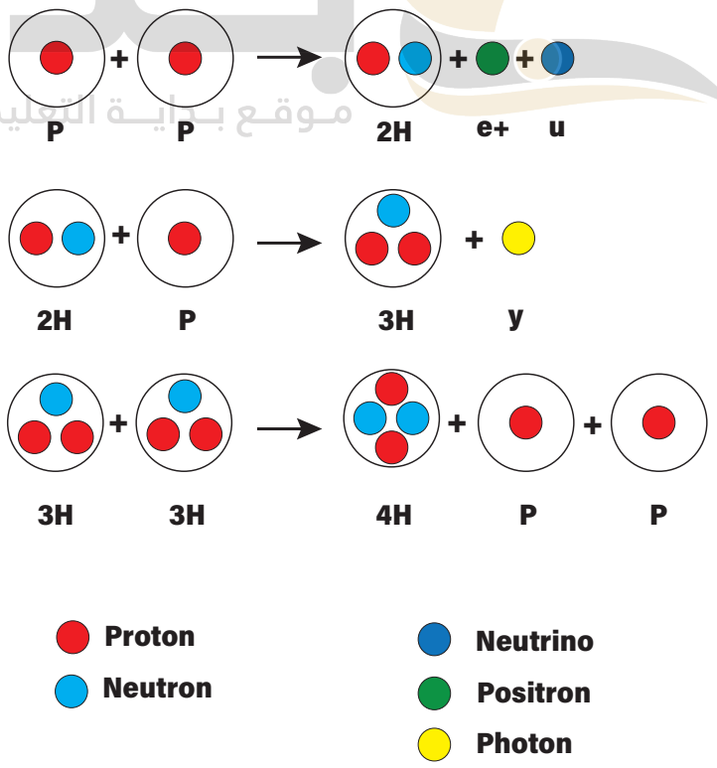
تتكون الشمس من لب ساخن جدًا يصل الى 15 مليون درجة مئوية ولديه سمك يقدر بـ 0.3 من مركز الشمس. يعد اللب موقع عمليات الاندماج النووي وتحول الهيدروجين إلى هيليوم عبر سلسلة من التفاعلات تسمى **سلسلة بروتون–بروتون The Proton–Proton Chain** الشكل 2–2 وهي سلسة تمر بثلاث مراحل:

المرحلة الأولى:

تتصادم نواتي هيدروجين (بروتونين) وتتغلب على تنافرها بسبب سرعتها العالية نتيجة درجة الحرارة العالية في اللب، وتندمج ليتحول أحد البروتونين إلى نيوترون بانبعاث البوزيترون (الذي له شحنة موجبة) وينتج أيضًا نواة **ديوتيريوم Deuterium**، وهي نواة تحتوي على بروتون واحد ونيترون واحد، ويرمز لها $_{1}^{2}H$.

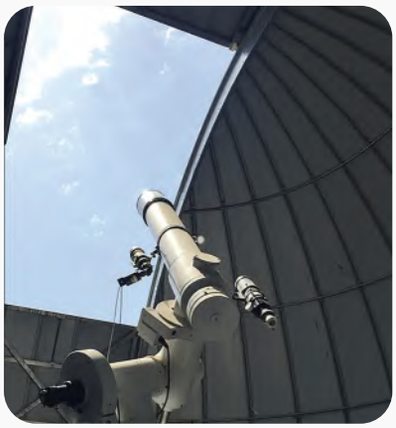
المرحلة الثانية:

تصطدم نواة الديوتيريوم بالبروتون، فتندمج لتكوين هيليوم خفيف، $_{2}^{3}He$. وتنطلق الطاقة على شكل أشعة جاما.



الشكل 2–2 سلسلة بروتون–بروتون وتحول الهيدروجين إلى هيليوم.

المرصد الشمسي
بجامعة الملك عبدالعزيز



يقع المرصد في قبة بقطر 8 m، ويقوم الفنيون المتخصصون فيه برصد الشمس يوميًا لمتابعة النشاط الشمسي من بقع وشواظ، ويتم مشاركة بعض الجهات العلمية الدولية بهذه الأرصاد.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

المرحلة الثالثة:

أخيرًا، تصطدم نواتان $_{2}^{3}He$ وتندمجان لتكون نواة الهيليوم، $_{2}^{4}He$ ويتم إطلاق بروتونين في هذه الخطوة التي تتحد مرة أخرى في سلسلة بروتون- بروتون.

بعد هذه التفاعلات وإنتاج الطاقة يمكن أن تستغرق الطاقة المنتجة في اللب ما يصل إلى 50 مليون سنة حتى تشق طريقها عبر منطقة الإشعاع.

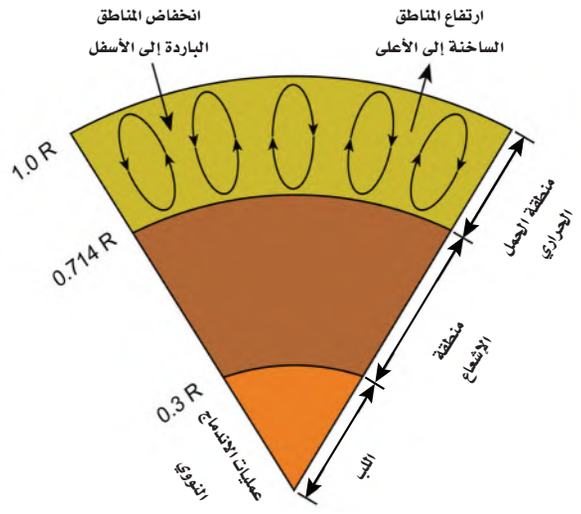
منطقة الإشعاع Radiative Zone

منطقة الإشعاع Radiation zone هي المنطقة التي تلي اللب وتقع ما بين 0.3 إلى 0.7 من مركز الشمس، وتعد المسؤولة عن نقل الطاقة من اللب إلى الطبقات الخارجية، وتنتقل الطاقة في هذه المنطقة عن طريق الإشعاع (غالبًا أشعة جاما والأشعة السينية) وتبلغ درجة الحرارة في هذه المنطقة 4 مليون درجة مئوية.

منطقة الحمل الحراري Convection Zone

فوق منطقة الإشعاع توجد **منطقة الحمل الحراري Thermal convection zone** التي تقع بين 0.7 إلى 1 من مركز الشمس، حيث تكون درجة الحرارة أقل، وتصل إلى 2 مليون درجة مئوية، يتم نقل الطاقة إلى الخارج عن طريق الحمل الحراري ترتفع المناطق الساخنة إلى أعلى. في الوقت نفسه، تنخفض المناطق الباردة إلى الأسفل (مثل الغليان)، ويمكن رؤية حركات الحمل الحراري على السطح على شكل حبيبات. يوضح **الشكل 3-2** التركيب الداخلي للشمس.

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



الشكل 3-2 التركيب الداخلي للشمس.

طبقات الشمس الخارجية The Sun's Outer Layers

الطبقات الخارجية هـي الطبقات التي يمكن ملاحظتهـا، وتمتاز بأنها ذات سمك صغير مقارنة بالطبقة الداخلية، وهي:

الغلاف الضوئي Photosphere

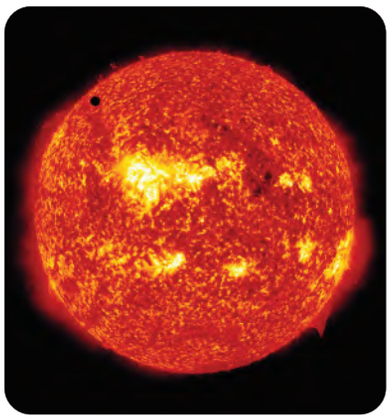
الغلاف الضوئي Photosphere هـي الطبقة التي نراها، وتعد أبرد منطقة في الشـمس مع درجة حرارة 5500^{o} C، يتراوح سـمكها من 400 Km إلى 500 Km، ونسـتطيع أن نرى من **الشـكل 4–2** أنها تحتوي على حبيبـات ناتجة عن عمليـات الحمل الحراري، قطر هـذه الحبيبات 700 Km وتوجد حبيبـات عملاقة بقطر 30000Km.

الطبقة الملونة Chromosphere

الطبقـة الملونـة Chromosphere هي طبقة تقع فـوق طبقة الغلاف الضوئي بسـمك 2100 Km، ودرجة الحرارة من 6000^{o} C إلى حوالي 20000^{o} C. في درجـات الحرارة المرتفعة هذه يصدر الهيدروجـين ضوءًا ينبعث منه لون ضـارب إلى الحمرة (انبعاث H_{α}). عادة لا يكون مرئيًا بسـبب السـطوع العالي للفوتوسـفير. وبالتالي، لا يمكن رؤية الكروموسفير إلا خلال كسوف الشمس الكامل؛ لأن أثناء الكسـوف الكلي يخفي القمر الغلاف الضوئي ويفسح المجال أمام رؤية الكروموسفير المحمر كما في **الشكل 5–2**.

الإكليل Corona

الإكليل Corona هي الطبقة الخارجية الأبعد والأشد حرارة بين طبقات الشمس الخارجية، تمتد إلى ملايين الكيلومترات وتبلغ درجة حرارتها حوالي $2x10^{6^{o}}$ C، على الرغم من حرارتها العالية إلا أنها ليست ساطعة؛ وذلك نتيجة لكثافتها المنخفضة، فهي أقل كثافة من كثافة سـطح الشمس بحوالي 10 ملايين مرة، لهذا لا يمكن رؤيتها إلا أثناء الكسوف الكلي للشمس **الشـكل 6–2** ، أو عن طريق عملية الكسوف



الشـكل 4–2 طبقة الغلاف الضوئي وتظهر الحبيبات في السطح.



الشكل 5–2 طبقة الكروموسفير في الكسوف الكلي.



الشكل 6–2 طبقة الإكليل.

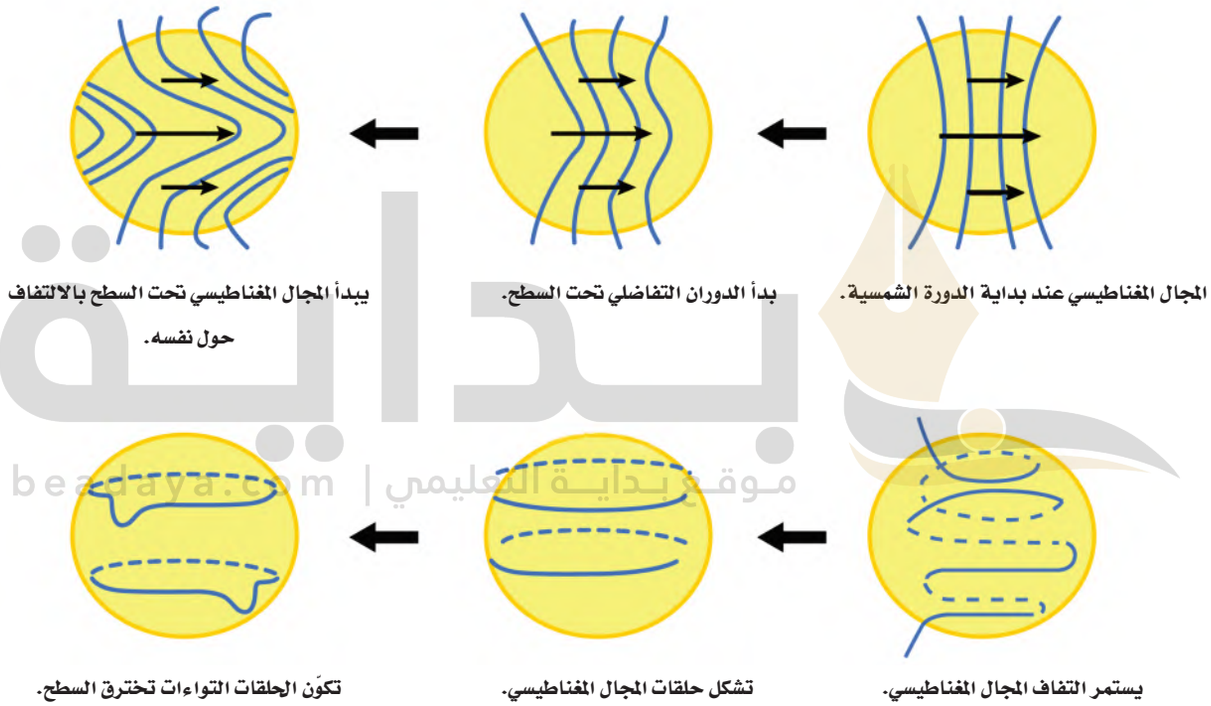
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

الصناعي التي تتم باستخدام جهاز الكرونوجراف (Chronograph) حيث يحجب قرص الشمس بواسطة قرص معدني.

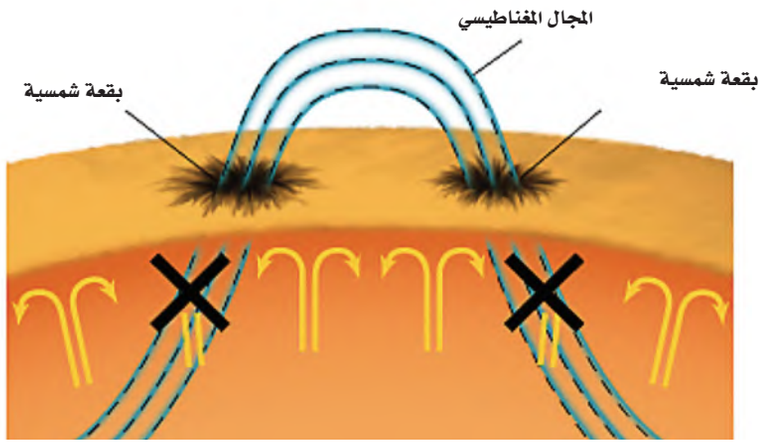
الدوران التفاضلي للشمس Solar Differential Rotation

الشمس ليست جسمًا صلبًا، وإنما كرة من الغازات، وبالتالي يختلف معدل دورانها، حيث تبلغ فترة الدوران في المناطق الاستوائية 27 Day تقريبًا، بينما تبلغ 32 Day عند القطبين.

هذا الدوران يسمى **الدوران التفاضلي للشمس Solar Differential Rotation**، ويتسبب في التواء خطوط المجال المغناطيسي معًا مكوّنًا حلقات تعرف بحلقات المجال المغناطيسي (magnetic field loops)، ومع استمرار دوران الشمس تكون الحلقات نتوءات تخترق سطح الشمس لتظهر البقع الشمسية **الشكل 7–2**.



بداية
بداية | موقع بداية التعليمي
bedaya.com



الشكل 7–2 التواء خطوط المجال المغناطيسي بسبب الدوران التفاضلي للشمس ونشوء البقع الشمسية.

جواب 1: من عمليات الاندماج النووي وتحول الهيدروجين إلى هيليوم عبر سلسلة من التفاعلات التي تسمى بروتون - بروتون.

جواب 2: عبر منطقة الإشعاع Radiative Zone عن طريق الإشعاع (غالباً أشعة جاما والأشعة السينية).

جواب 3: الطبقات الداخلية، هي الطبقات غير المرئية تحت سطح الشمس. أما الطبقات الخارجية هي الطبقات التي يمكن ملاحظتها، وتمتاز بأنها ذات سمك صغيرة مقارنة بالطبقة الداخلية.

جواب 4: الشمس ليست جسما صلباً، وإنما كرة من الغازات، وبالتالي يختلف معدل دورانها، حيث تبلغ فترة الدوران في المناطق الاستوائية 27 day تقريباً بينما تبلغ 32 day عند القطبين وهو ما يسمى بالدوران التفاضلي للشمس.

التفكير الناقد:

التفاعلات النووية تحدث في باطن الشمس فقط لأنها تتطلب درجة حرارة وضغط عاليين جداً لا توجد في أي جزء آخر من الشمس أو النظام الشمسي.

التقويم 1-2

الخلاصة

- علم البيئة الفضائية العلم الذي يتعامل مع الظروف المتغيرة مكانيًا وزمانيًا في النشاط الشمسي والغلاف المغناطيسي الأرضي والأيونوسفير والتي قد تلحق الضرر بالنظم التكنولوجية في الفضاء وعلى الأرض.
- سلسلة بروتون-بروتون هي سلسلة من تفاعلات الاندماج النووي، وتحول الهيدروجين إلى هيليوم.
- الديوتيريوم: هي نواة تحتوي على بروتون واحد ونيترون واحد، ويرمز لها $_1^2H$.
- منطقة الإشعاع هي المنطقة التي تلي اللب، وهي المسؤولة عن نقل الطاقة من اللب إلى الطبقات الخارجية.
- الطبقة الملونة عبارة عن طبقة فوق الغلاف الضوئي بسمك 2100 كم.
- الإكليل هي الطبقة الخارجية الأبعد والأشد حرارة بين طبقات الشمس الخارجية، تمتد إلى ملايين الكيلومترات وتبلغ درجة حرارتها حوالي مليونين درجة مئوية
- الدوران التفاضلي هو اختلاف معدل دوران الشمس في المناطق الاستوائية عن المناطق القطبية.

فهم الأفكار الرئيسة

1. كيف تستمد الشمس طاقتها؟
2. كيف تنتقل الطاقة من اللب إلى الطبقات الخارجية؟
3. ما الفرق بين الطبقات الداخلية والطبقات الخارجية للشمس؟
4. ماذا يعني الدوران التفاضلي للشمس؟

التفكير الناقد

لماذا تحدث التفاعلات النووية في باطن الشمس فقط؟

الكتابة في علوم الفضاء

اكتب تقريرًا عن أهمية المسبار في رصد بعض طبقات الشمس، واعرضه

المسبار هو مركبة فضائية تستخدم لاستكشاف ورصد الأجسام السماوية أو الظواهر الفضائية. وهناك عدة مسابير تم إطلاقها لدراسة الشمس والنظام الشمسي، مثل مسبار هيليوس ومسبار أوليس ومسبار سوهو ومسبار ستيريو ومسبار سولار أوربيتر ومسبار باركر ومسبار أديتيا-L1. كل مسبار له أهداف وأدوات علمية مختلفة تسمح له برصد بعض الطبقات الشمسية والظواهر المرتبطة بها.

أهمية المسبار في رصد بعض طبقات الشمس تكمن في أنه يمكنه توفير معلومات وبيانات دقيقة ومفصلة عن الشمس وسلوكها وتأثيرها على النظام الشمسي. ومن خلال هذه المعلومات، يمكن للعلماء تطوير نماذج ونظريات أفضل لشرح العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث في الشمس وحولها. وبالتالي، يمكن للعلماء تحسين التنبؤات والتحذيرات من الأحداث الشمسية الخطيرة التي قد تؤثر على الأرض والأقمار والمركبات الفضائية والاتصالات والملاحة والطاقة والصحة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للعلماء توسيع معرفتهم وفهمهم للشمس كجزء من الكون ومقارنتها مع النجوم الأخرى.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي