****

مقدمة

حلقة بحث مقدمة لمادة الجغرافيا بعنوان

تقديم الطالب: علي العلي

الصف: العاشر

تاريخ: 11/1/2015

اشراف المدرس: صائب شدود

Aurora Borealis

الشفق القطبي

تنوعت الظواهر الجيوفيزيائية في كوننا منذ سحيق القدم ولعل من أكثر الظواهر الجيوفيزيائية إذهالاً ظاهرة الشفق القطبي لما فيها من غموضٍ وسحرٍ وجمال فهي ظاهرةٌ فريدةٌ من نوعها تكمل دورتها الزمنية التي قد) تصل إلى 11 عام وتحدث على ارتفاع يتراوح بين 70 إلى 900 كم فوق سطح الأرض (.[[1]](#footnote-1)

* فما هي ظاهرة الشفق القطبي؟
* كيف يبدو شكلها؟
* كيف تحدث؟
* ما هي ألوان الشفق القطبي وما سر ظهورها متباينة؟
* في أي الأماكن يظهر الشفق القطبي؟
* متى يظهر الشفق القطبي؟
* هل تحدث هذه الظاهرة أية أصوات؟
* هل تحدث في كواكب أخرى غير الأرض؟
* لماذا نولي هذه الظاهرة الاهتمام؟

كل هذا والمزيد سنتعرف عليه في حلقة البحث التالية.

الباب الأول:

***الفصل الأول: ما هو الشفق القطبي؟***

الشكل (1) 1

الأورورا (الشفق القطبي) هي اسم لآلهة الفجر (بزوغ الشمس) الرومانية وهي ظاهرة غريبة وغير متنبأ بها لرؤية الضوء في السماء المظلمة وتقسم إلى قسمين الضوء الشمالي (Aurora borealis) والضوء الجنوبي (Aurora australis) وتبزغ في درجات العرض الشمالية والجنوبية كما تظهر بنسبة أقل في درجات العرض الوسطى وبشكل نادر بقرب خط الاستواء وتظهر الأورورا من الفضاء وكأنه حزام دائري واسع يحيط المناطق القطبية وبالكاد يتمركز حول القطب الجغرافي للأرض ويمكن أن تظهر على شكل ستار من الضوء المتلألئ البرَّاق يتذبذب أو يلتف كالدَّوامة منطلقاً نحو الفضاء[[2]](#footnote-2) كما يمكنها أن تأخذ شكل أقواس وانحناءات وأشرطة مضيئة وهذه المظاهر سمَّاها شعب الفايكنغ ب "رماح أودين " وتصطف الأورورا بشكل عام على مسار المجال المغناطيسي المحلي والأورورا هي إشارة مذهلة تدل على أن كوكب الأرض متصل كهربائياً بالشمس[[3]](#footnote-3) وإنَّ أضواء الشفق مستثارة بالطاقة الشمسية ومزودة بجزيئات مشحونة كهربائياً مصطدمة بالمجال المغناطيسي الأرضي.

***الفصل الثاني: كيف يبدو شكل الأورورا (الشفق القطبي)؟***

الشفق القطبي يظهر على شكل أقواس طويلة من الضوء تملأ الأفق ممتدةً من الشرق إلى الغرب ويظهر في أشكال متعدِّدة منها:

الشكل (2) 1

* الطوقان الثنائيان (Dual bands):

وهما يكونان مثنيين وملتويين وعلى شكل دوًّامي أو على شكل ستار ويمكن أن يظهرا في ألوان مختلفة ومتعدِّدة مثل الأشعة المتنوعة للضوء تتمدد في الفضاء وفي بعض الأحيان تنغمس هذه الألوان في السماء على شكل سحاب وحجاب خفيف.

الشكل (3) 1

* الشكل الإكليلي (corona):

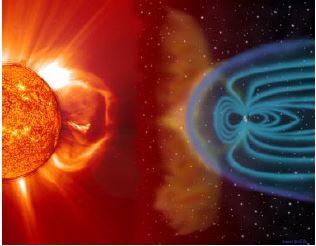
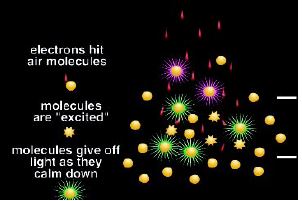
يعتبر أكثر أشكال أشعة الشفق القطبي إذهالاً يظهر بالأعلى مع كل الأشعة المتقاربة من نقطة مركزية.

* الشكل البقعي أو اللطخة (patches):

غيوم خفيفة من الضوء وهذا النوع من الشفق القطبي المضطرب يظهر متأخراً في الليل.[[4]](#footnote-4)

الشكل (4) 1

***الفصل الثالث: كيف تحدث الأورورا (الشفق القطبي)؟***

يحدث الشفق القطبي بسبب تفريغ الشحنة الكهربائية القادمة من الشمس[[5]](#footnote-5). وأغلب (الإلكترونات والفوتونات) القادمة من الشمس يتم صدها من قبل المجال المغناطيسي الأرضي بينما القسم الآخر يتمكن من اختراق هذا المجال إذ تصطدم هذه الإلكترونات بالأكسجين والنتروجين في الطبقات العليا من الغلاف الجوي فتقوم الإلكترونات بتفريغ شحنتها في دقائق الأكسجين والنتروجين مسبباً إثارة هذه الدقائق. فمثلما الغازات تعو إلى وضعيتها الطبيعية يقوم هذان الغازان بتفريغ الفوتونات وتحدث انفجارات صغيرة تصدر ألواناً ولكن عندم تصطدم الإلكترونات بالطبقة العلوية من الغلاف الجوي يصدر الغازان المذكوران آنفاً أضواءً يمكن ملاحظتها بالعين المجردة إذ تبدو لي كغمامةٍ لونيةٍ متراقصة تستغرق من 0.1 ثانية إلى 20 ثانية.

الشكل (6) 1

الشكل (5) 1

الباب الثاني:

***الفصل الأول: ما هي ألوان الشفق القطبي وما سر ظهورها متباينة؟***

يظهر الشفق القطبي بألوان متعدّدة ومختلفة منها الأخضر الحليبي (Milky greenish) وهو الأكثر انتشاراً إضافة إلى ألوان عدة أخرى منها الأحمر والأزرق والبنفسجي والزهري والأبيض وتظهر هذه الألوان بسبب الأشكال المتتالية والمتغيرة وتظهر هذه الألوان بسبب اختلاف نوع الغاز المثار من قبل الإلكترونات الموجودة في الشحنة الكهربائية القادمة من الشمس كما تعتمد على سرعة الإلكترونات أثناء اصطدامها بالغازات وعلى مقدار الطاقة التي تكتسبها الغازات في أثناء الاصطدام.[[6]](#footnote-6)

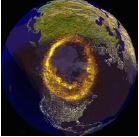
فالإلكترونات ذات الطاقة العالية تعطي أثناء اصطدامها بالأكسجين اللون الأخضر أما الإلكترونات ذات الطاقة الضعيفة تعطي أثناء اصطدامها بالأكسجين اللون الأحمر أما النتروجين فيعطي أثناء اصطدامه بتلك الإلكترونات اللون أو الضوء الأزرق يشكل عام وينتج من مزيج هذه الألوان ألوان أخرى مثل الزهري والأبيض والأرجواني. كما يصدر غازا الأكسجين والنتروجين ألوان فوق البنفسجية يمكن أن ترصد بكاميرات خاصة موجودة بالأقمار الصناعية.

الشكل (8) 1

الشكل (7) 1

***الفصل الثاني: في أي الأماكن تظهر الأورورا (الشفق القطبي)؟***

تظهر الأورورا حول القطبين المغناطيسين الشمالي والجنوبي للأرض على شكل خاتمٍ حول كل قطب يبلغ قطر كل خاتم حوالي 4000كم أو ما يعادل 2600ميل وتكون هذه الظاهرة في كل من القطبين كأنها انعكاس لمرآة بالنسبة للأُخرى ويغطي الخاتم الشمالي مناطق وسط ألاسكا وجزيرة غرينلاند وشمالي اسكندنافيا وروسيا.[[7]](#footnote-7)

ويكون الشفق القطبي في القطب المغناطيسي الشمالي من الكرة الأرضية (هناك اعتقاد خاطئ بأن الشفق القطبي يظهر في القطبين الجغرافيين والمغناطيسيين) أشد بريقاً ولمعاناً من الشفق القطبي في القطب المغناطيسي الجنوبي من الكرة الأرضية على الرغم من أنهما يحدثان بتواتر واحد فمن المذهل في الموضوع أن نبضات الأورورا هي متماثلة تماماً في كلا القطبين فهي تبدل بريقها في نفس الوقت بحيث يبلغ الاختلاف أجزاء قليلة من الثانية فقط على الرغم من أنها حالات آنية وعشوائية بطبيعتها ما يجعل العقل البشري يتساءل إذا ما كان هناك سبب ما في خط الاستواء يسبب الشفق القطبي كون خط الاستواء موجود في المنطقة الاستوائية في منتصف المسافة بين القطبين.

الشكل (9) 1

الشكل (10) 1

***الفصل الثالث: متى يظهر الشفق القطبي؟***

يمكن أن يظهر الشفق القطبي في الليل والنهار ولكن بما أن ضوء الشفق القطبي اخفت بكثير من ضوء الشمس حوالي المليون مرة أخفت من ضوء الشمس لذا يمكن رؤيته في أفضل الحالات في الليل أوضح من النهار وخصوصاً في بضع ساعات قبل منتصف الليل وتستحيل رؤيته في النهار وبسبب التلوث الضوئي لمصابيح للمدن أصبح من غير الممكن رؤية الشفق القطبي إلا من الأرياف الهادئة والبعيدة.[[8]](#footnote-8)

الباب الثالث:

***الفصل الأول: هل تحدث ظاهرة الشفق القطبي أية أصوات؟***

هذا السؤال لا يزال يحير العلماء فبض العلماء يقولون إنه لا توجد أصوات مهما كان نوعها ترتبط بحدوث الشفق القطبي [[9]](#footnote-9)والبعض الآخر يقول إنه تُسمع أصوات هسهسة وطقطقة أثناء حدوث هذه الظاهرة وإن هذه الأصوات تصل متأخرة إلى سطح الأرض بسبب بعد الارتفاع الذي تحدث فيه هذه الظاهرة الضوئية ولكن الغريب بالموضوع هو تناسق هذه الأصوات مع الحركات المتراقصة للشفق القطبي وهذا ما يجعله متنافياً مع القوانين العلمية السائدة بخصوص انتقال الصوت وتوليده باستثناء حالة انخفاض الأورورا فتقول بعض النظريات " أن التفسير المنطقي لتلك الحالة هو عملية الإدراك المباشر لإشعاعات كهرومغناطيسية منبثقة من الأورورا على أنها أصوات أو التفريغ الكهربائي الحاصل في سطح الأرض والذي تتم استثارته من قبل الأورورا أو موجات مترددة بشكل منخفض جداً تتولد نتيجة جزيئات الرياح الشمسية.[[10]](#footnote-10)

***الفصل الثاني: هل تظهر الأورورا (الشفق القطبي) في كواكب أخرى غير الأرض؟***

نعم تظهر الأورورا (الشفق القطبي) في كواكب أخرى غير الأرض مثل المشتري وزحل وأورانوس فهي كواكب لديها مجال مغناطيسي وغلاف جوي وهما العاملان اللذان يساعدان على حدوث الأورورا (الشفق القطبي) لذلك لا نراها في كواكب مثل الزهرة والمريخ فهما لا يملكان مجال مغناطيسي، وفي كوكب آخر مثل عطارد لأنه لا يملك غلاف جوي.



الشكل (11) 1

***الفصل الثالث: لماذا نولي ظاهرة الشفق القطبي اهتماماً؟***

تلقى ظاهرة الشفق القطبي اهتماماً كبيراً من قبل العلماء وخاصة في مجال الاتصالات لأنها تؤثر على طبقة الأيونوسفير التي تنتقل فيها موجات الراديو فتؤدي إلى تخلخلها وانقطاعها وبالتالي تؤدي إلى انقطاع الاتصال وسوء الالتقاط للإشارة.[[11]](#footnote-11)

***الخاتمة***

تناولنا في حلقة البحث أهم الأسئلة التي تراود الناس عنها واستطعنا الإجابة عنها فورد لدينا أن الشفق القطبي ظاهرة الألوان الخلابة تهر بعدة أشكال وألوان ولكل لون منها سبب دقيقٌ في ظهوره وهذا دليلٌ على مدى تناسقها وانتظامها كما تعرفنا على كيفية حدوثها ومراحها وفي أي الأوقات تظهر وفي أي الأماكن كما تعرفنا إذا ما كانت تحدث في كواكب أخرى أيضاً ومنها استنتجنا عاملين رئيسين لظهور الشفق القطبي واستطعنا التعرف على أنه يمكننا استخدام الشفق القطبي في الكشف عن كواكب جديدة قابلة للحياة وناقشنا تأثيراتها على الموجات الراديوية وشبكات الاتصال

وبذلك نكون قد أحطناكم علماً ولو بالقليل حول هذه الظاهرة وأهمِ ما فيها.

***النتائج***

الشفق القطبي ظاهرة جيوفيزيائية لها أهمية كبيرة في العديد من المجالات ومن أهمها التالي:

كون الشفق القطبي له عاملان أساسيان كما توصلنا إليهما سابقاً هما:

* وجود غلاف جوي في الكوكب.
* ووجود مجال مغناطيسي حول هذا الكوكب.

لذلك نستنتج أن الشفق القطبي يساعدنا في اكتشاف كواكب جديدة خارج مجموعتنا الشمسية أو حتى ضمنها لأنها تبدو بشكل واضح جداً وهذا يساعدنا في اكتشاف إذا ما كان هناك كوكب آخر قابل للحياة.[[12]](#footnote-12)

***فهرس الأشكال***

|  |  |
| --- | --- |
| الشكل | المسمى التوضيحي |
| الشكل (1)1 | صورة توضيحية للشفق القطبي بألوانه المختلفة |
| الشكل (2)1 | صورة توضيحية للطوقان الثنائيان |
| الشكل (3)1 | صورة توضيحية للشكل الإكليلي |
| الشكل (4)1 | صورة توضيحية للبقعة (اللطخة) |
| الشكل (5)1 | شكل توضيحي للمجال المغناطيسي للأرض |
| الشكل (6)1 | عملية اصطدام الإلكترونات بالغازات في الغلاف الجوي وإثارتها |
| الشكل (7)1 | ألوان الشفق القطبي المختلفة |
| الشكل (8)1 | اللون الأساسي والأكثر شيوعاً للشفق القطبي |
| الشكل (9)1 | مناطق انتشار الشفق القطبي في الكرة الأرضية |
| الشكل (10)1 | منطقة انتشار الشفق القطبي في القطب الشمالي |
| الشكل (11)1 | كوكب زحل وتظهر فيه مناطق انتشار الشفق القطبي |

***المصطلحات العلمية***

* الأورورا (Aurora): ظاهرة جيوفيزيائية تحدث في الغلاف الجوي لكوكبنا وتدعى ظاهرة الأضواء المتلاعبة في الأجواء القطبية.
* المجال المغناطيسي الأرضي: منطقة من الفضاء تحيط بالكرة الأرضية وتتحكم بحقلها المغناطيسي.
* Dual bands: شكل من أشكال الشفق القطبي يسمى بالطوقان الثنائيان.
* Corona: شكل من أشكال الشفق القطبي يسمى بالشكل الإكليلي.
* Patches: شكل من أشكال الشفق القطبي يسمى باللطخة أو البقعة.
* الأيونوسفير: طبقة من طبقات الغلاف الجوي تسري فيها الموجات الراديوية والإشارات.

***المصادر والمراجع***

1. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora

2. Atmosphere، encyclopedia Britannica. CD-ROM. 1994-2000: Neil Davis, the Aurora watcher’s handbook, Fairbanks. AK: University of Alaska press 1992

3. ترجمة واعداد علاء الحلبي – جميع الحقوق محفوظة للمؤلف – سوريا، contacts@sykogen.com

***الفهرس***

|  |  |
| --- | --- |
| الموضوع | رقم الصفحة |
| مقدمة | 2 |
| الباب الأول-الفصل الأول *ما هو الشفق القطبي؟* | 3 |
| الباب الأول-الفصل الثاني *كيف يبدو شكل الأورورا (الشفق القطبي)؟* | 4 |
| الباب الأول-الفصل الثالث *كيف تحدث الأورورا (الشفق القطبي)؟* | 5 |
| الباب الثاني-الفصل الأول *ما هي ألوان الشفق القطبي وما سر ظهورها متباينة؟* | 6 |
| الباب الثاني-الفصل الثاني *في أي الأماكن تظهر الأورورا (الشفق القطبي)؟* | 7 |
| الباب الثاني-الفصل الثالث *متى يظهر الشفق القطبي؟* | 8 |
| الباب الثالث-الفصل الأول *هل تحدث ظاهرة الشفق القطبي أية أصوات؟* | 9 |
| الباب الثالث-الفصل الثاني *هل تظهر الأورورا (الشفق القطبي) في كواكب أخرى غير الأرض؟* | 9 |
| الباب الثالث-الفصل الثالث *لماذا نولي ظاهرة الشفق القطبي اهتماماً؟* | 10 |
| الخاتمة | 11 |
| النتائج | 12 |
| فهرس الأشكال | 13 |
| المصطلحات العلمية | 14 |
| المصادر والمراجع | 15 |
| الفهرس | 16 |

1. ترجمة واعداد علاء الحلبي – جميع الحقوق محفوظة للمؤلف – سوريا، contacts@sykogen.com [↑](#footnote-ref-1)
2. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-2)
3. ترجمة واعداد علاء الحلبي – جميع الحقوق محفوظة للمؤلف – سوريا، contacts@sykogen.com [↑](#footnote-ref-3)
4. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-4)
5. Atmosphere, encyclopedia Britannica. CD-ROM. 1994-2000: Neil Davis, the Aurora watcher’s handbook, Fairbanks. AK: University of Alaska press 1992 [↑](#footnote-ref-5)
6. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-6)
7. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-7)
8. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-8)
9. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-9)
10. ترجمة واعداد علاء الحلبي – جميع الحقوق محفوظة للمؤلف – سوريا، contacts@sykogen.com [↑](#footnote-ref-10)
11. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-11)
12. موقع وكالة ناسا كتيب ب عنوانAurora [↑](#footnote-ref-12)