الأوزون

- ماهو؟
- لمحة تاريخية
- صراع الإنسان مع البيئة
- الجديد في استخدامه
- رؤية مستقبلية

د. علي محمدعبدالله

الكتاب : الأوزون

الكاتب : علي محمد عبدالله

الطبعة : ٢٠١٦

الناشر : وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكو ر- الهرم – الجيزة

جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ – ٣٥٨٦٧٥٧٦ – ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

news@apatop.com E-mail: http://www.apatop.com

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing of the publisher.

جميع الحقوق محفوظة : لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر.

دار الكتب المصرية

فهرسة إثناء النشر

عبدالله، محمد، علي

الأوزون ..استخدامات وأضرار – علي محمد عبدالله– الجيزة – وكالة الصحافة العربية، ٢٠١٠

..ص ، .. سم . ١– علوم الفلك

تدمك : ٧– ١٤٥ – ٤٤٦ – ٩٧٧ – ٩٧٨

أ. العنوان ٢٢٣. رقم الإيداع / ١٢٣٩١

الأوزون

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

إهداء:

إلى وطني الحبيب أسرتي الكبييرة
أسرتي الصغيرة أساتذتي وكل من علمني حرفا

الكتاب إذ بين يدين الأستاذ الدكتور/حسن أبو السعود بكل حبة علم زرعها سيادته لكي أصل لحصولي على العديد من الجوائز المحلية والعالمية. فشكرا لحسن الأب والأستاذ، والمعلم والباحث، والمعلم على كل هذا الحب وبحر المعرفة الذي كان متاحا لنا ننهل منه أينما ووقتما نحب.

أصحاب الفضل كل الفضل عليّ

تمهيد:

ذهبت للكورنيش يوما ما..نعم ما أجمل المنظر على حاشية الأزرقين، البحر والسماء إنها صورة متكررة في كل أركان كون الله وتبارك الله الخالق. ونظرت للبحر العظيم بعيني طفل يتخيل أن البحر قد ملئ بالأمس، وأن السماء كانت أناء له.. فانكفأ الإناء.. فتدفق البحر. وأول ما فكرت فيه هو ما مصير هذا الجمال الإلهي في ظل ما يفعله الإنسان به، وبدأت أفكر في كتابة هذا الكتاب لسرد قصة تقلص طبقة الأوزون كدليل على جهل الإنسان بكمال صنع الله.

وقبل البدء في سرد الحقائق العلمية المكتشفة حول ثقب الأوزون، تجدر الإشارة إلى أن العلماء يستعينون بأجهز الكمبيوتر وبرامج رياضية خاصة (مجموعة من سلاسل من المعادلات الرياضية **Modeling**) لمعالجة نتائج القياسات الحقلية من تركيز الغازات وبعض الخواص الكيميائية للغلاف الجوي، ومعدل انبعاث الغازات الملوثة للبيئة، وكذا لتحليل الصورة الفضائية من الأقمار الصناعية لوضع افتراضاتهم وتنبؤاتهم المستقبلية لمعدل تأثير الملوثات أو مدى تأثير هذه الملوثات في البيئة المحيطة أو مصير ثقب الأوزون. لكنه لا يوجد برنامج كمبيوتر من عمل الإنسان يضم كل التغيرات البيئية الطبيعية وبنفس التسلسل، أو نسبة وجودها، أو معدل تفاعلها مع بعضها البعض مع اختلاف مثل هذه المعطيات من مكان لمكان داخل حدود الكرة الأرضية، وبالتالي تكون النتائج غير دقيقة أو قد تخونها الصحة بالمرة. وسنأخذ مثالا

بسيطا فقد ثبت أن معدل ارتفاع مستوى البحر سيغرق دلتا مصر بالكامل عام ٢٠١٠ ولكن وبتطبيق المعدلات المقترحة نجد أن الدلتا المصرية وإن ظهر بها بعض الأعراض فإنها لم تصل ١٠/١ مما هو محسوب لقصور الإنسان عن حصر كل المكونات البيئية التي تتداخل وتتفاعل في شكل دورات تتأثر ببعضها البعض، ويمكن تلخيص ذلك في أن الإنسان لا يستطيع حصر قدرة الله في خلقه والله أكبر وأعلم. لذا أقول إن الإنسان يقرأ ما هو متاح من نتائج في تخصص معين أو في عدد من التخصصات العلمية المتقاربة لكنه يغفل عددا آخر من المتغيرات الطبيعية. فالذي يدرس الغلاف الحيوي على الأرض يجد من التغيرات التي تحجب قدرته على ربط هذه المتغيرات بالتداخلات للغلاف الحيوي المائي لذا فلا توجد دراسة علمية متكاملة ترقى لمستوى الكمال الإلهي، والله أعلم وأعظم فهو الخالق وهو فوق عباده.

وأود هنا أن أوضح أيضا أن أي حقيقة علمية قابلة للمناقشة ومع مرور الوقت يمكن أن يثبت خطؤها أو قد يثبت ضرورة تطويرها، وهذا ليس تقصيرا من العلماء القائمين على البحث العلمي ولكن لتطور الوسائل العلمية المعاونة عبر الزمن والتي ترينا وتزيد من قدرة الكائن البشري على القراءة المحدودة له لما هو محيط به من خلق الله. وهناك آلاف الأمثلة العلمية على هذا القصور، ولكن لا أحب الخوض في ذلك المضمار للحفاظ على الوجهة العلمية الممتازة لهؤلاء العلماء، ولكن أحب أن أضيف أن كل شيء موجود في الطبيعة له أكثر من تأثير، وهذا يعتمد على تركيزه وكثافته ومنطقة وجوده، ومعدل تفاعله مع ما حوله.

وأحب وأفخر أن أذكر المثال التالي وهو "د. زويل" العالم المصري الذي أبدع فأنتج كاميرا باستخدام الليزر تسمح لنا بدراسة التفاعلات الكيميائية بخطواتها المختلفة. وللتبسط فسوف أسوق هذا المثال، فعند وضع مركبين أو أكثر في قارورة التفاعل وتهيئة الظروف المناسبة، فإن الناتج النهائي لهذا التفال لا يتم في خطوة واحدة، وإنما يمر بعدد من المراحل ينشأ خلالها بعض المركبات الوسطية قبل

الوصول للناتج النهائي، ولما كان هناك قصورا في تتبع التفاعل وهلة بوهلة فقد كان يترك التفاعل ليتم، ثم يتم الكشف عن الناتج النهائي بواسطة الأجهزة العلمية المتاحة ثم يجلس العلماء القائمون على التفاعل سويا لاقتراح أو التكهن بميكانيكية هذا التفاعل. ولكن باستخدام تكنولوجيا كاميرا زويل أمكن رؤية وتصوير هذا التفاعل خطوة بخطوة بل وتصوير مولد الجزيئات الوسطية وكذا الناتج النهائي لأن سرعة هذه الكاميرا هي الفيمتو–سك (جزء من المليون في البليون من الثانية). ولم يقف هذا التطور عند هذا الحد بل أصبح علما كاملا يسمى "علم الفيمتو" ولقد أخذت كل فروع العلم الطب والصيدلة والكيمياء من ينبوع هذا العلم. أنه فتح علمي كبير شرفت به جائزة نوبل وهكذا يكون لمصر اليد البيضاء في تقدم البشرية كما حدث في العصور السابقة.

إنني أطرح سؤالا أختم به تمهيد هذا الكتاب، والسؤال يحير فكري منذ زمن طويل وسأترك لعزيزي القارئ الإجابة.. كلنا يعرف أن الغلاف المائي يحتل ٧٥% من كوكب الأرض، وتحتل الصحراء والقطبان والغابات الكثيفة ١٥% من سطح الأرض، إذا الإنسان يعيش ويتركز نشاطه في ١٠% فقط من هذا الكوكب، كما أن عدد الدول الغنية والمتقدمة يتراوح بين خمس وعشر دول من مجمل دول العالم، وهي دول مصدرة للملوثات بكميات ضخمة للبيئة والغلاف الجوي المحيط بالأرض. أما بقية الدول بل والكرة الأرضية فهي تتأثر بفعل هذه الدول الغنية، ويمكن توضيح ذلك التأثير بظاهرة التدخين السالب، أي عندما يدخن شخص سيجارة في مكان ما، فإن من حوله من غير المدخنين يتأثرون بما يضخ من فمه من سموم وتسمى هذه الظاهرة بالتدخين السالب.

اسمحوا لي أن أسوق مثالا آخر على عدم قدرة العلماء على تقدير المشاكل المستقبلية.. فكم سمعنا عن مشكلة الصفرين وما سيحل من خراب على أجهزة الكمبيوتر، وجاءت الألفية الثالثة لا تحمل ما سمعنا به من أضرار ستقلع التكنولوجية

من جذورها فإذا لم يستطع الإنسان تحديد مشكلة جهاز الكمبيوتر بطريقة سليمة وهو المخترع لكل مكوناته فهل يستطيع تحديد مشكلة الكرة الأرضية بما عليها من حيوات متنوعة يعجز عقل الإنسان عن إدراكها؟ هيهات ثم هيهات!!

والسؤال: هل يمكن لهذه القلة القليلة من البشر أن تغير خلق الله مهما بلغت من جشع أو بلغت من قوة أو من أنانية مادية بحتة، ومهما بلغ حجم المخلفات التي تلقيها هذه الشرزمة من البشر في وجه البيئة المحيطة والبشرية ككل؟

مقدمة

فجر تكون الأرض منذ ٤,٥ بليون عام، بدأت سلسلة من العمليات الديناميكية قادت بالتدريج إلى ظهور أو أشكال الحياة منذ ٣,٥ بليون سنة. ولقد تحولت هذه الأشكال البيئية للحياة – في بطء– تحت ضغط التطور لتكون النباتات والحيوانات التي عمرت الأرض، وإن انقرض جزء منها ولكن مازلنا نلاحظه في صورة الحفريات ومازال البعض يعيش إلى الآن. ويقف الإنسان على قمة هرم التطور وهو يرث أكثر العمليات الذهنية حكمة وتعقيدا. تدرجت حدة الصراع بين الإنسان والبيئة الطبيعية فمنذ عشرة آلاف سنة، ومعدل اختزان الإنسان للمعرفة النافعة عن نفسه، وكيانه، وكونه، وبيئته يتزايد، ولكن بطيئة نسبيا لما كان بين يديه من أدوات بدائية وبسيطة مع التعامل مع البيئة . يعيش الإنسان في البيئة ويتعامل مع مكونا تها، يؤثر فيها ويتأثر بها محاولا توفير حاجاته الضرورية لبقائه واستمراره.

وفي ظل التقدم الحضاري ونمو القدرات البشرية والتطور التدريجي المتسارع على مر العصور، حدثت قفزة عالية في هذا المعدل باختراع الكتابة، ثم تطورت القفزة لثورة في القرن الخامس عشر عندما اخترع الألمان "جوتنبرج" أول ماكينة طباعة، مما جعل

إنتاج أوروبا من الكتب يقفز من ألف عنوان سنويا قبل سنة ١٥٠٠ ميلاديا إلى ١٠٠٠ عنوان في اليوم في بداية السبعينيات. وحدثت طفرة أدت لحدوث تعجيل لكل خطوة من خطوات المعرفة ألا وهي الكمبيوتر، ففي عام ١٩٥٠ تقريبا بدأ هذا المارد في الصول والجول داخل أرض معركة العرفة والتكنولوجيا، بل بات الإنسان وعكف على تطويره بصورة مذهلة لتصل قدراته الخيالية على تحليل وتوزيع الملايين من المدخلات من البيانات والمعلومات لسرعات فائقة وقف العقل البشري الذي صنعه وطوره في ذهول من هذه الآلة التي دخلت كل المجالات العلمية والزراعية والطبية والعسكرية والفضائية والصناعية بل والرياضية. وراح الإنسان يحطم هذا الاتزان عن جهل كامل أو عن دراية ببعض نواميس البيئة والكون، وسوف تعود عواقب تمرده على البيئة وعلى معطيات الله بعواقب وخيمة عليه حيث سيتجرع مرارتها رغما عنه لعله يعود لصوابه مرة أخرى.

ويجب أن نتفق على أن الإنسان المعاصر ليست له صفة الهارمونية مع الطبيعة أو البيئة المحيطة بل وصل الحد لدرجة تحدي الطبيعة، بل أصبح الإنسان مصدر إزعاج مستمرا لتلك البيئة الأم، وأخذ يلقى من منتجات سمومه في الماء والهواء ولم تعد البيئة قادرة على تحليل مخلفات الإنسان أو استهلاك النفايات الناتجة عن نشاطاته المختلفة. وأصبح جو المدن ملوثا بالدخان المتصاعد من مداخن المصانع ومحطات القوى، وتلوثت التربة الزراعية نتيجة الاستعمال الكثيف للمخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية، كذلك لم تسلم المجاري المائية من التلوث، فمياه البحيرات والأنهار في كثير من الأماكن أصبحت ملوثة نتيجة لما يلقى بها من ملوثات ويلقى فيها من مخلفات الصناعة وفضلات الإنسان. فضلا عما يستنزف من خيرات بيتنا الأرض وبتسارع مستمر دون التفكير في أطفاله ومستقبلهم.

أهمية التوازن البيئي

تبلغ مساحة البيئات الأرضية على سطح الكرة ١٤٩ مليون كم٢، وهي تمثل ٣٠% من مساحة الكرة الأرضية، وتعتبر المساحات الأرضية هي المصدر الأساسي لاحتياجات الإنسان في حياته المعيشية، ويمكن تقسيم مساحتها بصورة تقريبية إلى: ٣٠% من المساحة السابقة أراض قابلة للزراعة، ٢٠% مناطق جبال، ٢٠% صحاري أو استبس، ٢٠% مناطق ثلوج قطبية ومناطق تندرا، ١٠% أنواع أخرى من الأراضي مختلفة عما سبق، ولكنها ليست صالحة للزراعة.

ولقد شهدت حضارة الإنسان وتطوره التكنولوجي في العصر الحديث قفزات وطفرات وثورات علمية أحدثت تغييرا وتطورا جوهريا في الحياة البشرية، كثير منها كان يعد ضربا من الخيال، وبعضها لم يكن ليخطر على بال بشر. وقسم العصر الحديث عدة عصور وأطلق على كل منها اسم مثل عصر الحديد وعصر البخار وعصر القنبلة النووية وعصر الكمبيوتر وعصر الهندسة الوراثية.

إن الإنسان ابن الأرض بما فيها وما عليها من ثورات وكوارث طبيعية، ولقد ولدت الاختلافات الجماعية حسب القوانين البيئية المحيطة. فالظروف المحلية تنشئ التباين الملحوظ بين البشر حتى يتثنى للإنسان التكيف مع ما حوله. فمثلا نجد أن التكوين الجسماني لدى الشعوب في أقصى الشمال يساعد على الحفاظ على الدفء، حيث إن نسبة سطح الجسم إلى الوزن يكون أقل نسبة، وهذا بعكس أهل الجنوب حيث تصل هذه النسبة لأقصى حد ممكن. ومثال آخر يمكن أن نسرده في هذا المجال، حيث نجد أن الشعوب القاطنة أعلى الجبال أو البلاد التي تقع أعلى مستوى سطح البحر متكيفة مع ما هو متاح من نسبة أكسجين منخفضة في الهواء المتاح. ويساعد ذلك على حدوث تراكمات تطويره التي أدت لزيادة كبيرة في عدد الخلايا الحمراء في الدم، وكذا زيادة كمية الهيموجلوبين فيه. ونجد الفرق واضحا عندما نقارن الطيارين من

تلك المناطق المرتفعة يمكنهم الطيران على ارتفاعات شاهقة دون استخدام جهاز الأكسجين، لأن الرئتين ذات سعة للتبادل الغازي أكبر بكثير من الطيارين الساكنين في السهول والوديان.

كثر في الآونة الأخيرة الكلام حول موضوع التلوث البيئي وأفردت له الصفحات، ولكن أكثر ما كتب يتناول فقط شقا من المشكلة وهو التلوث، دون الخوض في النظام البيئي. ومن هذا المنطلق، ومن خلال هذه الوريقات سوف نتكلم عن النظام البيئي كمعنى، وتكوين، ومفهوم، وتوازن، وإدارة، وكذا تحليل النظم البيئية. وأول ما أشار إلى علم البيئة كعلم مستقل هو Reiter سنة ١٨٦٨، واقترح تسميته Oikology قد اشتقت هذه التسمية من كلمتين يونايتين هما كلمة Oiko ومعناه السكن أو المنزل وكلمة ology ومعناها علم أو دراسة، وتنسب كثير من المراجع تسمية علم البيئة بطريق الخطأ إلى Ernest Haekel بدلا من ريتر، باعتبار أن هيكل كان أسبق في نشر تلك التسمية وذلك في سنة ١٨٩٦، وقد عدل الاصطلاح Oikology للتسمية الشائعة الآن Ecology. إن علم البيئة يتتبع نظام المستويات المعروفة بيولوجيا فإذا أخذنا في الاعتبار أن المستويات المختلفة للحياة تتسلسل تصاعديا كما يلي: المادة الحية الأولية البروتوبلازم، الخلايا، الأنسجة، الأعضاء، الأجهزة العضوية، والكائنات الحية، المجاميع، المجتمعات، الأنظمة البيئية ecosystems ثم المجال الحيوي كله biosphere، فإن علم البيئة هو العلم الذي يختص بدراسة مستويات الحياة التي تلي مستوى الكائن الحي.

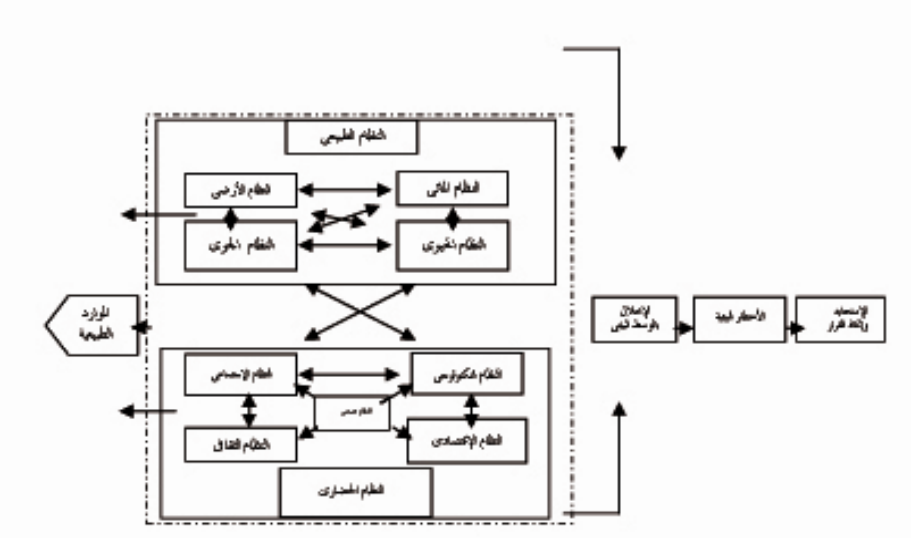
منذ مؤتمر استوكهولم عام ١٩٧٢ تسارعت الأحداث العالمية بدرجات لم تكن متوقعة، في وقت كان يدور فيه جدل حول العلاقات المتشابكة بين السكان والموارد والبيئة والتنمية. ولقد تغيرت خرائط العالم الأيديولوجية والاقتصادية، ومعها الافتراضات الأساسية التي كانت سائدة في وقت استوكهولم، فكان من الطبيعي حدوث تغيرات في

الفكر والعمل البيئي. إن الإنسان أمضى نصف تاريخه على الأرض يحمي نفسه من تهديدات ومخاطر البيئة، وسيمضي النصف الآخر يحمي البيئة من آثار نشاطه الزراعي والصناعي. وأصبحت الأرض مريضة بالملوثات المتنوعة والمختلفة المصدر، ولقد أكده فحص علماء البيئة لكوكبنا الأم. فقد تضمنت تقارير أطباء البيئة بعضا من الأعراض المرضية التي ظهرت على جسم بيئتنا:

- تقلص غطاء الأرض من الغابات بمعدل ٤١ مليون هكتار سنويا نتيجة التلوث والأمطار الحمضية.
- نضوب المخزون من المياه العذبة الصالحة للشرب.
- تجريف التربة الزراعية بمعده١٥ مليون طن سنويا.
- التصحر.. حيث تلتهم الصحراء حوالي ٢٧ مليون فدان من الأراضي الزراعية، نتيجة الإهمال.
- انقراض العديد من أنواع الكائنات الحية في كل سنة، وبالأخص الأعداء الطبيعية للآفات.
- حدوث ظاهرة أطلق عليها ظاهرة الصوبة Green House للكرة الأرضية مما أدى لزيادة ارتفاع درجات حرارة الأرض بجانب حدوث ثقب الأوزون مما نتج كمحصل لزيادة درجات الحرارة بمعدل ١,٥ –٤,٥ درجة في السنة. ارتفاع مستوى سطح البيئة المائية نتيجة ذوبان جليد قطبي الأرض نتيجة زيادة درجات الحرارة.

زيادة تركيز الملوثات العضوية والمعدنية ذات المصادر المتنوعة في مكونات بيئتنا الحبيبة (الماء والتربة والهواء والنباتات).

تفاعل النظم البيئية الطبيعية والنظم الحضارية عبر سلسلة أو شبكة معقدة من تدفقات المادة والطاقة، ويترتب على التفاعل المستمر نتائج إيجابية وسلبية، وتمثل النتائج السلبية ما يعرف باسم الأخطار البيئية التي يسعى الإنسان جاهدا إلى الاستجابة والتوافق معها، واتخاذ القرارات بشأنها، كما يتضح ذلك من الشكل التالي:



النظام البيئي وعلاقاته الوظيفية ونتائجها

التنوع الحيوي

إن موضوع التنوع الحيوي يعتبر حديثا نسبيا، وقد صيغ هذا المصطلح لأول مرة خلال الاجتماع الوطني للتنوع الحيوي الذي عقد عام ١٩٦٨ برعاية الأكاديمية الوطنية للعلوم ومعهد Smithonian يوجد التنوع الحيوي في عدة مستويات مختلفة مثل تنوع الجينات في الأصناف، تنوع الأصناف نفسها، وكذلك تنوع النظام البيئي حول الأرض، وقد قام العلماء بدراسة جزء صغير جدا من هذا التنوع الواسع. وبالرغم من بعض الاختلاف في تعريف التنوع البيولوجي، فإن الجميع متفق تقريبا على ضرورة تفهم هذا التنوع الحيوي والبيئي المهم، والمحافظة عليه والاستعمال الرشيد لمكوناته والموارد الطبيعية التي تدعم بقاءه، ومن أجل توحيد تقييم التنوع الحيوي على المستوى العالمي، فقد تم توحيد تعريفه على أنه "كامل الاختلاف والتباين بين الكائنات الحية والنظم البيئية التي هي جزء منها". ويمكن تعريف الصنف أو النوع على أنه "مجموعة من الأفراد المتشابهة وراثيا والتي يمكن أن يقع بينها التزاوج".

يضم التنوع الحيوي جميع أنواع الكائنات الحية نباتية أو حيوانية إلى جانب الكائنات الدقيقة، وتمثل هذه الكائنات الحية جزءا من الثروات والموارد الطبيعية على الأرض سواء كانت على اليابسة أو في باطن الأرض أو في المياه. يوفر التنوع الحيوي للعالم ضمانة إمكانية الحصول على إمدادات متصلة من الأغذية ومن أنواع لا حصر لها من المواد الخام التي يستخدمها الإنسان في حياته اليومية ولبناء حاضره ومستقبله. ولا يشمل التنوع الحيوي الأنواع الموجودة في محيط بيئي مائي أو على اليابسة في وحدة زمنية محددة فحسب، بل يشمل النظم البيئية والوراثية التي جاءت منها هذه الأنواع.

التنوع الوراثي

ويقصد به تنوع المورثات داخل الصنف أو النوع الواحد مما يعطي مجموعات متميزة من نفس النوع، فنجد في النوع الواحد عدة أجناس أو أنواع فرعية، مثال نجد هناك أعدادا كبيرة من أنواع الأرز أو أنواعا مختلفة من الخيول. يعتبر التنوع الوراثي من أهم منتجات البيئة وعلى كل المقاييس الحيوية والاقتصادية والصحية والاجتماعية، فمثلا مجتمع الطيور البرية والدجاج البري مقاوم لمعظم الأمراض وظروف انخفاض وارتفاع درجات الحرارة ونقص الغذاء بينما لا يحتمل النظام ذاته الكثير من الأمراض إذا كان مربى بشكل قطعان كما في المداجن أو مزارع الطيور.

قضايا التنوع الحيوي

يعد فقدان التنوع الحيوي واحدة من أكثر الأزمات العالمية الملحة ومع أن الانقراض عملية طبيعية فإن معدلاته تبدو في ازدياد يفوق المعدلات الطبيعية كثيرا. إن ما نسبته ١١ في المائة من مجموع الطيور و٢٥ في المائة من مجموع الثديات و٢٠ ــ ٣٠ في المائة من مجموع النباتات مهددة بالانقراض، لقد فقدت المحاصيل الزراعية أكثر

من نصف أنواعها وإذا ما أخذت هذه الأرقام الإحصائية وطبقت على التنوع الحيوي بكامله فإنها ستجعل المستقبل يبدو كئيبا.

تقدر عدد الأصناف الموجودة على الأرض في حدود ٣٠ مليونا، وتشير الدراسات إلى أن ربع التنوع الحيوي في الأرض ربما يكون معرضا لخطر الانقراض خلال العقدين القادمين. إن خطورة استنزاف التنوع الحيوي يتمثل في أن النوع هو الوحدة الأساسية في الجماعات له صفاته الوراثية ويقع ضمن السلسلة الغذائية، ويقوم بعمل معين في النظام البيئي يتمثل في نقل الطاقة من مستوى غذائي إلى مستوى غذائي آخر. فعند انقراض هذا النوع تحدث ثغرة في السلسلة الغذائية وتضعف قدرتها على القيام بوظائفها في تحويل الطاقة والمواد الغذائية.

الباب الأول

الأوزون Ozone

البيئة هي حيز الحياة وإطارها. فيها العناصر الطبيعية التي يحولها الإنسان بعمله إلى ثروات. وهي السلة التي يلقى فيها مخلفاته ونفاياته. وقضايا البيئة تتصل بهذين الوجهين، الأول أنها خزانة الموارد والثاني أنها المسكن والمستقر، إن صلحت البيئة صلحت حياة الإنسان وغن فسدت بالتلوث والضرر تهددت حياة الإنسان في مراحل حياته الأولى بالسماء وما بها من نجوم وأجرام، فاتخذ منها آلهة يعبدها ويقيم لها مختلف الشعائر والطقوس ويقدم لها العطايا والقرابين. لكنه بتطور مقدرته وزيادة معرفته اكتفي بأن تكون هذه النجوم علامات يهتدى بها الساري في الصحراء ويسترشد الملاح بها في البحار.

وقد كرم الله الإنسان إلى حد أن طلب من الملائكة أن تسجد له، رغم أن السجود لله لكنه إعلان من الخالق عز وجل لسيادة الإنسان على بقية المخلوقات.

ولقد بدأ الإنسان حياته على كوكب الأرض وهو يسعى لحماية نفسه من غوائل الطبيعة ثم بدأ يستند إلى عصا تكنولوجيته التي ما لبثت أن أصبحت سلاحا فتاكا لكل مكونات بيئته المحيطة بل وأبت أن تتكيف مع معطيات الله وتحول الإنسان إلى كائن طماع بمعطيات عمله الدنيوي يسابق الزمن للحصول على كل ما يريد وبصورة سريعة لا تتناسب مع المعطيات التي حبا الله بها الأرض لتخدم الإنسان فظهر التنافر بين الإنسان وما يحيط به وانتهي إلى أن أصبح الإنسان ظالما لبيئته مدمرا لها قاتلا لمكوناتها.

نبذة تاريخية :

من المعتقد أن عمر الأرض حوالي ٥ بلايين سنة، ودون الدخول في كيفية منشئها لتعدد النظريات في هذا المجال، كما أنه يعتقد أن عمر الغلاف المائي الذي يمثل ثلاثة ارباع الكرة الأرضية نشأ من حوالي ٤ بلايين سنة من تكثف بخار المحيط بالكرة الأرضية. ولقد شغل العلماء بمعرفة متى تكون الغلاف الجوي ومما كان يتركب ويعتقد أن الغلاف الجوي تكون منذ حوالي ٣,٥ بليون سنة، وان الغلاف الجوي كان يتكون من أول وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء والنيتروجين.

يمكن تقسيم أغلفة الكرة الأرضية التي تتكون منها البيئة المحيطة بنا إلى عدد من الأغلفة الرئيسية وهي:

الغلاف الجوي	Gaseous atmosphere
الغلاف المائي	Liquid Hydrosphere
الغلاف الصلب	Solid lithosphere
والغلاف الحيوي	Living biosphere

الغلاف الجوي

الهواء هو المخلوط الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية، والغلاف الغازي يتكون من ٧٨% من غاز النيتروجين (عاز خامل) ٢٠% من غاز الأكسجين (غاز نشط)، ١% من عاز الأرجون، ٠,٠٢% من ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين ٠,٠١%، بالإضافة إلى كميات ضئيلة من عازات النيون والميثان، والأوزون، والهيليوم والكريبتون، أما بخار الماء فغالبا ما يتراوح بين ١و٢ % من حجم الهواء. ولقد أودع الخالق سبحانه وتعالى في الهواء من الخواص ما هو ضروري للحياة على الأرض، وقد يستطيع الإنسان أن يختار طعامه لكن لا يستطيع أن يختار هواءه الذي يتنفسه فهو شيء ثابت لكل شيء حي على الأرض (الإنسان والنبات والحيوان) حتى لو كان يحتوي على مواد ضارة

بالكائن الحي، ولما كانت مساحة الأرض تقدر بحوالي ٥١ مليون كم٢ فقد أمكن حساب كتلة الغلاف الجوي والتي قدرت بحوالي ٥,٢ بليون طن، ومن هنا نشأ الضغط الجوي، وفي الخمس كيلومترات التي تعلو سطح البحر تتركز نصف الكتلة الكلية للهواء وبالرغم من أن الغلاف الجوي يتكون كما ذكرنا من مخلوط من الغازات إلا إننا لا نحس له ثقلا وهو انسيابي لا يعوق حركتنا ولطيف الملمس لايخدش أجسامنا وبالرغم من ذلك فهو درع فولاذي يحفظ الكائنات من الأشعة الضارة كما تحترق فيه الشعب بسبب شدة الاحتكاك. وهذا الخليط من الغازات يمتد في تجانس (فيما عدا بخار الماء) لارتفاع ٨٠ كم. وتعمل الجاذبية الأرضية على الحفاظ على الغلاف الجوي بالقرب من سطح الأرض.

أهمية الغلاف الجوي

ويعمل الغلاف الجوي على احتفاظ الأرض بدرجة حرارتها وعدم تسربها إلى الفضاء الخارجي ذي البرودة الشديدة، ويعمل كذلك على الحد من التفاوت الكبير بين درجات الحرارة في الليل والنهار والصيف والشتاء وهذا مما يجعل الأرض موطنا صالحا للحياة، ويساعده في ذلك الغلاف المائي. ويمكن تلخيص أهمية الغلاف الجوي في عدد من النقاط:

- توافر الأكسجين اللازم لاستمرار الحياة على ظهر الأرض.
- يساعد النبات على عملية التمثيل الضوئي باستخدام عاز ثاني أكسيد الكربون.
- يعمل كدرع واق من الأشعة الضارة بما هو حي على كوكب الأرض.
- شفافية الغلاف الجوي تعطي الفرصة لضوء الشمس في الدخول والخروج من وإلى الأرض بسهولة ويسر.

سمك طبقة الغلاف الجوي يساعد على عدم اختراق انفجارات الشهب والنازك إلى سطح الأرض مما قد يعرض الحياة على سطح الأرض للدمار الشامل.

ميوعة الغلاف الهوائي تساعد على وجود الرياح، ومنها تتكون السحب وتسبب الأمطار مما يحافظ على اكتمال دورة حياة الماء على الأرض أي ثبات الكميات المتاحة للحياة من الماء.

بالرغم من كبر كثافة الأكسجيني التي تجعله قريبا من الأرض فإنه شحيح الذوبان في لماء ليكون سهلا على الإنسان وكل الكائنات الحية أن تتنفسه من الهواء مباشرة وأيضا يكون متوفرا بتركيز كاف للحياة البحرية المتوعة.

ويجب أن نعلم أن هذه الغازات المكونة بل والخواص الكيميائة لكل غاز مقدرة تقديرا دقيقا من قبل الخالق – جلوعلا، وحدوث أي تفير في هذه النسب أو إدخال مواد غازية أو صلبة أو سائلة لهذا النظام الدقيق يؤدي لحدوث تأثيرات ضارة مباشرة وغير مباشرة في الكائنات الحية وهذا ما يطلق عليه التلوث الهوائي. وأحب أن أذكر مثالا على واحدا على دقة الخالق في خلقه فهل تعلم عزيزي القارئ أن الأكسجين (الذي سيدور جزؤ كبير من هذا الكتاب عنه) انه شحيح الذوبان في الماء ولكن لو تغيرت تلك الخاصية بإذن الله وأصبح هذا الجزيء المكون من ذرتين فقط يذوب بسهولة في الماء فماذا سيحدث! سيذوب الأكسجين في ماء البحار بدرجة أكبر مما تتحمله الكائنات مما يؤدي لموت الكائنات البحرية بل وسيؤدي لانخفاض تركيزه أو انعدامه في الهواء مما يعني أيضا موتا محققا لكل الكائنات الأرضية بما فيها الإنسان فسبحان الله في خلقه.

طبقات الغلاف الجوي

تمكن العلماء منذ فترة من تقسيم الغلاف الجوي على أساس الاختلافات الرأسية في درجات الحرارة، إلى أربع طبقات مميزة، لكل منها خواصها التي تتميز بها وهى تعتمد على اختلاف المكونات الغازية لهذه الطبقات:

١- طبقة التربوسفير:

هى الطبقة السفلية من الغلاف الجوي وتمتد من ٨ إلى ١٢ كم عند القطبين وتزيد لمسافة ١٨كم عند خط الاستواء، وهى مجال السحب والعوصف وحركات الرياح والتغيرات الموسمية للمناخ وتيارات الحمل والمطبات الهوائية وذلك نتيجة لدورة بخار الماء التي تعتبر مقصورة على هذه الطبقة وحدها(٧٥ % من بخار لماء تتواجد في أو أربعة كيلو مترات من الجو). وفيها تتناقص درجات الحرارة مع الارتفاع بمعدل درجة مئوية واحدة كل ١٦٠مترا. وعند نهاية طبق التربوسفير توجد نقطة تسمي التريوز التي عندها يتوقف انخفاض درجة الحرارة مع الارتفاع وتمثل هذه النقطة بداية طبقة الستراتوسفير أو حدا فاصلا بن التربوسفير والستراتوسفير.

٢- طبقة الستراتوسفير:

وهى الطبقة الثانية من الغلاف الجوي التي تعلو طبقة التربوسفير، وتمتد من ١٨ إلى ٨٠كم فوق سطح البحرن وتتميز هذه الطبقة بثبوت درجة الحرارة عند بدايتها اما طبقة الأوزون فتوجد في الجزء الأسل من الستراتوسفير عند ارتفاع ٢٠ إلى ٥٠ كم في المتوسط، وتسبب ارتفاع درجة الحرارة نتيجة لامتصاص الأوزون جزءا من أشعة الشمس خاصة الأشعة فوق البنفسجية وتسمح بمرور مدي معين من هذه الأشعة (والتي سنتناوله بشئ من التفصيل لاحقا) لتوفير ظروف صحية مناسبة وتختلف كمية ونسبة الأوزون من وقت لآخر على مدار السنة، وترتفع درجة الحرارة لتصل اقصي قيمة لها (١٠٠درجة مئوية) عند ارتفاع٦٠ كيلومترا. ونتيجة عدم وجود تيارات رأسية في هذه الطبقة وانعدام بخار الماء تقريبا فبالتالي تنعدم السحب فيعتبر الطيران فيها مثاليا لوفر الرؤية الجيدة وسوف نتناول ببعض من التفصيل الطيران وعلاقته بالأوزون لاحقا. ومن عظمة الخالق أنه لو تجمع الأوزون في صورة نقية عند ضغط ودرجة حرارة سطح الارض في طبقة واحدة سمكها حوالي ٣ملليمترات وجملة وزنها ٣٠٠مليون طن.

ووجود غاز الأوزون يمثل الدرع الواقي الذي يمنع وصول الإشعاعات فوق البنفسجية الضارة ولو نقص الأوزون لتعرضت الحياة للخضر ولتأثر حرارة طبقة التربوسفير وأحدثت تغيرات مناخية.

٣-طبقة الميزوسفير:

هى الطبقة الثالثة من الغلاف الجوي وتمتد من ٨٠ إلى ٥٨ كم فوق سطح البحر، وتتميز هذه الطبقة بتناقص مستمر في درجة الحرارة مع الارتفاع الرأسي حتى تصبح درجة الحرارة في أعلى الطبقة منخفضة جدا (حوالي ١٠٠ درجةة مئوية تحت الصفر). وهى أقل درجة حرارة للغلاف الجوي في جميع الطبقات لانعدام وجود بخار الماء (حيث من المعروف أن بخار الماء يمتص طاقة أشعة الشمس بل ويعتبر من الغازات الحابسة للحرارة)ن وكذا ينعدم وجود الأكسجين وبالتالي تقل كميات الأوزون وكل الشهب تحترق وتتلاشي عند هذا النطاق.

٤-طبقة الأيونوسفير:

وهى الطبقة الأخيرة وفيه ترتفع درجة الحرارة لتصل ١٠٠درجة مئوية ويحدث تصادمات سريعة متعددة ومتكررة للجزيئات وهذه الطبقة تقع على ارتفاع من ٨٥ غلى ٢٠٠ كم من سطح البحر واسمها يدل على أنها طبقة متأينة. وتتميز هذه الطبقة بأنها موصل للكهرباء، ولها أهمية كبرى بالنسبة للاتصالات اللاسلكية وموجات الإذاعة، وهى تحتوي على جسيمات (دقائق) مشحونة إما سالبة أو موجبة. وتحدث ظواهر جوية شائعة ويغلب أن نراها في المناطق الباردة والقطبية مثل ظاهرة وهج الأورورا Ourora وهى تتوهج يحدث نتيجة لتأين الغازات.

وتوجد طبقة "كينلي هيفيسيد" في هذه الطبقة على ارتفاع ١٠٠كم من سطح البحر، وعند هذه النقطة تنعكس الموجات المتوسطة الطول الموجي أما طبق "ابلتون" وهى توجد على ارتفاع ٢٠٠ كم من سطح البحر، تنعكس عندها الموجات القصيرة.

أما الموجات القصيرة جدا فإنها لاتنعكس عند هذه الطبقات بل تخترقها إلى الفضاء الخارجي، لذلك تستخدم هذه الموجات في الاتصال بين الأرض ومراكب الفضاء.

الإشعاع الشمسي:

يجب أن نعرف أن حجم الشمس يزيد على حجم الأرض بحولي مليون ونصف المليون مرة. وتبلغ المسافة بين الأرض والشمس ١٥٠ مليون كيلومتر. ينتج الضوء والحرارة الهائلة من الشمي من خلال احتراق ٤,٥ مليون طن من غاز الهيدروجين في كل ثانية. وسرعة الضوء ٣٠٠ الف كم في الثانية، وعند تحليل الطيف الشمسي ودون الدخول في تفاصيل علمية معقدة يتبين لنا بوضوح أن الطيف عبارة عن فوتونات وهى جسيمات (ليس لها كتلة) لها طاقة تتحرك في صورة موجات تختلف في طول الموجةحسب نوع الشعاع وتسمي بالموجات الكهرومغناطيسية، ويمكن تقسيم هذا الطيف إلى ثلاثة أجزاء أساسية كالتالي:

الأشعة المرئية: تتراوح طول موجاتها من ٤٠٠٠ إلى ٨٠٠٠ انجستروم (وحدة قياس طول الموجة)ن وتمثل ٤٥% من الطاقة الشمسية.

الأشعة تحت الحمراء: تتراوح طول موجاتها من ٨٠٠٠ إلى ٢٠٠٠٠ أنجستروم وتمثل ٤٦% من الطاقة الشمسية.

الأشعة فوق البنفسجية: وتتراوح طول موجاتها من ٢٠٠٠ إلى ٤٠٠٠أنجستروم وتمثل ٩% من الطاقة الشمسية.

الأشعة فوق البنفسجية:

اكتشافها: ونحن بصدد الكلام عن الأوزون لابد لنا أن نفرد بعض السطور للأشعة التي تساعد على تكوينه، بل وتحطيم هذا الجزئي الساحر. كان اكتشاف الأشعة فوق البنفسجية متعلقا بمشاهدة عملية بأن أملاح الفضة تصبح داكنة اكثر بعد

تعرضها لضوء الشمس. ففي عام ١٨٠١ لاحظ الفيزيائي الألماني جون فيلهلم رايتر: أن أشعة غير مرئية، طول موجاتها أقصر من اللون البنفسجي – التي هى نهاية الطيف المرئي– ناجعة بشكل خاص في زيادة دكانة لون ورق الفضة المشبع بالكلوريد فقام بتسميتها "الأشعة المؤكسدة" ليشدد على تفاعلها الكيميائي لتميزها عن "الأشعة الحارة" التي هى بالطرف الآخر من الطيف. تم اعتماد الاسم "الأشعة الكيميائية" بعد ذلك بفترة وجيزة وبقي هذا الاسم قيد الاستعمال خلال القرن التاسع عشر. في نهاية الأمر سقط من الاستعمال التعبيران أشعة كيميائية وأشعة حارة واستعمل التعبيران الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء على التوالي تسمى الأشعة فوق البنفسجية ما تحت ٢٠٠نانومتر بالفراغية لأن الهواء يمتصها بقوة، وقد اكتشفها الفيزيائي الألمان فيكتور شومان عام ١٨٩٣.

هى أشعة غير مرئية وتعتبر جزءا من الطاقة التي تستمتد من الشمس. ولا تأتي الأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمي فقط (المصدر الطبيعي) لكن لها مصادر أخري صناعية. وعموما تتحرك الأشعة فوق البنفسجية في صورة موجات قصيرة ذات طاقة عالية، (لذا فهى لها آثار ضارة بالكائنات الحية) وهى أقصر الموجات (طولها عن ٠,٣٩ ميكرون) بالأشعة الشمسية وعندما تصطدم هذه الموجات بذرة أو جزيئ الأكسجين فإن الجزيء يكتسب طاقة معينة ما يلبث أن يفقدها مرة أخرى في صورة موجات أطول وطاقة أقل أي يقل تأثر هذه الموجات من الناحية الطاقية في الكائنات الحية. ويمتص أغلب هذه الأشعة في الجو العلوي فلا يصل لسطح الأرض إلا جزء بسيط منها (٢% فقط) وحتى هذا الجزء لايصل إلى سطح الأرض إلا في الجو النقى مثل أعلى الجبال أو سواحل البحار، وهو الذي يفيد في حمامات الشمس ويكسب اللون البرونزي المعروف حيث تتفاعل هذه الأشعة مع الدهون تحت الجلد وتكون فيتامين (د) الذي يفيد في حالة البرد وأمراض الكساح والسل والصدر.

يساعد هذا الفيتامين على قدرة الأمعاء على امتصاص المواد الغذائية والطعام والقيام بالتمثيل الغذائي لكل من الكالسيون والفوسفور. ويعتبر ضوء الشمس هو المصدر الرئيسي لتوليد هذا الفيتامين في جسم الإنسان وذلك من خلال تعرض الجلد لضوئها يوميا. ويؤدي نقصه إلى تشوه العظام (لين العظام) وضعفها عند الأطفال، و "الاستيومالیشیا" أي نقص الكالسيوم عند الكبار.

ومن أشهر الأطعمة الغذائية التي تحتوي عليه: البيض السمك ومنتاجات الألبان، كما أنه يتكون في الجسم من خلال الجلد عند التعرض لضوء الشمس لذلك نجد ان الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الحارة يحصلون على كل ما يحتاجونه من هذا الفيتامين من خلال ضوء الشمس عن طرق الجلد. لكن يحتاج سكان المناطق الباردة، وكبار السن، وربات المنازل إلى تناول مكملات لهذا الفيتامين لأنهم لايستطيعون الحصول عليه كلية من ضوء الشمس لقلة تعرضهم لها.

وينصح الأطباء بألا تؤخذ حمامات الشمس لمدة طويلة ويفضل أول النهار أو عند الغروب. والأشعة فوق البنفسجية يمكن تقسيمها حسب الطول الموجي ايضا إلى:

أشعة فوق بنفسجية (أ): وينحصر طولها الموجى من ٤٠٠ إلى ٣٢٠ أنجستروم.

أشعة فوق بنفسجية(ب): وينحصر طولها الموجى من ٣٢٠ إلى ٨٢٠ أنجستروم.

أشعة فوق بنفسجية (ج): وينحصر طولها الموجى من ٢٨٠ إلى ٢٠٠ أنجستروم.

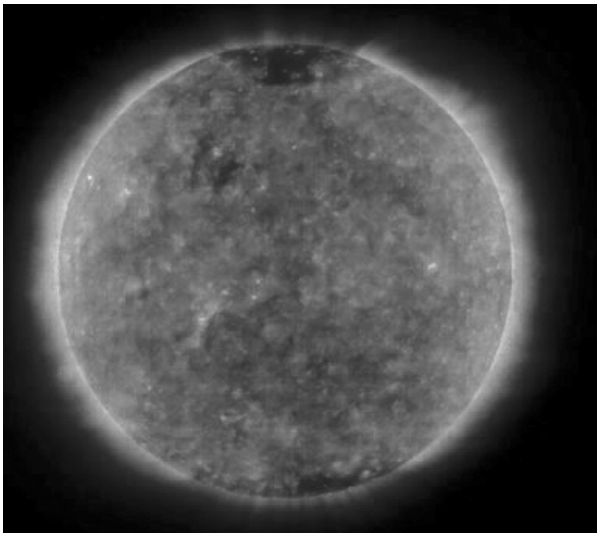
وأكثر الأنواع خطورة من الأشعة فوق البنفسجية هى النوعين "ب و ج" وهى الأشعة المدمرة للخلايا النباتية والحيوانية ومن حكمة الله أن غاز الأوزون المنتشر في طبقة الستراتوسفير يحتاج للأشعة فوق البنفسجية أثناء تفاعلاته من النوع "ج" وجزء من النوع "ب" ويمنعها من الوصول إلى الأرض.

ويجب أن نعلم أن اللون الأزرق أساسي في عملية البناء الضوئي في النباتات حيث يمتصه الكلوروفيل والصباغات المساعدة له، كماأن اللون الأحمر ضوء أساسي لحياة النبات حيث يقوم الكلوروفيل باستغلاله في بناء الكربوهيدرات والأزهار وتلون الثمار ونضجها.

وبما أنه لم يثبت يقينا وجود حياة في الكون الخارجى على أي من نجوم وكواكب المجموعة الشمسية حتى يومنا هذا بالأشكال المعروفة لدي الكرة الأرضية، فيجب أن نعلم أن الشمس تخدم الأرض بكل قاطنيها وساكنيها من كائنات حية وغير حية بصفة عامة، والتي خلقها الله لتعبده وتسبح له، كما أنها تدور في فلك خدمة الإنسان. فمثلا الشمس هى أساس التمثيل الغذائي للنباتات التي هى أساس غذاء الحيوان والإنسان وكذا أشعة الشمس هى أساس دورة حياة الماء على كوكب الأرض فلولاها لن يتم تبخير الماء من البحار والمحيطات حيث ينفصل الملح عن الماء العذب بإذن الله ليسوقه سحابا ليسقى به الأرض لتنبت غذاء الحيوان والإنسان ولن ندخل في تفاصيل أهمية دورة الماء على كوكب الأرض أو أهميتها بالنسبة للإنسان لأن الإنسان بدون شمس فهو كائن بدون ماء أو أكل أو هواء ذو درجة حرارة تسمح باستنشاقه، واسمحوا لى أن أقر بأن لولا أشعة الشمس ما شهدنا جمال الله في خلقه فهل نظرت لاختلاف ألوان النباتات والورود في تلوين الثمار وكذا اللون الأخضر لايأتى إلا بوجود أشعة الشمس، فلك الشكر ياالله حتى ترضى.

وفي يناير ٢٠٠٦ تناقلت العديد من الصحف الأوروبية أنه قد تشهد الأسابيع المقبلة أكبر انكماشا لسمك طبقة الأوزون فوق شمال أوروبا منذ أن بدأ العلماء في رصد سمك تلك الطبقة. فقد أفادت الوحدة الأوروبية لتنسيق أبحاث الأوزون بأن الظروف الجوية في طبقات الجو العليا فوق القطب الشمالى باتت مهيئة لحدوث هذا التدنى في مستوى طبقة الأوزون. وتشهد طبقة الستراتوسفير التي يوجد فيها الأوزون

أبرد شتاء منذ خمسين عاما، كما تتكاثر في الوقت الحالى السحب في تلك الطبقة بصورة غير معتادة. وتؤدى كل هذه العوامل للإسراع من معدل تدمير المواد الكيميائية الصناعية لمادة للأوزون. وقال نيل هاريس من الوحدة الأوروبية التي تتخذ من جامعة كامبريدج مقرا لها: إن أحوال الطقس التي نشهدها الآن أو ربما تفوق الظروف الجوية التي شهدناها في شتاء عام ١٩٩٩و٢٠٠٠ عندما رصد اسوأ تآكل في طبقة الأوزون سجل حتى الآن.



صور لألوان كاذبة تبين الهالة الشمسية بواسطة أشعة فوق بنفسجية عميقة من مرصد للأشعة فوق البنفسجية القصوى.

القارة القطبية

كلنا يسمع ويقرأ عن ثقب الأوزون فوق القارة الجنوبية وكن لم نسمع بنفس القدر التعريف بالقارة القطبية الجنوبية. وفي السطور التالية نحاول رسم صورة بسيطة لهذه القارة. فالقارة القطبية إقليم بيئى متكامل وتشمل رقعة كبيرة من اليابسة والبحار القطبية التي تحيط بها وتشمل الجليد الذي يغطى اليابسة والمياه ويبلغ متوسط ارتفاع هذا الجليد ٢,٤ كم عن ارتفاع سطح البحر. والقارة القطبية تفوق مساحتها مساحة قارة استراليا وتعتبر القارة القطبية الجنوبية خامس قارة في العالم حيث تبلغ مساحتها

نحو ١٣,٢ مليون كيلومتر مربع أى أنها تمثل ١٣ ضعفا قدر مساحة جمهورية مصر العربية. بينما يمتد المحيط المتجمد الجنوبى على مساحة تقدر بحوالي٣٨ مليون كيلومتر مربع.

وتلعب القارة القطبية دورا رئيسا في حمياة الإنسان على سطح الكرة الأرضية، فهى تعمل كمكيف كبير للكرة الأرضية وتحد من تأثيرات ظاهرة الصوبة الزجاجية (البيوت الزجاجية) والارتفاع المطرد في درجات الحرارة في المناخ العالمى، ومن الدراسات الحديثة تم إثبات أن الفيتوبانكتون (وهى كائنات دقيقة وهى الوحدة الأساسية للسلسلة الغذائية في الغلاف المائى) تعمل على تقليل عاز ثاني أكسيد الكربون الجوي حيث إنها تمتصه لإتمام عملية التمثيل الضوئى ويوجد منها أعداد هائلة في المحيط المتجمد. ويعتبر البعض من العلماء أن القارة القطبية هى جبال من المخزون المائي النقى الصالح للشرب ولكن في صورة متجمدة.

ونأتى لصورة علمية أخرى لترى القارة القطبية من منظور مختلف تماما فبعض العلماء يعتقد بل ويؤكد أن القارات القطبية هى كارثة على البشرية فبزيادة درجات الحرارة المتوقعة سيحدث إذابة للجليد ليتدفق الماء العذب ويختلط بالماء الملحى للمحيطات لتقل نسبة الملوحة في المحيطات وتنخفض درجة حرارتها ويخفف تركيز الأملاح المغذية للكائنات الدقيقة (الفيتوبلانكتون) مما يعنى موت المخزون السمكى وكذا حدوث تغير محدود لديناميكيات التيارت البحرية التي هى بمثابة الدم الناقل لكل شئ من هواء وماء وغذاء داخل جسم الغلاف المائى. بل وصل البعض في اعتقادهم إلى أن نتيجة انخفاض درجة الحرارة ستزيد فرصة ذوبان الأكسجين في الماء مما يحدث تشبعا كاملا لمياه المحيطات وبالتالي فقد يحدث اختناق للكائنات الدقيقة أو تحدث صدمة مميته تؤدى لموت فجائى للثروة السمكية فمن منا يعرف ما كتبه الله علينا بفعل أيدينا؟

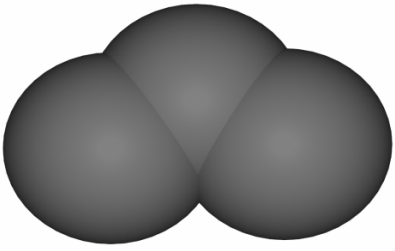
الباب الثاني

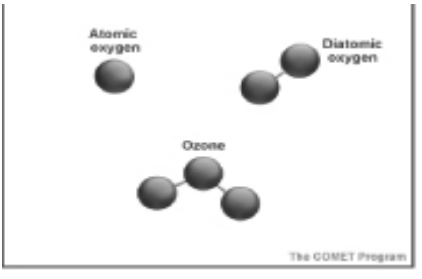
كيمياء غاز الأوزون

كان العلماء على يقين – إلى حد ما، قبل اكتشاف الثقب – من أنهم توصلوا إلى فهم العمليات الكيميائية التي تجرى فيطبقة الأوزون،فجزيئات الأكسجين (أ٢) الموجودة بوفرة في الغلاف الجوي(٢٠%) تتفكك لذرات حرة بفعل الأشعة فوق البنفسجية وتتحد مرة أخرى هذه الذرات الأكسجينية مع جزء من الأكسجين مكون جزيئ الأوزون (أ٣). وتسمى هذه العملية بعملية بناء جزيئات الأوزون أو عملية البناء الكيموضوئى بفعل الأشعة فوق البنفسجية. والأوزون ذات كثافة ٢,٥ ضعف كثافة جزيء الأكسجين (أ٢). وهو مركب غير ثابت ويسهل على جزيء الأوزون أن يفقد ذرة أكسجين ويؤكسد أى مركب آخر ويتحول إلى جزيء الأكسجين (انظر إلى الأشكال المرفقة).

جزيء أكسجين (أ٢) ⟵ أشعة فوق البنفسجية (أ) + (أ) ذرتين من الأكسجين النشط

جزيء أكسجين أ٢ + ذرة أكسجين ⟵ نشط (أ) أشعة فوق البنفسجية جزيء أوزون(أ٣)





شكل يوضح تركيب جزيء الأوزن

وأثناء عمليات تكوين جزيئات الأوزون يتم امتصاص الأشعة فوق البنفسجية "٢٤٠ نانوميتر" التي تضر بالحياة إذ هى نفذت إلى سطح الأرض فهو تفاعل يحتاج لطاقة كبيرة. وكذا أثناء تفاعلات التحطم الجزئي للأوزون طبيعيا لمكوناته الأساسية من ذرة أكسجين (أ) وجزىء أكسجين (أ٢) حسب المعادلة الكيميائية السابقة. وتفاعلات التحطم لجزيئات الأوزون تحتاج لطاقة أقل أى تمتص الأشعة ذات أطوال موجية أطول نسبيا ما تستخدم في عملية البنائ. وفي الظروف الطبيعية فإن إجمالى عملية الهدم والبناء الكيموضوئية لجزئي الأوزون ثابتة مما يعنى ثبات كمية الأوزون في طبقة الستراتوسفير. وتفاعلات الإنتاج والتحطم لجزىء الأوزون في وجود الأشعة فوق البنفسجية أطلق عليها اسم مكتشفها "تفعلات شيمان". ومن حكمة الله أن حدوث البرق نتيجة الشحنات الكهربية التي في السحب يلعب دورا في تجديد الأوزون. ولكن يتدخل الإنسان حيث يطلق ملوثاته الغازية الناتجة عن تكنولوجياته إلى أعنة الهواء يحدث اضطراب في هذا التوازن لصالح تفاعلات الهدم فيقل تركيز غاز الأوزون وهذا ما سنتناوله بشىء من التفصيل في السطور القادمة.

(ما ترى في خلقى الرحمان من تفاوت) (سورة الملك/٣)

قصة اكتشاف ثقب الأوزون

ويعتبر العالم "ماتينوس فان ماركوس" أول من اكتشف وحضر الأوزون عام ١٧٥٨، ثم حضره "كريستيان سشونين" عام ١٨٦٠ وأطلق عليه "الأوزون". وفي عام ١٨٣٩ تم اكتشاف عاز الأوزون بواسطة العالم الألمانى "كريستين فردريش". وفي بداية عام ١٨٨٠ اكتشف العالم "هارتلى" أن غاز الأوزون في جو الأرض شره لامتصاص الأشعة فوق البنفسجية الحارقة والقاتلة للكائنات الحية.

اكتشف كل من شارل فابرى(Charles Fabry) وهنرى بويسون (Henri Busson) طبقة الأوزون في ١٩١٣ وتمت معرفة التفاصيل عنها من خلال.

ب.دبسون (B.Dobson) الذي قام بتطوير جهاز لقياس الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير من سطح الأرض. وفي عام ١٩٢٠ تمكن العالمان "فابرى وبيسون" من قياس الكمية الكلية لغز الأوزون في عمود من الهواء الجوي ارتفاعه يصل إلى ١٠٠٠ كيلو متر، ومساحة مقطه واحد سنتيمتر مربع. وفي عام ١٩٢٩ استطاع العالم "جونز" معرفة التوزيع الرأسى لغاز الأوزون في الجو. وتلا ذلك العالم "دوبسون" الذي صمم جهاز أطلق عليه اسمه لمعرفة الكمية الكلية لغاز الأوزون. وكلمة الأوزون مشتقة من كلمة يونانية "Qzein" تعني باللغة العربية "يشم" لأنه يمتاز برائحة نفاذة قابضة ولون أزرق. وعند درجة حرارة -١١٢م يتحول لسائل أزرق قاتم. وبين سنة ١٩٢٨و ١٩٥٨ قام دوبسون بعمل شبكة عالمية لمراقبة الأوزون والتي مازالت تعمل حتى وقتنا هذا. وحدة قياس دوبسون، هى وحدة لقياس مجموع الأوزون في العامود. تم تسميتها تكريماله.

وتم اكتشاف ثقب الأوزون في القطب الجنوبى عند "خليج هالى" باستخدام جهاز "دوبسون" للتحليل الضوئى في الفترة من ١٩٨١ إلى ١٩٨٣. وفي عام ١٩٨٥ نشر في مجلة "ناتشر" العلمية فريق من العلماء البريطانيين نتائج أذهلت كيميائى الجو في العالم، فلقد جاء في تقرير "لجوزيف فارمان" بالمساحة الميتوريولوجية البريطانية وزملائه أن تركيز الأوزون في طبقة الستراتوسفير فوق القارة القطبية الجنوبية هبط بمقدار أكثر من ٤% عن مستويات الموجودة في الستينات من هذا القرن. وكانت القياسات التي أخذت عام ١٩٧٨ بواسطة جهاز سبكترومتر Spectrometer (والمبث على متن القمر الصناعى "نيمبوس ٧" والذي تتولى الإدارة الوطنية لشئون الملاحة والفضاء في أمريكا "ناسا" بتشغيله) لم تحلل بعد، ولكن برسم خريطة الأوزون الكلى ظهر وجود ثقب عند القطب الجنوبى وكذا الشمالى وكن بنسبة أقل، وهى تؤطد النتائج المنشورة ذاتها. وباتت الأسئلة تتدفق وتبحث عن إجابات، مثل ما العمليات التي أدت لحدوث هذا الثقب؟ وما المعدلات الحالية والمستقبلية؟ وما التأثيرات المباشرة وغير ماشرة في

وحدة الحياة وهى الخلية؟ وسماكة الأوزون هى الكمية الإجمالية في عامود رأسى من الهواء وهى تختلف لأسباب كثيرة، حيث تكون أقل عند خط الإستواء وأكبر مع المرور عند القطبين وهى تختلف أيضا في المواسن، حيث تكون أكثر سماكة في فصل الربيع واقل سماكة في فصل الخريف. والأسباب لذلك معقدة، يتضمن ذلك دورة الغلاف الجوي وقوة الشمس.

طبقة الأوزون أكثر ارتفاعا عند خط الإستواء وأقل انخفاضا عند الابتعاد عن خط الاستواؤ، خصوصا عند منطقة القطبين. تنوع الارتفاع في الأوزون سببه بطء دورة الهواؤ التي ترفع الأوزون من طبقة التربوسفير إلى الستراتوسفير. كلما ابتعدنا عن خط الإستواء زادت سماكة الأوزون باتجاه القطبين، بشكل عان كمية الأوزون الموجودة في القطب الشمالى أكثر منها في الجنوبى. بالإضافة إلى ذلك، تكون سماكة الأوزون في القطب الشمالى أكبر في فصل الربيع (مارس-أبريل) منها في القطب الجنوبى بينما تكون في القطب الجنوبى أكبر في فصل الخريف (سبتمبر – أكتوبر) منها في القطب الشمالى في الفترة ذاتها. في الواقع أكبر كميات الأوزون في جميع أنحاء العالم توجد في القطب الشمالى خلال فترة الربيع وفي خلال الفترة نفسها تكون أقل كميات الأوزون في جميع أنحاء العالم توجد في القطب الجنوبى خلال فترة الربيع بالقطب الجنوبى بشهرى سبتمبر وأكتوبر وذلك بسبب ظاهرة ثقب الأوزون.

وسعيا وراء جمع الإجابات لهذه الأسئلة انطلق فريق من العلماء بقيادة كيميائية الجو "سوزان سولومون" بالإدارة الوطنية لشئون المحيطات والجو "ببولدر كولورادو" إلى القارة القطبية الجنوبية عام ١٩٨٦ في أول بعثة علمية لدراسة كيمياء طبقة الأوزون. وبحلول عام ١٩٨٧ كان الفريق وفرق بحثية أخرى قد عرفوا أن الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية قد تقلص بما يزيد على ٥٠% من القيم المسجلة في أكتوبر من عام ١٩٧٩ (منذ تشغيل أول قمر صناعى) وأن الاستنفاذ وصل في قمته إلى ٩٥ % فيما

بين الارتفاعين ١٥ و ٢٠ كيلومترا، وفي عام ١٩٨٨ كانت درجات الحرارة (التي تؤثر في العمليات التي تجرى في الستراتوسفير) الطف منها في عام ١٩٨٧، وهبط الأوزون في أكتوبر بنحو ١٥% عن قيم ١٩٧٩ ولكن في عام١٩٨٩ انخفضت درجات الحرارة مرة أخرى فضاهت مستويات الأوزون الاستنفاذ الشديد الذي حدث عام ١٩٨٧، ويجب أن نشير بل ونؤكد أنه لا يوجد ثقب بالمعنى المعروف في طبقة الأوزون، ولكن نتيجة انخفاض تركيز الغاز يحدث ترقق لسمك طبقة الأوزون ولقد تناقلته الصحافة فيما بعد بكلمة الثقب.

فاز "شيرودر رولاند" و"ماريو مولينا" و "بول كروتزن" بجائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٥ن على أبحاثهم عن مخاطر تآكل طبقة الأوزون التي أجروها في السبعينات.

هل الأوزون مفيد أم له تأثير ضار؟

وهذا السؤال في اعتقادى جيد، لأن أكثر الكلام والتحدث والمناقشة تتم في اتجاه أن الأوزون هو درع الله الواقى للبشرية، ويجب أن نعلم ما خلق الله فهو في صالح البشرية حتى إن كانت نتائجه غير مستحبة لبنى البشر. وللإجابة عن هذا السؤال يجب أن نذكر أولا أن الأوزون منه المفيد ومنه الضار، فالأوزون المتركز في طبقة الستراتوسفير يعمل كدرع واق للحياة بصفة عامة حيث يعمل كدرع ضد الإشعاعات الضارة القصيرة جدا في طول الموجة والعالية الطاقة التي يمكن أن تمتصها الأحماض النووية المكونة للكروموسومات للكائنات الحية والتي تعنى هلاك كل شيء حى.

كما أنه يوجد الأوزون الذي يتكون في التروبوسفير الأقرب إلى الارض وهو موجود بصفة طبيعية ولكن بتركيزات قليلة جدا خلقه الله بمقدار لخدمة الإنسان ولكن يوجد جزء منه غير طبيعى المنشأ، فلقد سجل تركيزه ارتفاعا ملحوظا في الآونة الأخيرة عما قدره الله حيث إنه ينتج من سلسلة تفاعلات كيميائية تشمل الانبعاثات من المواد الهيدروكربونية وأكاسيد النيتروجين من السيارات والأنشطة الصناعية المختلفة. كما أن

غاز الأوزون في طبقة التربوسفير يعمل كغاز حابس للحرارة (ما يسمى بظاهرة الصوبة) بالإضافة إلى تأثيراته الضارة بصحة الإنسان في التنفس والجهاز التنفسى، والكائنات الحية ككل عندما ترتفع تركيزاته. ولقد أرجع إليه حدوث تغيرات في النمو للنباتات المختلفة وانخفاض معدل الإنبات ودرجة النمو وانخفاض انتاج المحاصيل في بعض الولايات الأمريكية وبعض المناطق في كندا. وتشير أصابع الاتهام للأوزون القريب من سطح الأرض إلى أنه سيكون البطل الأول في الجاعات المقبلة والمعتقد أنها ستحدث في الخمسين سنة المقبل. ولقد ثبت أنه يتفاعل مع بعض نواتج أكاسيد النيتروجين مكونة الضباب الدخانى smong.

وقد يتحد مع أكاسيد الكبريت لتنتج مركبات شديدة السمية وذات تأثيرات قد تسبب هلاك الحرث والنسل وعلى ذلك فإن الأوزون يقوم بدورين مختلفين تماما في التغير البيئى العالمى: أحدهما في طبقة الستراتوسفير كدرع ضد الإشعاع فوق البنفسجى الضار، والآخر في التربوسفير الأقرب إلى الأر كغاز ملوث وحابس للحراة.

وإن ثقب الأوزون بالقارة القطبية الجنوبية ليبدو أقل شؤما على معظم العالم بزيادة فهم العلماء له، مما بدأ في بادئ الأمر. ومع هذا فإن الثقب آخذا في الانتشار فوق خطوط العرض المتوسطة بنصفة الكرة الجنوبى، فيعتقد مما هو متاح من نتائج بأنه عندما تنهار الدوامة القطبية الجنوبية في أواخر الربيع، تنتقل رياح الهواء القطبى المستنفذ الأوزون به إلى خطوط العرض الأدنى. وإن قيم الأوزون المنخفضة التي سجلت رقما قياسيا فوق القارة القطبية الجنوبية في أكتور عام ١٩٨٧، قد تبعها مستويات سجلت أرقاما قياسية أيضا في انخفاضها فوق استراليا ونيوزيلندا في ديسمبر من العام ذاته عندما بدأ الصيف في نصف الكرة الجنوبى. وهذا ولم ينتشر الثقب في أغلب الأحوال خارج نطاق القارة القطبية الجنوبية والمنطقة التي تليها من نصف الكرة الجنوبى نظرا لأنه مقيد بالفصول وبدرجات الحرارة اللازمة لتكوين السحب الستراتوسفرية القطبية المحمل

بالجليد. وفي صفحة ١٢٤ رسم يوضح تطور اتساع ثقب الأوزون ويلاحظ أن الثقب خرج من نطاق القطب الجنوبى في بداية عام ١٩٩٠ حيث بلغ حجم الثقب ٢١مليون كيلومتر مربع ليصل إى ٢٧,٥ مليون كيلو متر مربع في عام ١٩٩٨.

الباب الثالث

الأوزون ومسببات ترققه

الأوزون عاز أزرق باهت، سام بالنسبة للإنسان حتى في حالة التركيزات الضعيفة، وهو ينتج عن عمليات التفريغ الكهربائى – طبيعيا بسبب البرق أو صناعيا بالأجهزة الكهربية عالية الجهد، ورائحته مميزة لاذعة –ومن الممكن ان ينشأ أيضا قرب سطح الأرض عن طريق تفاعلات كيميائية في وجود ضوء الشمس وملوثات البشرية.

وللأوزون توزيعات أفقية حسب خطوط العرض حيث تكون أقل قيمة له عند خطوط الاستواء وتزداد قيمته في اتجاه القطبين. وكذا فإن للأوزون توزيعات رأسية حيث يوجد حوالي ٩١% منه في طبقة التربوسفير على ارتفاع من ٨ إلى ١٧ كم، والأوزون في طبقة التربوسفير يعمل كملوث وسبب التسمم للإنسان عندما يتنفسه وتركيزه في الجو العادى يصل إلى ٠,٠٢ جزؤ في المليون. ولو أمعنا النظر، نجد أن سلوك الأوزون في طبقة التروبوسفير يختلف عنه في طبقة الستراتوسفير، فالتلوث الصادر عن النشاط البشرى على سطح الأرض يجعل تركيز الأوزون يتزايد في طبقة التربوسفير الملاصقة لسطح الأرض، أما في طبقة الستراتوسفير فإنه يتناقص نتيجة للتفاعل الكيمياوى بفعل الأشعة فوق البنفسجية والذي أشرنا له من قبل.

استنزاف الأوزون

من الممكن استنزاف طبقة الأو هيدروكسيل (OH–) غاز الكلور (CL) وغاز البرومين (Br)، حيث يوجد مصادر طبيعية لجميع الناصر المذكورة، إلى أن تركيز عاز

الكلور وغاز البرومين قد ارتفع بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة وذلك بسبب إنتاج البشر لبعض المواد المركبة خصوصا كلوروفلورو كربون (chlorofluorocarbon)التي تعرف اختصارا باسم (CFCs)، وايضا برموفلوروكربون. هذه المركبات المستقرة كيميائية تستطيع أن تصل إلى طبقة الستراتوسفير حيث تعلم على الأشعة فوق البنفسجية على تفكيك كل من الكلور والفلور.. يبدا كل منهم بتحفيز سلسلة من التفاعل القادرة على تفكيك أكثر من ١٠٠,٠٠٠ جزيء أوزون. الأوزون في الجزء الشمالى من الكرة الأرضية في انخفاض ٤% كل عقد. تقريبا أكثر من ٥% من سطح القطب الشمالى والقطب الجنوبى، أكثر (لكن بشكل موسمى قد ينخفض وهذا ما يسمى ب"ثقب الأوزون".

الدليل على استنفاذ الأوزون

بعد ملايين طن من مركبات الكربون الكلورية فلورية قد تم تصنيعها وبيعها في عام ١٩٧٤، بدأ الكميائيان شيروود رولاند وماريو مولينا من جامعة كاليفورنيا أن يتساءلا أن كل هذه المركبات انتهت؟ وافترضا رولاند ومولينا ان الأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمس من شأنه تفريق مركبات الكلوروفلوروكربون في طبقة الستراتوسفير، وإلى أن ذرات الكلور الحر وعندئذ يدخل في سلسلة من ردود الفعل، وتمدير طبقة الأوزون. وكثير من الناس، ومع ذلك لا يزال غير مقتنع للخطر على الجنس البشرى والغلاف الحيوى للكرة الأرضية.

مسببات ترقق طبقة الأوزون

بعد التأكد من حدوث تقلص لطبقة الأوزون واستمرار هذه الظاهرة ولكن بصورة متذبذبة ومتفاوتة على مدار السنة اكتسى مستقبل البشرية بسؤال مهم وهو: ما مسببات هذا التقلص؟ وكان على العلماء أن يبحثوا عن الأسباب التي كانو على يقين بأنها بيد الإنسان وليس غيره فأخذوا يربطون بين الغازات المختلفة وعلاقاتها بغاز

الأوزون، ومراجعة كل ما نشر في هذا المجال على مستوى العالم. ويجب أن نتذكر أن هناك أسبابا طبيعية موجدة منذ خلق الله الكون واسبابا أخرى نتيجة النشاط البشرى لترقق طبقة الأوزون. والتغيرات الطبيعية تحدث بمعدلات محددة تتكيف معها طبقة الأوزون بعد فترة وتعود لتركيزاتها الطبيعية. بينما ما يفعله الإنسان فيحدث تغيرا في تركيز الأوزون سريعا وبالتالي معدل النقص يكون أقو من قوى التكيف الطبيعية للأوزون فيحدث انخفاض في التركيز.

والواقع أنه لم تكن هناك بيانات متاحة عن المركبات الكيميائية الأخرى الموجودة في الستراتوسفير. كما لم تكن هناك معلومات متيرولوجية (علم المناخ والطقس) مفصلة. ولقد جمعت هذه المعلومات باستخدام أحدث الأجهزة وباستخدام الطائرات والبالونات وتحليل صور الأقمار الصناعية، وتمكن العلماء من قياس نطاق واسع من المركبات الجوية منها أول أكسيد الكلور وثاني أكسيد الكلور وحمضا الهيدروكلوريك والنيتريك وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد النيتريك. ووجدوا علاقة عكسية بين هذه المركبات وتركيز غاز الأوزون. وكما قال أحد الباحثين ساخرا: "إن هذه القياسات أفضل من مسدس تفوح منه رائحة البارود ويتخذ دليلا ماديا قاطعا على ثبوت الجريمة. فهى أشبه برؤية المجرم القاتل وهو يقدح زناد المسدس".

وتركيز الأوزون في الجو فوق القارة القطبية يظل مرتفعا إلى حد ما طوال السنة. وجزيئات الأوزون تتكون فوق المنطقة الاستوائية وترسل مع الكلور إلى القارة القطبية الجنوبية وإلى المنطقة الشمالية كذلك عن طريق التحركات الجوية. وفي الستراتوسفير القارة القطبية الجنوبية يعمل نمطا دورانيا يعرف بالدوامة القطبية الجنوبية على حبس الأوزون فوق القطب الجنوبى لعدة شهور.

مركبات الكلوروفلوركربونات

كانت الثلاجات في بداية القرن التاسع عشر يستخدم فيها كغازات سامه (الأمونيا، كلوريد الميثان، وثاني اكسيد الكبريت) كغازات للتبريد، وبتكرار الحوادث الناتجة عن تسرب غاز كلوريد الميثان من الثلاجات بدا التفكير في البحث عن مركبات آمنة وغير سامة تعمل كغازات تبريد. وبتعاون ثلاث شركات أمريكية كان من ضمنا شركة جنرال موتورز توصل "توماس ميدجلى" في معامل شركة جنرال موتور لمركب الكلوروفلوروكربون في عام ١٩٢٨ وتم تكوين شركة لتطوير هذه المركبات وإنتاجها على المستوى التجارى. وبدأت تتزايد تركيزاتها بنسبة ١٠% حتى منتصف ١٩٨٠، عندما ظهر الاهتمام بمشكلة تقلص الأوزون الذي انتهى بتوقيع بروتوكول مونتريال. ومنذ ذلك الحين قل استخدام هذه المركبات وبدأ في استخدام البدائل، والله أعلم بمدى تأثير البدائل ونترك الأيام ترد على معتقادات الإنسان. وتصل نسبة مساهمة هذه المركبات في ظاهرة الصوبة حوالي ٢٤% وتأثيرها يعادل في المتوسط ١٠ آلاف مرة مقارنة بما يعتقد أن هذه المركبات ليس لها تأثير في الإنسان وبالتالي في البيئة المحيطة، ولكن جهل الإنسان ووعجزه عن إدراك الكون بكل مقوماته أدت للكارثة أنها السبب الأساسى في حدوث ثقب الأوزون كما يعتقد.

ومركبات الكلوروفلوركربونات هى مواد عضوية يدخل في تركيبها الكلور والفلور بجانب وجود ذرات الكربون. وهى تضم عائلة من المركبات تصل عدده إلى ١٥ مركب. وحجم الصناعات العالمية من هذه الغازات من ١٣ إلى ٢٠ مليار دولار سنويا. ويصل الإنتاج العالمى سنويا حوالي ١٤٠٠ مليون طن منها ٩٧٠ ألف كجم من النوع المدمر للأوزون. وتأتى أمريكا على رأس الدول التي تستهلك الكلوروفلوركربون حيث تنتج ٣٥٠ مليون طن سنويا ثم يأتى الاتحاد السوفيتى ١٨٠ مليون طن، ثم اليابان ١٠٠مليون طن، ثم إيطاليا ٧١مليون طن، وانجلترا وفرنسا ٦٩ مليون طن، وهكذا نجد

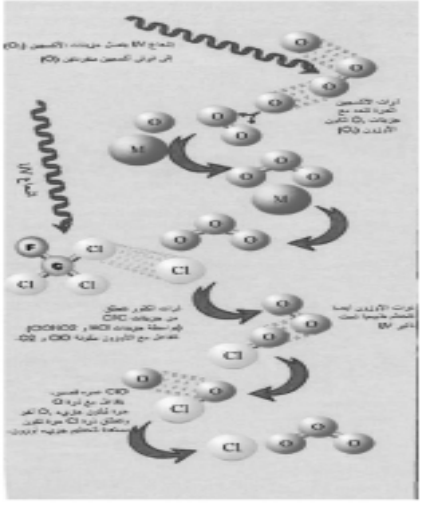
الدول المتقدمة صاحبة التقدم التكنولوجى الهائل هى السبب الأساسى لتدمير أرضنا الأم. وتدل الإحصائيات على ان كميات الكلوروفلوروكربونات المتراكمة في الجو قد تضاعفت ثلاثة أضعاف الكمية المتراكمة من عام ١٩٧٠ إلى ١٩٨٠. ولقد بدأ كل من "شيروود رولان" و " ماريو مولينا" بجامعة كاليفورونيا بدراسة تأثيرات الجزيئات المكلورة المنتجة صناعية (كملوثات) والتي تتميز بدرجة ثبات عالية كيميائيا في الأوزون الطبيعى، ولاحظ العالمان أن جزيئات الكلورفلور الكربوينة عندما تصل لطبقة الستراتوسفير تتفكك بفل الأشعة فوق بنفسجية عالية الطاقة (ذات طول موجى صغير) وتتكون ذرات كلور عالية الطاقة التي اكتسبتها من هذه الأشعة ونتيجة نشاط هذه الذرات العالى فإ شظية واحدة منها قادرة على تحطيم ما يصل إلى ١٠٠,٠٠٠ جزيء من الأوزون (خلال فتره زمنيه قدرها ١٠٠سنه) وبالتالي يكون معدل عمليات التحطم أو الهدم لجزيء الأوزون أكثر بكثير من عمليات تكوين الجزيء ومن هنا بدأ يحدث ترقق لطبقة الأوزون وتقلصت لتحدث ما سمى بثقب الأوزون. ولو افترضنا أنه يمكن إيقاف استخدام هذه الغازات في هذا اليوم على مستوى العالم فسيظل العالم في معاناة لمدة ١٠٠سنة تقربا من جراء تأثير ما هو متراكم حاليا من هذه الغازات ويعتقد أن تركيز الكلورين زاد في طبقة الستراتوسفير من ٢٠٠إلى ٤٠٠جزؤ في الترليون في الفترة من ١٩٧٥ إلى عام ١٩٨٨.

ومن المحتمل أن طول عمر هذه المركبات يصل من ٥٠إلى ١١٠ سنوات. ويفترض أن مجموعات غازات الكلوروفلوروكربون تبقى فترة تتراوح بين ٣٠ و ٤٠ سنة فيطبقة التربوسفير قبل هجرتها إلى طبقة الستراتوسفير.

وهناك العديد من المواد الكيماوية الجديدة مثل بروميد الميثل وبروميد البروبيل – العادى (halon-1202 و n-propyl bromide) ليست ضمن قائمة المواد المطلوب الحد من استعماله كما جاء في اتفاقية مونتريال الخاصة بحماية طبقة الأوزون،

وتؤكد الدراسات أن المواد الجديدة التي يتم استعمالها كبدائل للمواد المحظورة قد تشكل أضرارا لطبقة الأوزون التي تحمى الحياة على الأرض من الأمراض السرطانية الناتجة عن التعرض للأشعة فوق البنفسجية. وقد حث البروفيسور Molina Mario على زيادة الأبحاث العلمية حتى نعى تماما مدى تأثير المركبات الكيماوية الجديدة في طبقة الأوزون نحن نحتاج لتحديد أى من هذه المواد مأمون للإستخدام وأيها قد يشكل مصدرا للخطر في المستقبل، لدينا الآن دراية بنوعية المركبات الكيماوية التي يجب ألاتتسرب لطبقة الأوزون التي تشكل الدرع الواقى لحماية الحياة على الأرض من التعرض للمستويات العالية من الأشعة فوق البنفسجية التي تأكدتسببها للسرطان وكاتاراكت العيون.

ولقد سعت الولايات المتحدة والبلدان المشاركة في بروتوكول مونتريا إلى الاستمرار باستخدام ٨,٥ مليون كيلو جرام من بروميد الميثيل خلال عام ٢٠٠٦، وهى كمية تتجاوز المستخدم منه بواسطة المجمعات الصناعية في العالم برمته. هذه ، وعلى الرغم من أن هناك بدائل لبروميد الميثيل، لكنهم يفضلون استخدامه باعتباره الأرخص والأسهل في الاستخدام.



تسلسل تخطيطى لهدم الأوزون بواسطة المركبات الكلوروفروكربونية

الأوزون والأسمدة

تستخدم الأسمدة النيتروجينية في الوقت الحالى بمعدل ٥٠مليون طن في السنة على المستوى العالمى، إلى جانب ذلك يتم تثبيت النيتروجين بمعد ٢٠٠ مليون طن وبالتالي استخادام الأسمدة له تأثير في طبقة الأوزون حيث تقوم البكتريا الأرضية بإنتاج نيتروجين جزيئى وكميات صغيرة من أكاسيد النيتريك حوالي٧% فيكون أكسيد النيتروز. وأكسيد النيتريك في طبقة الستراتوسفير التي تتفاعل مع ذرات الكلور لتسهم بصورة غيير مباشيرة في حدوث تقلص الأوزون على وجه الدقة بينما تم تحديد وجود مركبات النتروكلور التي تتحول لذرات كلور نشط تهدم جزيئات الأوزون. وإليك عزيزى القارئ ميكانيكية أخرى مقترحة لتفاعل أكساييد النيتروجين مع الأوزون التي تساعد على تحطم الأوزون. ولقد وصل ثاني أكيسيد الكربون إلى أعلى مستوياته منذ ٦٥٠ ألق سنة.

أظهرت ادراسات أوروبية جديدة في نهاية عام ٢٠٠٥ أن المستويات الحالية من غاز ثاني أكسيد الكربون المسبب للاحتباس الحرارى قد وصلت إلى أعلى مستوياتها منذ ٦٥٠ ألف سنة. وتقول الدراسة إن هذه الاستنتاج هو حصيلة تجارب أجريت على جليد أخذ من عمق ثلاثة كيلومترات تحت سطح القارة القطبية الجنوبية. ويقول العلماء إن أبحاثهم تظهر أن مستويات ارتفاع درجة حرارة الكون أو الاحتباس الحرارى، قد وصلت إلى معدلات لم يسبق لها مثيل.

كما أشار بحث آخر نشر في دورية ساينس "علوم" إلى أن منسوب مياع البحر قد يرتفع بمعدل يبلغ ضعف معدل ارتفاعه خلال القرون الماضية. وتأتى الأدلة على التركيزات في الغلاف الجوي من المنطقة القطبية الجنوبية تدعى "القبة كونكورديا". وعلى مدى خمس سنوات بداية من عام ١٩٩٩، حفر العلماء العاملون في المشروع الأوروبى ٣٢٧٠ مترا في القبة التي تعادل العودة إلى الوراء نحو ٩٠٠ ألف عام من التاريخ. وقد

أظهرت فقاعات الغاز المحتجزة أثناء تكون الجليد أدلة مهمة على خليط الغازات الموجود في الغلاف الجوي في حينه ودرجة حرارته.ويقول مدير المشروع بجامعة برن في سويسرا توماس ستوكر إن من أهم النتائج التي يجرى استخلاصها هو وضع مستويات ثاني أكسيد الكربون والميثين على المدى البعيد لمعرفة مقدار التغير فيهما. ويقول: "نحن ندرك أن مستويات ثاني أكسيد الكربون قد ارتفعت بنسبة ٣٠% عن أى وقت مضى، بينما ارتفعت نسبة الميثين بنحو ١٣٠%، ونسب الزيادة استثنائية بكل المعايير: فنسب ثاني أكسيد الكربون ارتفعت مائتى مرة أسرع من أى وقت مضى خلال ال٦٥٠ ألف عام الماضية. وأكسيد النيتروجين تقوم بعمل ذرات الكلور وبذلك يستمر فعل هذه الأكاسيد مدة طويلة.

$$NO2 + O3 \longrightarrow NO2+O2$$

علاقة مستقرة

أصدر فريق البحث تقريرا العام الماضى ضم أو بياناته. وتضمنت أوراق البحث الأخير تحليلا لمكونات الغاز ودرجة حرارته منذ ٦٥٠ ألف عام. هذا يقدم عرضا مطولا للصورة العامة لمقارنتها بالقلب الجليدى المأخوذ من بحيرة فوستوك والذي يعود إلى ٤٤٠ ألف عام. وتعد البيانات الإضافية مهمة لأنها تشير إلى حدوث تحول في نمط مناخ الأرض قبل ٤٢٠ ألف عام. قبل ذلك التاريخ وبعده، مر العالم بدورات يبلغ طولها ١٠٠ ألف عام ترتفع فيها درجات الحرارة وتنخفض. وتقدم العينات المستخلصة من قلب القبة كونكورديا معلومات عن ست دورات متوالية من التجمد والدفء، وهو ما يؤكد أهمية الدور الذي يلعبه غاز ثاني أكسيد الكربون في تلك التذبذبات والتغيرات المناخية.

وتشير دراسة أخرى نشرت بالدورية ذاتها إلى أن مستويات البحر آخذة في الارتفاع خلال ال١٥٠ عاما الماضية بمعدل يبلغ ضعف القرون الماضية. وباستخدام

المعلومات الواردة من مؤشرات المد والجزر واستعراض نتائج دراسات أخرى سابقة، استنتج العلماء الأمريكيون أن مستوى سطح البحر وصل إلى مستوى قياسى لم يشهده منذ ١٠٠ مليون عام. ويقيسون مستوى الارتفاع السنوى للبحر بنحو ٢ مليمتر سنويا. ويقول العلماء إن الاختلاف الوحيد الذي طرأ على العالم خلال القرن ونصف القرن الماضية هو ارتفاع معدلات استخدام الوقود الاحفورى وانبعاث غازات الدفيئة، أى أن مستويات البحار ارتفعت بنحو ١إلى ٢ سنتيمتر خلال القرن الماضى وستواصل ارتفاعها إلى مستويات قد تبلغ ٨٨ سم بحلول نهاية القرن الحالى.

الأوزون والطائرات

إن الاستعمال المطرد للطائرات ذات السرعات فوق الصوتية التي تصل آلات الاحتراق بها لدرجات حرارة عالية يؤدى إلى حقن الستراتوسفير مباشرة بغاز النيتريك، وقد أثبتت الدراسات أن هناك ارتباطا وثيقا بين معدل حقن النيتريك وتناقص كمية الأوزون. كما أن هذا النقص له ارتباط وثيق بالارتفاع الذي يتم عنده الحقن، ويكون هذا الارتباط كبيرا كلما كان الحقن قريبا من طبقة الأوزون أى عند ارتفاع ٢١ كم، ولا يمكن أن نستهين بعملية الإزاحة الميكانيكية للكتل الهوائية التي تحدثها الطائرات الأسرع من الصوت، فالمعروف في ديناميكا الهواء أن التضاغط الذي تحدثه حركة الطائرات الأسرع من الصوت، في طبقات الهواء تسبب في تكون "فيلم" أى غشاء رقيق من الهواء المنضغط وتصل نسبة هذا الانضغاط ٤٠% الذي يسبق مقدمة الطائة، مما يحدث خلخلة وإزاحة للكتل الهوائية.

كما أن كثرة أعداد الطائرات الأسرع من الصوت عسكرية كانت أو مدنية والتي تحلق عاليا على ارتفاعات شاهقة لتوفر الجو الصافي وبالتالي هناك أمان بنسبة عالية من حدوث تصادم لعدم توفر الرؤية، فضلا عن عدم التعرض لاهتزازات ناجمة عن التيارات الهوائية الصاعدة والهابطة بالإضافة إلى الفرق في حرق الوقود ومعنى هذا في النهاية أن

مختلف الطائرات التي لا تطير بالسرعات فوق صوتية أو بسرعات دون الصوتية، العسكرية منها أو المدنية تطلق في أعالى التربوسفير كميات كبيرة من بخار الماء وثاني أكسيد الكبريت وتتحول هذه المواد إلى آيروسولات في الطبقة السفلى للستراتوسفير ومثل هذه آيروسولات بالطبع سوف تقلل كمية الإشعاع الشمسى التي تصل إلى سطح الأرض وسوف تسبب تبريدا لطبقات الجو السفلية.

أضرار نضوب غاز الأوزون

وهنا سوف نتكلم ونركز حديثنا على الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير أى الأوزون الذي يخدم الإنسان ولا يضره، فنضوب الأوزون يؤدى لزيادة نسبة الأشعة فوق البنفسجية الساقطة على سطح الارض مما يتوقع أن يؤدى إلى :

١. انتشار سرطان الجلد.

٢. حدوث تأثيرات تحتت خلوية في الشريط الوراثى.

٣. أمراض العيون، خاصة الكتاركتا.

٤. نقص في المحاصيل الزراعية.التأثير في الثروة السمكية بتأثيرات سلبية متنوعة.

٥. التأثير في الثروة السمكية بتأثيرات سلبية متنوعة.

٦. التأثير في الأشياء المصنوعة من البلاستيك وهذا التأثير غير محدود سيحدث كارثة اقتصادية مباشرة.

٧. تغير المناخ.

واسمحوا لى الآن أن أناقض بعض الأعراض المقترحة والمرصودة والتي تم تعليلها لزيادة نسبة الأوزون الذي يخترق الأرض نتيجة ترقق سمك طبقة الأوزون.

انتشار سرطان الجلد

من الثابت طبيا ونتجة القاعدة البيانية المتاحة لدى المستشفيات المركزية والمتخصصة على مستوى الدول الغربية زيادة نسبة عدد المصابين بسرطان الجلد والتي تم

إرجاع هذا لزيادة نسبة الأشعة فوق البنفسجية التي يتم التعرض لها أثناء فترة الصيف ويزداد هذا التأثير في الأجسام ذات البشرة البيضاؤ عن البشرة البرونزية الأصل. وعموما فإن آخر إحصائيات تشير إلى زيادة نسبة الإصابة بسرطان الجلد على مستوى العالم بنسبة ٤-١٠%. وتقدر الجمعية الأمريكية لمرضى السرطان زيادة انتشار حالات سرطان الجلد في السنوات الأخيرة والتي قد تصل إلى نحو ٦٠٠ ألف حالة جديدة بعد انقضاء كل صيف في الولايات المتحدة وذلك نتيجة تدفق المصطافين على الشواطئ لتعريض أجسامهم لأشعة الشمس المباشرة، وأن نصف هذه الحالات تكون مصابة بسرطان إيجابى والمعروف باسم "ميلانوما" وأن نسبة ٧% من هذه الحالات تكون مميتة. كما يعتقد أن زيادة تركيز الأشعة فوق البنفسجية ستؤدى للشيخوخة المبكرة وتجعد الجلد، وهذه التأثيرات تعتمد على الجرعة الزائدة من الأشعة فوق البنفسجية التي عرض لها الجلد.

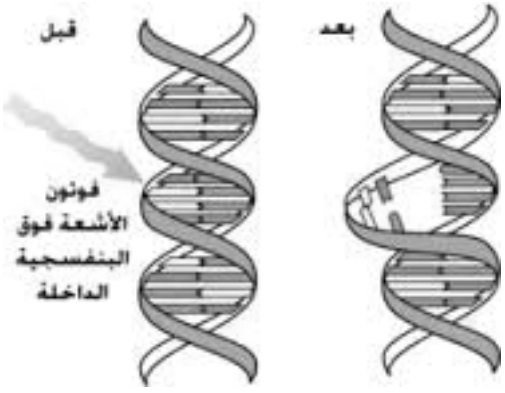
اصابات سرطان الجلد بين البشر من ذوى البشرة السوداء أو الداكنة عموما فإنها أقل بفضل وجود صبغة الميلانين في جلودهم ولها خاصية امتصاص الضوء. يقع سرطان جلد البشر في ثلاثة أشكال رئيسة. اثنين منها خفيفان ينموان في بضع طبقات من الخلايا ونموهما بطيء ويمكن معالجتهما طبيها وهما نادرا ما يكونان مصدرا وسببا للموت وكلاهما ينجم عن تعرض طويل تراكمى للأشعة فوق البنفسجية (ب). وعليه فإنهما شائعان في أغلب الحالات بين الناس المسنين.

هذا وفي الرغم من أن النقص في أوزون الستراتوسفير ربما يسبب زيادة في عدد وتائر الإصابة بسرطان الجلد لكن مثل هذه العلاقة تشوشها التبدلات السريعة في نمط حياة الإنسان. إن التنبؤ بالزيادة الحاصلة في حوادث سرطان الجلد نتيجة النقص في أوزون الجو ليست بالمهمة السهلة ومع ذلك فقد تم تبنى تقويما حديثا يفترض ان نقصا في الأوزون مقداره عشرة في المائة فقط يؤدى إلى زيادة الأشعة (ب) بمقدار عشرين في

المائة الأمر الذي يؤدى إلى زيادة نسبة الإصابة بسرطان الجلد منالنوعين الأول والثاني بمقدار ٤٠-٥٠ في المائة وحواليثلاثين في المائة فيما يخص النوع الثالث.

التأثير الوراثى:

إن الأشعة فوق البنفسجية النوع (ج) لقصر موجاتتها يسهل اختراقها لخلايا الكائن لتصل للنواة ومنها للكروموسومات والأحماض النووية و(د.ن.أ) وينجم عن ذلك أضرار في الانقسامات الخلوية أو تلف في الشفرات الوراثية مما يؤدى في النهاية بجانب سرطان الجلد لحدوث خل وراثى مفاده أورام في أماكن متفرقة من الجسم أو يكون التأثير أقل في الشخص نفسه ولكنه يحتفظ به في شريطه الوراثى لينتقل هذا التلف الوراثى للأولاد والأحفاد لينتج أجيالا لا علم لنا بها. ويعتقد العلماء أن قد تظهر أمراض معاصرة جديدة نتيجة للطفرات الوراثية المتكونة، والله المستعان على مايصفين. والشكل التالي يوضح فوتون (جسيم أولى) فوق بنفسجى يضرب جزيء الدنا للخلايا الحية بعدة طرق. أكثر الأحداث وقوعا إعادة تشكيل روابط قاعدة البيانات الثايمين إلى ثنائى الثايمدين مما يسبب انتفاخا بشريط الحمض الأمينى.



عتامة العين وأمراض أخرى:

إن البصر أمانة حبا الله الإنسان بها ليحافظ عليها وقد وفر له البيئة الصالحة التي تساعده على ذلك ولكن هل يستطيع الإنسان في ظل زيادة الأشعة فوق البنفسجية

حماية نظره؟ ومن أهم المؤشرات الناتجة من نضوب ثقب الأوزون أمراض العين ومن هذه الأمراض المياه البيضاء أو "الكتاركت" والعمى الجليدى، ولوحظ أن قطعان الماشية يصيبها بعض الذي يصيب الإنسان حيث يحدث التهاب العين ويمس بمرض "العين الحمراء". فالأشعة فوق البنفسجية من الشمس مباشرة يمكن أن تسبب التهابات في القرنية، والطلاء الخارجى لمقلة العين، مما يؤدى إلى photokeratosis أو عمى الثلج.. أعراض هذا النوع من العدوى تشمل احمرار العينين، والحساسية للضوء وإفراز الكثير للدموع، والشعور بوجود بعض الأوساخ في عين واحدة، والألم، وسوف تختفي الأعراض عادة في غضون بضعة أيام، ولكن على المدى الطويل من التعرض للأشعة فوق البنفسجية، قد يسبب ضررا دائما لشبكية العين.

وأظهرت الأبحاث أن العين تصبح أكثر حساسية وأكثرعرضة للإصابة مع زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية ومع زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية واستنفاد طبقة الأوزون ومن المتوقع أن يزداد عدد الناس الذين يعانون من اعتام عدسة العين وأمراض أخرى في العين، وقيل إن ١% انخفاضا في الأوزون قد ينتد من ١٠٠ إلى ١٥٠ ألف حالة إضافية من حالات العمى بسبب إعتام عدسة العين بالعين في جميع أنحاء العالم.

نقص المحاصيل الزراعية:

من المعروف أن مثلث الحياة هو الهواؤ والماء والغذاء، ومنذ عرف الإنسان الزراعة بات يحاول تحسين الإنتاجية للمحاصيل بل وأخذ يقدح زناد فكره وعلمه وأخذت المعامل تجوب في طرقات العلم حتى توصل لإنتاج المخصبات الزراعية وأنواع عديدة من المبيدات ليصل إلى ما يصبو له. ولكن ومن سخرية القدر فقد انصرف الإنسان لاستخدام المبيدات لزيادة المحاصيل وانخفاض اصابتها بالآفات فتدور الدائرة عليه

لتساهم المخصبات الصناعية (والتي يدخل في تركيبها النيتروجين) والمبيدات الكلورنية العضوية في ترقق ثقب الأوزون ونفاذ كميات زائدة من الأشعة فوق بنفسجية الضارة جدا بالمحاصيل من حيث الكم والكيف. والنشاط الزراعى مرتبط ارتباطا وثيقا بالمناخ المحيط من ضوء وحرارة ورطوبة لإنتاج الغذاء اللازم لبقاء الإنسان واستمراره. وينتج عن هذا الترقق (ثقب الأوزون) خلل في نمو المحاصيل ومواعيد حصادها. فقد أكدت عدة دراسات على مستوى العالم أن نبات الفول الصويا تقل إنتاجيته بنسبة ٢٥% عند تأثيره بجرعة من النوع (ب) من الأشعة فوق البنفسجية. ولقد توقف نمو بادرات القطن والكرنب وبعض البقوليات نتيجة لتعرضها لنفس الأشعة. كما أن المحصول في عدد من أشجار الموالح والفاكهة انخفض بمقدار النصف. ومعنى نقص الغذاء يعنى مجاعة وضرر شديدا أيض بالثروة الحيوانية. كل هذه النتائج هى دراسات معملية أو حقلية محدودة أما ما سيحدث بالفعل ومدى تدمير هذا الأشعة على النباتاب فالله أعلم وألطف بعباده.

الأوزون والبيئة البحرية:

لقد وجد أن تدفق قدر كبير من الأشعة فوق البنفسجية يقلل من الطحالب والنباتات والحيوانات الأولية والمعروفة تحت مسمى "البلانكتون" والتي تعتبر اللبنة الأساسية في الهرم الغذائى للكائنات البحرية، وأقل اضطراب بها يتعاظم مع تطور السلسلة الغذائية لينتج أضرار بالغة على الأسماك والكائنات البحرية الراقية الأخرى. ومن الشواهد والبحوث العلمية المعملية والحقلية أنه سيحدث خللا في الدورات الغذائية البحرية بل قد يحدث تغير في تجمعات الكائنات والمخزون السمكى العالمى. وبارتفاع درجة حرارة الماء، يقل تركيز الأكسجين فيه. فإذا عرفنا أن حوالي ٤٠% من السكان يعيشون على السواحل وستصل هذه النسبة ٦٠% في الألفية القادمة مما سيؤثر ذلك في الغذاء المتاح للبشرية على وجه العموم.

كما أن هذه الأشعة ذات الطاقة العالية عندما يمتصها المحلول المائى البحرى فإنه سيسخن الماء وستتمدد جزيئاته وكذا الأملاح المصاحبة، فيحدث تغير في المحتوى الملحى وقد يحدث تأين للأملاح البحرية مما يؤدى لوقف كل الدورات الغذائية للكائنات. كما أنه يتوقع أن تقل قدرة الماء على مقاومة التغير في الآس الهيدروجينى في ظاهرة تسمى الكفاءة البفرية Buffer capacity وبالتالي سيؤثر ذلك مباشرة في البيئة المحيطة بالكائنات الدقيقة مما قد يؤدى لفنائها بشكل مفاجئ. ونتيجة تغير درجات الحرارة للماء، فقد تحدث اضطرابات حادة في ديناميكيات حركة الكتل المائية التي هى بمثابة الدورة الدموية للكائنات البحرية بما تحمله من غذاء وأكسجين، وينتج تيارات بحرية متضاربة وغير منتظمة، مما سوف يغير من الطبيعة المائية وبالتالي يتغير الوسك الحامل لكل المكونات الحية المائية محدثة كارثة لا علم لنا بمدى تأثيرها والله الحافظ والمستعان. كما أن الاختلال في تركيز الأوزون سيكون من الأسباب الأساسية التي تؤدى لحدوث تبيض للشعاب المرجانية بحيث تفقد ألوانها الخلابة والمتناسقة وتصبح ذات لون أبيض.

كما أن الأوزون هو سبب رئيسى في ارتفاع درجات الحرارة وحدوث ظاهرة الاحتباس الحرارى مما يعنى التسبب في ارتفاع مستوى سطح البحار، وحدوث فيضانات وموجات التوسونامى والظواهر المصاحبة الضارة بالإنسان على سطح الكرة الأرضية، ولن تكون هناك سمكة أو طحلب في المحيط المائى إلا وسوف يتضرر وسيشتكى من هذا الثقب الأوزونى. بل إن سكان القطبين من حيوانات ونباتات سوف تضرر وبشدة من تغير بيئتها من حيث الحرارة وبالتالي طبيعتها وذبان الثلوج.

أضرار اقتصادية:

اختراق الأشعة فوق البنفسجية للأرض النوعين (ب،ج) سيؤدى لاختزال بعض الألوان وتحويلها لألوان أخرى، ويتفاعل تفاعلات تحطمية للبلاستيك (وما لهذا من

تخريب لا يعرف حدوده) وكذلك للمطاط، ونحن لو تكلمنا على استخدامات البلاستيك في حياتنا اليومية فسنحتاج لمجلدات فهو فرع أساسى في كل مناحى الحياة وعلى أى درجة من العرفة والتقدم بداية من فرشاة الأسنان إلى بعض أجزاء الطائرات. ناهيك عن استخداماته في الكروت الإلكترونية أساس كل أجهزة الكمبيوتر، وفي الدوائر الكهربية التي يعتمد عليها الإنسان في أجهزة ذات الاستخدام اليومى بالنسبة له. كالكاميرات والتليفاز والساعات الرقمية وإشارات المرور الإلكترونية ومواقع المراقبة في كثير من الصناعات بل ومحطات الاتصال الأرضية بالأقمار الصناعية. بعض أنواع الساعات. إن البعض يصورها نهاية مروعة للبشرية بكل هذا التقدم ويضرب المثل على الفراعنة فيقول: أين ذهبو؟ وكيف انقرضوا؟ بل ويذكرنا بالديناصورات وحجمها مقارنة بالإنسان؟! فهل هلكت البشرية حقا أن أن الله الحافظ سيرحم البشرية من جهل بعضهم بأنهم جهلة بعلم الله وقدرته على خلقه؟.

واسمحوا لى أن أقول إن الأرض تعاقبت عليها عصور ثلجية وعصور جفاف وتصحر وعصور دافئة وعاشت ليرثها الإنسان العصرى وليس هذا يعنى أن نجلس في هدوء ولكن أقول إن الكون له قوة مقاومة عكسية للتدمير البشرى ولكن لحدود فالتكيف مهما بلغ فلن يكون غير محدود.

كما أن هناك علاقة بين الثقب في طبقة الأوزون وبين تمدده في جليد البحر حول القارة المتجمدة الجنوبية وهو ما قد ياسعد على فك لغز من ألغاز ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض. وتشرح النتائج التي توصلت إليها هيئة الساحة البريطانية للقارة المتجمدة الجنوبية بالتعاون مع وكالة الطيران والفضاء الأمريكية (ناسا) تناقضا ظاهرا بين ذوبان الجليد في المحيط المتجمد الشمالى بمستويات قياسية مقابل زيادة الجليد حول القطب الجنوبى على مدار الثلاثين سنة الماضية. يذكر أن جليد البحر حول القارة المتجمدة الجنوبية تمدد بنسبة تقارب مئة ألف كيلومتر مربع ٣٨,٦١٠ ميلا مربعا كل

عشر سنوات منذ سبعينات القرن الماضى ويغطى مساحة ١٩ مليون كيلومتر في حده الأقصى خلال الشتاء وهو ما يضاعف حجم القارة.

الدورات المناخية الطبيعية الأخيرة

تؤكد الدراسات العلمية في مجال التغيرات المناخية وجيولوجيا البيئة تعرض كوكب الأرض خلال ال١٠٠ ألف سنة الأخيرة إلى عدة دورات مناخية، حيث تغير الظروف المناخية خلال الفترات التالية (١٠٠، ٤٣، ٢٤، ١٩، ١٤، ٥,٧ الف سنة) وإلى دورات ثانوية قصيرة بفعل العوامل الطبيعية بعيدة عن تأثير العامل البشرى ويوجد حواليأكثر من (٧ آلاف سنة) بين دورة وأخرى وعليه يستند بعض الخبراء إلى أن التغيرات الحالية، مردها إلى نتائج استمرار نشاط المجموعة الشمسية التي تؤثر في الكواكب ومنها كوكب الأرض وغلافه الجوي وطبقة الأوزون جزء من ذلكن أما النشاط البشرى الأخير فما هو إلا عامل إضافي سلبى أدى إلى تشويه وربما إلى تسريع التغيرات التي طرأت على مجمل جوانب البيئة والحياة. وستدفع البئة ثمنا باهظا لذلك التدخل الذي لا يعالج ولا يشخص المضاعافات الناجمة أو التي تنجم من استخدام وادخال التكنولوجيا المعاصرة وتأثير فضلاتها في المحيط الذي نعيش فيه بحكم احداث خلل في مكونات الغلاف الجوي المحيط بكوكبنا الذي بدأ ملامح آثاره السلبيى في التربة، المياه السطحية والجوفية، تراجع الغابات وموت بعض الأشجار والنباتات وبعض الحيوانات كالأسماك، وانقراض العديد من الأنواع الحيوانية والنباتية وازدياد عدد الأوبئة والأمراض،إضافة إلى تعميق التأثير في التربة حيث إن حوالي٥,١٢% من التربة في قارة أوروبا مكونة من بقايا الملوثات.

قمة التغيرات المناخية تدخل مرحلة حاسمة

دخلت قمة الأمم المتحدة حول التغيرات امناخية بمونتريال التي يشارك فيها وزراء البيئة من مختلف دول العالم مرحلة حاسمة مع اقتراب نهايتها. وقد عقد فيها المشاركون

محادثات حول سبل تحقيق اهداف معاهدة كيوتو. وقد عارضت الولايات المتحدة حتى الآن كل الاقتراحات الرامية إلى الحد من انبعاثات الكربون لديها بعد ٢٠١٢، تاريخ انتهاء مفعول معاهدة كيوتو. ويذكر أن الولايات المتحدة ليست عضوا في المعاهدة، وترفض الانضمام إلى أية خطط جديدة رغم دعوة ربع أعضاء مجلس الشيوخ إلى الموافقة. وتتخوف واشنطن من تأثير أى التزام من هذا النوع في نموها الاقتصادى. ويذكر أن اتفاقية كيوتو التي بدأ العمل فيها في وقت سابق تطالب الدول الصناعية بخفيض انبعاثات الغازات السامة بنسبة ٥,٢ في المائة. وتريد كندا التي تستضيف هذه القمة ايجاد حل توافق عليه الدول الرافضة والدول النامية غير المشاركة في معاهد كيوتو.

ازدياد درجة حرارة واحدة

وبينما يناقش الساسة اجراءات قد لا يبدأ العمل بها إلا بعد سنوات من اليوم، يحذر العلماء من أن العالم لم يعد أمامه إلا عام واحد للتصدى إلى الظاهرة. ويقول أحد المختصين الأمريكيين أن ازدياد درجة حرارة الأرض بدرجة واحدة فقط قد يجعلها تشهد ظروفا مناخية لم تعرفها منذ أكثر من ٥٠٠ ألف عام. وأضاف د. جيمس هانس أن ظاهرة الإحتباس الحرارى قد تعرف شيئا من الاستقرار ان بذلت جهو مكثفة للحد من انبعاثات الغازات السامة. وتقول مراسلة بى بى سى إلى مونتريال ليز بلانت أن المسئولى المجتمعين بمونتريا قد سووا عدة ملفات، خاصة فيما يتعلق بالجواب التطبيقية لاتفاق كيوتو.

توقع تأخر التئام ثقب الأوزون

وفي عدد مارس ٢٠٠٦ لمجلة العلم قال العلماء: إن إصلاح "ثقب" الأوزن فوق انتاركتيكا (القارة القطبية الجنوبية) قد يستغرق وقتا أطول من المتوقع. وأشار بحث أمريكى –كندى جديد إلى أن المواد الكيمائية لا تزال تطلق في الغلاف الجوي بكميات كبيرة. وتوقعت آخر الدراسات عدم تعافي طبقة الغاز الحامية في الغلاف

الجوي حتى عام ٢٠٦٥. ويزيد ذلك التقدير بأكثر من عشرة أعوام عن التوقعات السابقة. وقال ديل هيرست من المعهد الوطني الأمريكي لإدارة المحيطات والغلاف الجوي (نوا) إن "مخزونات المواد الكيميائية التي تؤدى إلى تآكل الأوزون التي توجد في أجهزة الثلاجات والتبريد القديمة قدتكو أكبر مما كان متوقعا، وإذا استمر ذلك في المستقبل فإن توقع تعافي ثقب الأوزون على عام ٢٠٥٠ قد يتم تمديد زمنه".

وكان هيرست يتحدث عن نتائج رحلات علمية في الأجواء الأمريكية والكندية، التي اخذت عينات من الغلاف الجوي لبحث وجود الكيماويات التي تحتوى على كلورين والبرومين. ويحظر بروتوكول مونتريال، الذي أصبح ساريا منذ عام ١٩٨٧ وأحدث نجاحا كبير، استخدام أو انتاج مثل هذه المواد الكربونية. لكن الانخفاض الكبير في انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحرارى في السنوات الأولى للمعاهدة بدأ يتراجع في السنوات الأخيرة، وبدا واضحا أن بعض مواد الكلوروفلوروكربون، على سبيل المثال، التي كان من المفترض انتهاء انتاجها بشكل كامل في الدول المتقدمة الآن، لا تزال مستخدمة على نطاق واسع.

التغير المناخى يهدد فقراء العالم

وجد تقرير حكومى بريطانى أن التغير المناخى سيترك أشد آثاره على أفقر الفقراء في العالم في آسيا وأفريقيا. يقول التقرير إن موجات الجفاف من ناحية والفيضانات من ناحية أخرى، والناجمة جزيئيا عن انبعاثات الكربون من البلدان الأنشط اقتصادا، ستؤذى مواطنى البلدان التي توجه إليها المساعدات الخارجية. ويضيف التقرير أن تلك الانبعاثات تزيد الكوارث الطبيعية سوءا، ويحذر – على سبيل المثال – من أن ارتفاع مستويات البحر نتيجة ارتفاع حرارة الأرض مما يمكن أن يقضى عى أكثر من نصف جهود التنمية في بنجلاديش. ويقول أيضا إن الاحتباس الحرارى يهدد بخفض الناتج الزراعى الهندى بما يصل إلى الربع. وفي أفريقيا يقول التقريير إن عدد المهددي

بفياضانات ساحلية يمنكن أن يرتفع من مليون شخص إلى ٧٠ مليونا بحلول العام ٢٠٨٠.

"٦مليارات دولار سنويا"

ويشير التقرير إلى أن الكوارث الطبيعية تكلف المانحين الدولين بالفعل ٦ملايين دولار سنويا. ومن ناحية أخرى قالت دراسة نشرتها مطبوعة ساينس العلمية الأمريكية إن الأرض ربما تتجه إلى ارتفاع كارثى لمستويات البحار خلال القرون القليلة المقبلة. وعزت الدراسة ذلك إلى استمرار انبعاث غازات الدفيئة بمستوياتها الحالية. ووجد التحليل عبر نماذج الكمبيوتر أن ارتفاع حرارة الأرض قد يؤدى إلى ذوبان الغطاء الثلجى لجرينلاند فضلا عن انهيار نحو نصف الغطاء الثلجى لغربى القارة القطبية الجنوبية المتجمدة في غضون ٥٠٠ عام.

(وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لاَ تُفْسِدُواْ فِي الأَرْضِ قَالُواْ إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ (١١) أَلا إِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَكِن لاَّ يَشْعُرُونَ) (البقرة ١٢/١١)

ما الحلول المقترحة للتقليل من استنزاف الأوزون

السويد هى أول دولة تمنع استخدام الرشاشات (مثل المبيدات الحشرية) التي تحتوى على كلوروفوروكربون (CFC) بشكل كبير ابتداء من ١٩٨٧ وبشكل كامل في عام ١٩٩٦.

وفي ٢ أغسطس ٢٠٠٣ قام العلماء بالإعلان أن استنزاف طبقة الأوزون قد بدأ يتبطأ بعد حظر استخدام الكلوروفلوروكربون (CFC). ومن خلال منظمة الإتحاد الجيوفيزيائى الأمريكى (American Geophysical Union) بعض الانحلال ما زال قائما في طبقة الأوزون بسبب عدم قيام بعض الدول بمنع استخدام الكلوفلوروكربون (CFC) بالإضافة إلى وجوده مسبقا في طبقة الستراتوسفير قبل منع استخدامه، حيث

له فترة انحلال طويلة من ٥٠ إلى أكثر من ١٠٠ سنة ولذلك تحتاج طبقة الأوزون لرجوعها بشكل كامل لعدة عقود. حاليا يتم تركيب مكونات تحتوى على (C-H) لتحل كبديل لاستخدام الكلوروفلوروكربون (CFC) مثل هايدروكوروفلورو كربون (HCFC) حيث إن هذه المركبات أكثر نشاطا ولحسن الحظ لا تبقى فترة كافية في الغلاف الجوي لتصل إلى طبقة الستراتوسفير حيث تؤثر على طبقة الأوزون.

الباب الرابع

طرق قياس الأوزون

لا يستطيق أحد ان يقول إنه يقدر على مسك الهواء بيده أو أنه يرى الهواء اساسا ليمسك به فكيف تكون الحال عندما نريد أن نمسك بالهواء بل ونأخذ منه جزءا بدون أن نراه ونحلله لنبحث عن مركبات لانراها وبتركيزات تتراوح بين جزء في البليون (١٠ –٦) أو جزء في التريليون (١٠ –١٢). يجب أن نذكر في هذا المقام أيضا أن الجو هو وسط هلامي ثلاثي الأبعاد له حركته الخاصة، وديناميكيته المستمرة واللازمة للحياة فحركة الهواء هى بمثابة الدورة الدموية لجسم الكرة الأرضية ومع عليها من كائنات.

وتنشأ التيارات الهوائية من انتقال كتل هوائية من منطقة لأخرى سواء انتقال افقى أو رأسى لاختلاف درجات حرارة بين هذه الكتل. لذا وجب علينا أن نتخيل صعوبة أخذ عينا الهواء وكيف تحديد عدد العينات على المستويات المختلفة التي يمكن القول بأنها تمثل منطقة معينة، ويحب أن تغطى العينات الاختلافات الأفقية والرأسية لطبقات الهواء، لنضع أمامنا رقما نثق فيه، ولابد أن نأخذ هذه القياسات في كل وقت من أوقات النهار وفي مختلف درجات الحرارة أنها مسألة صقب ولكنى أحب أن أقول ذلك حتى يتعرف القارئ بأنها ليست مهمة سهلة أن تحدد تركيز الأوزون في طبقة معينة في وقت معين فقط لتنشر أرقاما ولكن لابد من متابعة دائمة وحصر النتائج للخروج بظاهرة معينة. ومثال على ذلك عندما أراد عدد من العلماء قياس مدى انخفاض تركيز الأوزون في الستراتوسفير ذهبت مجموعة كاملة من العلماء في تخصصات مختلفة ومعهم

المعامل المتنقلة للقطب الجنوبى مكثوا فيه قرابة العام في عمل متواصل ومستمر في جو قارس البرودة، والأعاصير القطبية، والظلمة شبه الدائمة حتى يتثنى لهم جمع النتائج الكافية لتحليلها والتأكد من ظاهرة ثقب الأوزون.

ويعتمد قياس تركيز الأوزون أو أى من مكونات الهواء الكيميائية أو الملوثات التي في طبقات الهواء وهى كما قلنا سابقا هى مكونات غير مرئية، باستخدام الأجهزة العلمية وبالتالي يعتمد قياسا على حساسية هذه الأجهزة ودقتها وطرق معالجتها للنتائج بل وتحليل صور الأقمار الصناعية التي تصل لمحطات المراقبة الأرضية. ومن أهم ما يجب أن نعرفه أيضا أنه يتم معايرة هذه الأجهزة بصفة مستمرة ومقارنتها باستخدام تركيزات معلومة. وأرجو ألا أكون قد أطلت عليكم ولكنى حاولت أن ألخص عددا من الكتب في علم التحليل في هذه المقدمة البسيطة في عملية التحليل. يتم قياس الأوزون بثلاث طرق أساسية وهى: الطريقة الضؤئية، طريقة الليزر، والطريقة الكيماوية:

١- الطريقة الضوئية: تتم بواسطة جهاز "دبسون" والذي يقيس كمية الأوزون الكلية. وهناك جهاز "بريون" لقياس كمية الأوزون وتوزيعاته، وتعتمد فكرته على التحليل الضوئى، وذلك عن طرق قياس الأشعة فوق البنفسجية التي ترتد من سطح الأرض للغلاف الجوي ومعرفة مقدار انخفاضها وبالتالي معرفة كمية الأوزون، وهو جهاز يعمل بطريقة آلية.

٢- طريقة الليزر: وهى أجهزة تعتمد على قياس شعاع من الليزر في وجود غاز الأوزون ومقارنته بشعاع من الليزر في عدم وجود غاز الأوزون وبحساب الفرق وبعض المعادلات نحدد تركيز الأوزون وهى أجهزه صممت للقياس المستمر ويمكن توصيلها بالكمبيوتى للحساب المباشر لغاز الأوزون وتسجيله كل فترة زمنية معينة أو كل ارتفاع معين.

٣- الطرق الكمياوية: تستخدم وحدات الإلكتروكيميائية حيث تعتمد فكرة قياس على إحداث تفاعل كيماوى معي في وجود غاز الأوزون وبتطبيق معادلات رياضية يمكن

تحديد كمية الأوزون اللازمة لهذا التفاعل. هو يسجل تركيز الأوزون أثناء صعوده مع بالونة الأرصاد الخاصة بطبقات الجو العليا، ويتم ربط وحدة الإخراج output بوحدة كمبيوتر وتسجل التغيرات على شاشته.

وحدة قياس الأوزون:

تسمى "بوحدة ديبسون" وهى تساوى ٢,٦٩ × ١٠ ١٦ جزيئ لكل سم٢. ويرمز لها ب(DU). ومتوسط تركيز الأوزون هو ٣٠٠ وحدة دبسون في المتوسط بينما يتراوح تركيز الأوزون في طبقة الستراتوسفير من ١٠٠ إلى ٥٠٠ وحدة دبسون. ويمكن قياس الأوزون بواسطة أجهزة متطورة من على الأرض أو من الجو أو من الفضاء الخارجى وكل من هذه القياسات لها استخداماتها وتطبيقاتها في مجال التلوث البيئى وقياس كيمياء الطبقات الهوائية:

١- قياس الأوزون من على الأرض:

١.يستخدم في ذلك جهاز "دبسون الضوئى" والذي تمت تجربته لأول مرة عام ١٩٢٤ وهو يحمل اسم العالم الذي اخترعه. وهو يقيس كمية الأوزون الكلية في مكان ما، وهو جهاز منتشر الاستخدام، ولكن من عيوبه أن كفاءة القياس تتأثر بالمواد العالقة والملوثات في الغلاف الجوي ويتم القياس في منطقة صغيرة محددة. وهو من أجهزة القياس الضوئى.

٢. ويوجد جهاز قياسى ضوئى آخر يسمى "ليدار" Light Detection and Ranging وهو يعتمد على قياس شعاعين من الليزر في وجود الأوزون بطول موجة (٣٠٨نانوميتر) أو عدم وجوده عند طول موجة (٣٥١ نانوميتر) وعمل مقارنة بينهما، وغالبا ما يكون وحدة الإخراج متصلة بالكومبيوتر

٢- قياس الأوزون من الجو:

١- البالونات وهذه الطريقة تعطى لنا الفرصة لقياس الأوزون حتى ارتفاع ٤٠ كم .

٢- الطائرات وهى أو طريقة تم بها اكتشاف ثقب الأوزون في "خليج هان".
٣- الصواريخ وهى طريقة تتيح لنا قياس الأوزون والتراكيب الكيميائيو للغلاف الجوي حتى ٧٥ كم. وهذه الطريقة تعطى تغطية أكبر من حيث المساحة ونوعية القياس حيث يمكن قياس الشكل التوزيعى للأوزون فيطبقة الستراتوسفثير. ويستخدم في ذلك العديد من الأجهزة التي تصل إما بوحدة تخزين ثابتة بالجهاز أو بأجهزة لها قدرة على توصيل كل المعلومات والنتائج التي يتم قياسها مباشرة إلى كمبيوتر مما يعطى الفرصة للعلماء لقراءات مستمرة ولحظية (بمعنى أن النتائج تسجل لحظة بلحظة). وهذه الأجهزة وباستخدام برامج خاصة يمكنها مقارنة النتائج بمثيلتها في نفس السنة أو في نفس اليوم من سنة أو شهر سابق وبالتالي يمكمن متابعة التغيرات بصفة مستمرة وبالأزمنة المطلوبة.

قياس الأوزون من الفضاء الخارجى:

ويستخدم في ذلك الأقمار الصناعية والخاصة بتلك المهمة والى تقيس بصورة أوضح فهى لا تتأثر بالمعلقات في الهواء وتغطى مساحات شاسعة ويمكن تحديد الارتفاعات المراد القياس عندها، ويتم إرسال البيانات أولا بأول للمركز الأرضية.

اليوم العالمى للأوزون

كلنا نسمع عما يسمى باليوم العالمى للأوزون، فما قصة هذا اليوم وبم تم تحديده؟ وسنحاول في السطور القادمة الإجابة. فقد قررت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ديسمبر ١٩٩٤، اعتبار يوم ١٦ سبتمبر ١٩٩٥ من كل عام، يوما عالميا لحماية طبقة الأوزون، وهذا هو التاريخ الذي وقع فيه بروتوكول حماية طبقة الأوزون بمدينة "مونتريال" في السادس عشر من سبتمبر عام١٩٨٧. ويصادف هذا اليوم أيضا توقيع اتفاقية "فينا" لحماية طبقة الاوزون عام ١٩٨٥، والتي قررت المبادئ العامة التي اتفق عليها مجتمع الدول لصون هذه الطبقة المهمة من الغلاف الجوي والتي سخرها الله

سبحانه وتعالى لحماية الحياة على كوكب الأرض وحمايتها من أى قدر زائد من الأشعة فوق البنفسجية والتي لو أتيح لها أن تنفذ إلى الأرض لأحدثت أضرارا كبيرة لوحدة بناء الحياة وهى الخلية الحية لتتنوع الأضرار وتتعاظم في كل أنحاء اليابسة لتصل لإبادة لكل مظاهر الحياة البشرية والحيوانية والنباتية.

ولقد وقعت ١٦٥ دولة على بروتوكول مونتريال الذي ينص على وثيقة تتعهد بمقتضاها بتخفيض إنتاج المواد الكيماوية المسماة الكلوروفلوروكربون بمقدار ٥٠% حتى نهاية القرن العشرين، ورحب بها كل المهتمين بشئون البيئة كخطوة إيجابية وإن كانوا انتقدوها لتعذر تطبيقها، على أن هذه كانت هى أول مرة يولى السياسيون اهتماما كافيا بأمر يهدد الكوكب الأم. ولكن هنا يجب أن نشير إلى أن نتيجة الاتفاقيات الدولية التي ألزمت العديد من الدولى المتجة للمركبات التي تؤدى لتقلص طبقة الأوزون فقد حدث بالفعل تقليل لهذه المركبات منذ بداية عام ١٩٩٦ن ولكن سيجنى العالم هذا الانخفاض في هذا الإنتاج في عام ٢٠٥٠ن ولكن هذا يعتمد على تأثير البدائل المستقبلية في الغلاف الجوي بصفة عامة ومدى تأثيرها وتأثرها بذرات الكلور التي في الغلاف الجوي أو قد تحدث تأثيرات جديدة، والله أعلم. ويعتقد أنه لولا بروتوكول مونتريال المتعلق بحماية طبقة الأوزون لبلغت مستويات المواد المستنزفة لأوزون سنة ٢٠٥٠ خمس أضعاف ما هى عليه اليوم.

في الشهر الأخير من عام ١٩٩٩، قرر الحاضرون بمؤتمر في بكين عاصمة الصين تخصيص مبلغ ٤٧٥ مليون دولار للدول النامية لتحقيق خفض تدريجى لانبعاثات الغازات التي تلحق ضررا بطبقة الأوزون. وتلزم كل من معاهدة فينا وبروتوكول مونتريال إزالة المواد الكيميائية والبحث عن مواد بديلة بحلول عام ٢٠٥٠. ولقد تم إنفاق حواليليون دولار لخفض استخدام مركبات الكلوروفلورو كربون ومواد أخرى في أكثر

من ١١٠ دول نامية ومنها كثير من الدول العربية. ولكن يجب الا نفرح بهذا المبلغ فالبليون دولار هى قيمة الإعلانات بالنسبة لصناعة السجائر فقط في أمريكا في سنة أو سنتين.

رسالة الأمين العام بشان اليوم الدولى لحفظ طبقة الأوزوهن الجمعة ١٦ سبتمبر ٢٠٠٥.

يجدر بنا، ونحن نحتفل بهذه السنة التاريخية من عمر الأمم المتحدة، أن نتدبر قصة من قصص التعاون الدولى حققت نجاحا لا مراء فيه. فمنذ عشرين عاما، وقعت الحكومات اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون – وهى الطبقة الغزية الرقيقة التي تحمى جميع الكائنات الحية على سطح الأرض من التأثيرات الضارة للأشعة فوق البنفسجية القادمة من الفضاء، وبذا بدأت مسيرة من التعاون العالمى حققت تقدما عظيما في التصدى لخطر هائل يهدد صحة الإنسان وسلامة البيئة في شتى أرجاء العالم. واتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال الملحق بها إنما هما مثال يدلل على قيمة الدور الذي تنهض به الأمم المتحدة في تعبئة الجهود وتنسيقها على صعيد العمل المتعدد الأطراف من أجل معالجة القضايا العالمية. وليس لنا أن نأمل في مجابهة التحديات الكثيرة التي تواجه العالم اليوم إلى بعمل من هذا القبيل.

ومن الدعائم الرئيسية لفاعلية بروتوكول مونتريال الصندوق متعدد الأطراف الذي أنشئ منذ ١٥ عاما. وقد دعم هذا الصندوق القائم على مبدأ المسئولية المشتركة المتمايزة أنشطة تربو قيمتها ١,٥ بليون دولار ساعد بها أكثر من ١٣٠ بلدا من البلدان النامية على الوفاء بالتزاماتها الصارمة بموجب بروتوكول مونتريال بشأن تخفيض معدلات إنتاجها واستهلاكها للمواد المستنفدة للأوزون. فضلا عن هذا، أثبت الصندوق ببرهان ساطع بأن بوسع جميع البلدان أن تنهض بدور في حل المشاكل البيئية العالمية إذا قدم لها الدعم المناسب.

وأتوجه بالتحية إلى سائر أطراف بروتوكول مونتريال، البالغ عددها ١٨٩، لما أبدته من التزام بالمحافظة على سلامة البيئة. فقد أزالت بصفة دائمة حتى اليوم ما يربو على ١,٥ مليون طن من الإنتاج السنوى للمواد الكيميائية المدمرة لطبقة الأوزون. ولكن هذا لا يعنى أنى مسيرة العمل قد بلغت منتهاها أو أن جميع الآثار المترتبة على استنفاد الأوزون قد جرى تداركها. فالبلدان النامية لم تقطع سوى نصف الشوط في تنفيذ الكثير من الالتزامات الواقعة عليها، بينما ما زال على البلدان المتقدمة النمو أن توقف تدريجيا إنتاج عدد من المواد الكيميائية.

ويضاف إلى ذلك أن قدم استخدام المركبات المستنفدة للأوزون أبلى طبقته في معظم أنحاء العالم. وعلينا أن نتيقظ دائما لهذا الخطر حتى نتجنب زيادة معدل الإصابة بأمراض سرطان الجلد وإعتام عدسة العين (الماء الأزرق) وغيرها من المخاطر الصحية. ولهذا السبب، فإن موضوع اليوم الدولى لهذا العام هو "ترفق بالأوزون – تفق بك الشمس". ولو اتبع سائر سكان العالم هذا الشعار البسيط، فسيمكننا أن نحمى الصحة العامة ونقرب اليوم الذي تبرأ فيه طبقة الأوزون مما أصابها. ولقد قامت جمعيات الأمم المتحدة بعقد ورض عمل لتحديد الأجندة البيئية للقرن المقبل وتم تحديدها في ثمانى نقاط:

١- تغير المناخ: حيث إن المحاصيل ستقل بنسبة من ٣٠ إلى ٦٠% على مستوى العالم.

٢- ثقب الأوزون: وماسيسببه من كوارث متوقعة.

٣- التلوث الهوائي: حيث يعتقد أن التلوث الهوائي يقتل حوالي٤,٣ مليون طفل سنويا على مستوى العالم.

٤- الملوثات والسموم الكيماوية: وهى تتركز وتتعاظم تركيزاتها خلال السلسلة الغائية، حيث تقدر كمية النفايات السامة على مستوى العالم بين١٨٠ و ٢٠٠ مليون طن سنويا.

٥- انقراض بعض النباتات والحيوانات. ويعتقد أن ٢٥% من أنواع الثدييات (المعروفة) والتي تبلغ ٤٦٣٠ في العالم، وكذا ١١% من انواع الطيور التي تبلغ عددها ٩٦٧٥ نوعا معرضة للخطر والانقراض التام.

٦- الصيد البحرى الجائر. التلوث المائى: ويقدر أن ١,٢ بليون إنسان في دول العالم المتخلف لا تملك ماء للشرب نقيا.

٧- النشاط الإنسانى غير المنضبط مع عناصر البيئة والنهم في نهب الثروات الطبيعية. ففي القارات النامية يؤدى الفقر وما يصاحبه من نمو سكانى سريع إلى تدهور المواد المتجددة وفي المقام الأول الغابات والتربة والمياه، حيث يعيش ١,٧ بليون نسمة بدون مياه نظيفة.

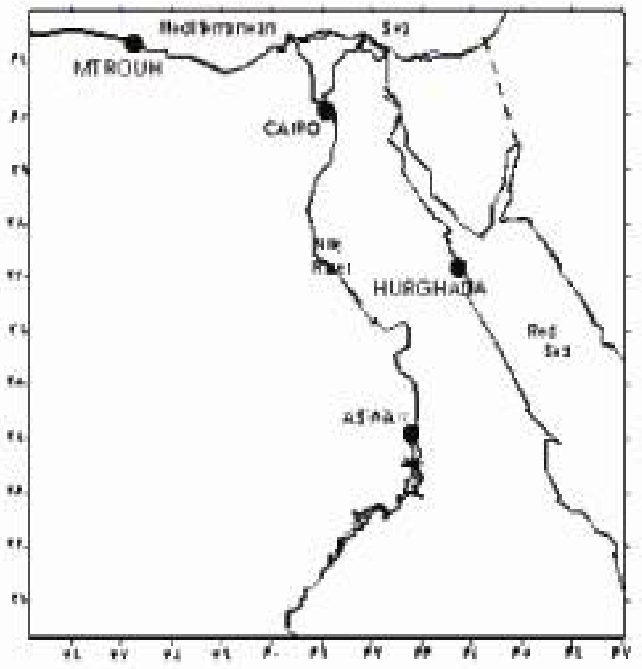
تغيرات الأوزون في مصر

قياسات غاز الأوزون بمصر

الهيئة العامة للأرصاد الجوية بجمهورية مصر العربية من أوائل من اهتبم بقياس غاز الأوزون ومراقبة مدى تغيره في العالم. لأنه بعدما قررت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO)عام ١٩٥٧ البدء في قياس كمية الأوزون قامت الهيئة العامة للأرصاد الجوية بإنشاء أول محطة بالقاهرة لقياس الكمية الكلية للأوزون وتوزيعه الرأسى بواسطة جهاز دوبسون رقم ٩٦ مع نهاية عام ١٩٦٧، ولاستمرارية القياسات ودقة البيانات وسلامة الأجهزة اختيرة القاهرة وجهاز دوبسون رقم ٩٦ من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية لتكون مركزا إقليميا للأوزون وذلك منذ عام ١٩٧٣. ثم قامت الهيئة بإنشاء محطة ثانية لقياس الأوزون في أسوان بواسطة جهاز دوبسون رقم ٦٩ مع أواخر عام ١٩٨٤ وذلك لقياس ومراقبة تغير الكمية الكلية للأوزون بمنطقة تولده (المنطقة الاستوائية). ومع نهاية عام ١٩٩٨ أقيمت محطة لقياس الأوزون بمرسى مطروح بواسطة جهاز بيريور وذلك لقياس كمية الأوزون الكلية بمنطقة الساحل الشمالى الغربى ودراسة مدى تأثير مناخ

البحر المتوسط وجنوب أوروبا عليه. واستمرارا لاهتمامنا بالأوزون وحيث إنه لا توجد قياسات للأوزون لمنطقة البحر الأحمر وشرقها وظهور بعض التغيرات للأوزون أوضحتها صور الأقمار الصناعية. قامت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) مع الهيئة العامة للأرصاد الجوية (EMA) بوضع جهاز دوبسون رقم ٥٩ أواخر عام ٢٠٠ في الغردقة. وبذلك تكون سماء جمهورية مصر العربية مغطاة تماما بقياسات الاوزون وهذا غير متوفر لكثير من دول العالم.

ويحرص إخصائيوا الأوزون بالهيئة على صحة ودقة البياننات المقاسة. فهم يقومون بإصلاح أى عطل فوى حدوثه. كما يقومون بعمل الصيانة والمعايرة الدورية لكل أجهزة قياس الأوزون العاملة بمحطات شبكة الأوزون. بالإضافة إلى معايرتها دوليا مع الجهاز العيارى القياسى الدولى.هذا بالإضافة إلى أعمال مناخ الأوزون واعداد البيانات ونشرها دوليا. وامداد الباحثين في مجال الأوزون بالبيانات المطلوبة كما يتم التعاون العلمى وتبادل المعلومات بين باحثين الأوزون بهيئة الأرصاد الجوية والباحثين بالهيئات العلمية المصرية وقسم الأرصاد الجوية بكل من كلية علوم القاهرة وكلية علوم الأزهر.وكذلك مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) والمركز الدولى للأوزون (WOUDC) بكندا. كما يوجد تبادل علمى بين الباحثين العاملين بمجال الأوزون بالهيئة وزملائهم العاملين بمجال الأوزون في كل من ألماني وجمهورية التشيك واليونان وكندا ودول الإمارات العربية وجمهورية مصر العربية – ممثلة في الهيئة العامة للأرصاد الجوية – من أوائل الدول التي وقعت على اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون عام١٩٨٧.



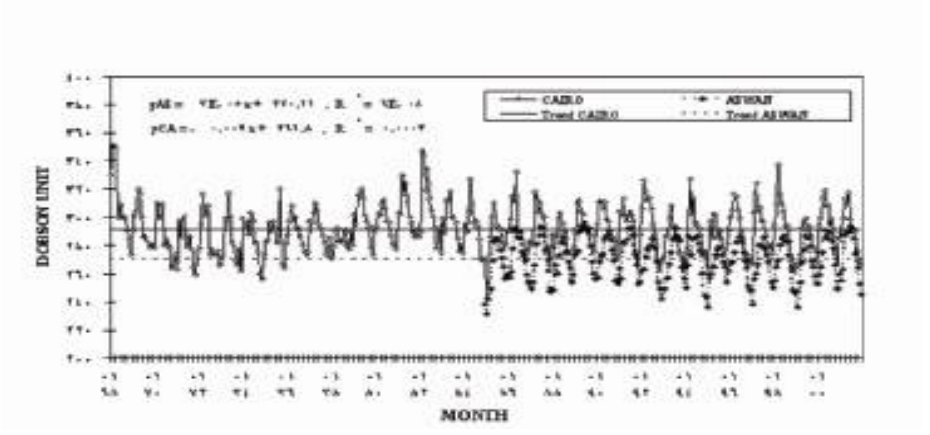
شكل يوضح موقع محطات الأوزون

تغير تركيز عاز الأوزون فوق مصر

يمثل التغير السنوى لعام ٢٠٠٣ للكمية الكلية لغاز الأوزون فوق محطات شبكة الأوزون بجمهورية مصر العربية والموجود بأسوان والقاهرة ومرسى مطروح والغردقة. كما أنه تشير نتائد القياسات إلى أن الأوزون يأخذ قيمة عظمى فوق أسوان (المنطقة الاستوائية) خلال فصل الصيف (يوليو) حيث إن هذه المنطقة هى منطقة تولد الأوزون. بنيما فوق القاهرة ومطروح والغرقة تظهر خلال شهور فصل الربيع نتيجة للحركة الديناميكية للهواء التي تنقله من مناطق تولده شمالا وجنوبا. وهذا ممتوافق مع تغير الأوزون عالميا.

التغير طويل المدى لغاز الأوزون بمصر

لمعرفة التغير طويل المدى في كمية الأوزون. قمنا بدراسة التغير الشهرى للأوزون فوق كل من القاهرة منذ إنشائها عام ١٩٦٨ وحتى العام الحالى ٢٠٠٢ وأسوان منذ افتتاحها عامن ١٩٨٥ وحتى عام ٢٠٠٢. والشكل رقم (٢) يوضح نتائج مثل هذه الدراسة. ومنه نجد أنه لا تغير يذكر في معدل حيود الأوزون فوق القاهرة خلال ٣٤ سنة (حوالي٠,٠٠٠٠٧) بينما معدل ميل الأوزون إلى النقصان خلال ١٧ سنة فوق أسوان حوالي٠,٠٠٢ . وهذا دليل على أنه لا يوجد تغيير يذكر في معدل حيود (ميل) الأوزون فوق المنطقتين. منطقة تولده بأسوان والمنطقة التي انتقل إليها بفعل حركة الهواء القاهرة.



التغير الشهري لكمية الأوزن وميله فوق القاهرة وأسوان

وبالدراسة وجد أن المتوسط الشهرى لكمية الأوزون فوق القاهرة خلال شهر سبتمبر هى ٢٠٠٢ هى نفس القيمة المتوسطة للأوزون التي سجلت خلال شهر سبتمبر عام ١٩٨٦. وفي أسوان كانت متوسط قيمة الأوزون خلال شهر سبتمبسر ٢٠٠٣ يساوى تقريبا ما سجل خلال شهر سبتمبر عامى ١٩٩١ و ٢٠٠١ (٢٧٤

وحدة دوبسون) وهذه الإحصائيات تؤيد ما أوضحته بعض البحوث حيث أثبتت أن للأوزون عدة دورات.

ومما سبق ومن قياسات الكمية الكلية لغاز الأوزون وجد أن أكبر قيمة سجلت خلال شهر سبتمبر ٢٠٠٢ فوق القاهرة تزيد على القيمة المتوسطة بنسبة ٨%. بينما أقل قيمة سجلت فوق القاهرة خلال شهر سبتمبر هذا العام تقل عن القيمة المتوسطة بنسبة ٦%. والقياسات فوق منطقة التوالد بأسوان تشير إلى أن أكبر قيمة سجلت لكمية الأوزون الكلية حلال شهر سبتمبر ٢٠٠٢ تزيد على القيمة المتوسطة بنسبة ٤%. وأصغر قيمة سجلت تقل عن القيمة المتوسطة بنسبة ٤% أيضا. أما في منطقة الساحل الشمالى الغربى من البلاد (منطقة مطروح) فإن أكبر قيمة سجلت لكمية الأوزون الكلية خلال شهر سبتمبر ٢٠٠٢ تزيد على القيمة المتوسطة بنسبة ٦%. وأصغر قيمة سجلة تقل عن القيمة المتوسطة بنسبة٦% أيضا. وفي المنطقة الغربية (منطقة البحر الأحمر –الغردقة) نلاحظ ان الفرق بين اكبر قيمة سجلت لكمية الأوزون الكلية خلال شهر يوليو هذا العام والقيمة المتوسطة يصل إلى ٤% بينما الفرق بين أصغر قيمة سجلة والقيمة المتوسطة ٤%. وكل هذا يوضح لنا مدى تأثير الحركة الديناميكية للهواء في توزيعات الأوزون في المناطق المختلفة بالعالم خاصة فوق بلادنا مصر.

مؤتمر دولى لحماية طبقة الأوزون في بورتو غالب بمصر

احتطنت مصر المؤتمر الدولى لحماية الأوزون في بورتو غالب في نوفمبر ٢٠٠٩ واستمر لمدة ٤ ايام في خطوة جدية لحماية البيئة وحماية تآكل الأوزون ويحضر المؤتمر عدد كبير من هيئة الأمم المتحدة ومجموعة من ممثلى الدول ويهدف إلى مناقشة كيفية التخلص من المواد الضارة والغازات السامة التي تعمل على تحطيم طبقة الأوزون وتساعد على تغيير المناخ على سطح الأرض وتساهم في ظاهرة الاحتباس الحرارى،

وذلك لاتخاذ قرار موحد لمعالجة هذه المعضلة التي ألمت بالبشرية والتي أثرت بشكل مباشر وغير مباشر في الزراعة والثروة الحيوانية وثروات البحار والتي لها تأثير بعيد المدى في حياة الأفراد. وعلى المستوى العربى تستضيف قطر خلال الفترة الممتدة ما بين ١٦ و ٢٠ نوفمبر ٢٠١٠ مؤتمر الأطراف الثامن لاتفاقية فيينا والمؤتمر العشرين لأطراف بروتوكول مونتريال بحضور ألف مشارك يمثلون ١٩٣ دولة .وهذا المؤتمر هو إضافة جديدة للمؤتمر الثامن لاتفاقية فيينا الاجتماع العشرون للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن حماية طبقة الأوزون الدوحة ١١-١٦ نوفمبر ٢٠٠٨ والذي عقد بفندق ومنتجع شيراتون الدوحة للمؤتمراتن في مدينة الدوحة.

الخلاصة

وختاما وحيث إن قياسات كمية الأوزون فوق أسوان منطقة التولد الطبيعى للأوزون تشير إلى عدم وجود تناقص بالإضافة إلى أن قياسات كمية الأوزون فوق باقى محطات شبكة الأوزون بمصر لا تشير إلى تناقص يذكر لذا فإن طبقة الأوزون بسماء بلادن والمظللة على شعب مصر ما زالت بخير وما زالت تقوم بتنقية الهواء من الاشعة فوق البنفسجية "ب" الضارة قبل وصولها إلى الطبقة الدنيا من الغلاف الجوي. وهذا تصل أشعة الشمس إلى سطح الأرض وهى هالية تقريبا من هذه الأشعة القصيرة الضارة التي تسبب أضرارا بالغة على البيئة والصحة. منها —على سبيل المثال- تكوين سحابة على العين وزيادة احتمال الإصابة بسرطان الجلد خاصة الأبيض. وتغيير الصفة الوراثية DNAوتقليل كفاءة جهاز المناعة في النبات والحيوان وحتى الكائنات البحرية.

البرنامج المصرى لحماية طبقة الأوزون

إن السلوك الإنسانى هو العامل الأساسى الذي يحدد أسلوب وطريقة التعامل مع البيئة واستغلال مواردها. ولا شك أن للتربية والتثقيل البيئى دورا مهما في ترشيد هذا السلوك وحفزه للمحافظة عل الموارد واستغلالها بشكل عقلانى يحقق مصالح الأجيال

الحالية والمستقبلية، دونما إهدار وتلوث، على اساس من مبدأ الحورا والمشاركة والانفتاح على البيئة المحيطة. وإن إدراك الفرد والجماعة لأخمية البيئة وضرورة المحافظة على مقوماتها قديم قدم وجود الإنسان على الأرض. ولكن هذا الإدراك تزايد منذ انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة لبيئة الإنسان في استوكهولم في يونيو ١٩٧٢، تم وضع البرنامج المصرى متضمنا حجم الأنشطة الصناعية والتجارية المختلفة والتي تحتاج لتطبيق البدائل وكذلك مشروع لقرارات وقواعد عامة لتنفيذ الإلتزامات المصرية. تم بقرار وزارى رقم ٩٣ لسنة ١٩٩٣ والمعد بقرار رقم ٢٦ لسنة ١٩٩٨ إنشاء لجنة قومية للأوزون ممثلة في كل الوزارات والجهات المعنية بتنفيذ الالتزامات المصرية قبل بروتوكول مونتريال.

– التزمت مصر بوقف استخدام المواد في صناعة منتجات الإيروسولات طبقا لقرار وزير الصناعة رقم ٩٧٧ لسنة ١٩٨٩. ويشمل البرنامج المصرى لحماية طبقة الأوزون قطاعات صناعية وزراعية عديدة منها:

في قطاع الفوم:

تم استكمال عدد ٣٤ شركة من عدد ٣٦ شركة، علما بأن هذا القطاع يستهلك (قطاع الفوم) ١٣٠٢ طن من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون.

أ- تم توقيع بروتوكول نقل ملكية المعدات الجديدة التي تم توريدها إلى مصنع شركة كايرو فوم في اطار تنفيذ مشروع البدئل في قطاع الفوم.

ب- تم توقيع شهادة استكما للاعمال لمشروع الفوم الخاص بالقطاع السادس بالقوات المسلحة وتم توقيع مستندات بروتوكول نقل ملكية المعدات مت برنامج الأمم المتحدة إلى القطاع السادس بالقوات المسلحة.

ج– تم تفكيك وتكهين المعدات القديمة التي كانت تستخدم مواد تستنفد طبقة الأوزون والتي تم استبدالها بمعدات جديدة.

د- تم توقيع تنفيذ عدد (٢) مشروع (فوم لاند – حامد موسى) من برنامج الأمم المتحدة الانمائى – القاهرة – وزارة الخارجية وجهاز شئون البيئة وتم البدء في التنفيذ.

في قطاع المذيبات:

تم استكمال هذا القطاع لعدد (٩) شركات وطنية تعمل في هذا القطاع وتم تجميع بيانات شركتى تستخدم مواد خاضعة للرقابة واتفق على اعداد مشروعات بدائل لها علما بأن هذا القطاع يستهلك حوالي٤٣٩,٩ طن من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون.

أ- تم توقيع شهادة استكمال الأعمال لمشروع المذيبات الخاص لمصنع المعصرة وتم توقيع مستندات بروتوكول نقل المعدات من برنامج الأمم المتحدة إلى المصنع.

ب- تم تفكيك وتكهين المعدات القديمة التي كانت تستخدم مواد تستنفد طبقة الأوزون والتي تم استبدالها بمعدات جديدة بمصنع المعصرة.

في قطاع الثلاجات:

تم استكمال عدد ٢٥ شركة وطنية كبيرة تعمل في هذا القطاع بالإضافة إلى مشروعات كباسات الثلاجات ويقدر التمويل بحوالي١٨,١ مليون دولار امريكى علما بأن هذا القطاع يستهلك ١١٠٠ طن من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون حتى مايو ٢٠٠٣ وسيتم تمويلها من صندوق الأوزون متعدد الاطراف.

- تم تقديم محاضرات عن بروتوكول مونتريال لحماية طبقة الأوزون وعرض الالتزامات وابراز دور الاعلام لانجاح البرامج التنفيذية للمشروع.
- تمت زيارة المدرسة الصناعية بالفيوم لمعاينة جهاز الاسترداع واعادة التدوير غازات التبريد الذي تم تنفيذه بجهودهم الذاتية وتم تكريم المدرسة في حفل تخرج المدربين.
- تم تقديم عدد (٢) برنامج تدريب بمدرسة الكهرباء –التعليم الصناعى- بالجيزة وتقديم محاضرات من خلال برامج توعية المدرسين بوزارة التربية والتعليم مع ابراز أهمية البعد البيئى وتم عرض الاستراجية المصرية لقطاع صيانة وحدات التبريد والتكييف.

- المشاركة في برامج التدرب والتوعية لمتخذى القرار بمحافظة بور سعيدز
- تتم ترجمة النسخة الانجليزية من نشرة الأوزون إلى اللغة العربية وتوزيعها على جميع الدول العربية وبعض الدول الاوروبية.

في مجال تدريب ورفع كفاءة العاملين في قطاع صيانة وحدات التبريد:

أ- تم اعداد دليل التدريب الخاص لبرنامج تدريب المتدربين والفنيين باللغة العربية وتم طبع ونسخ منه كما اعتمدت الاجهزة المطلوبة للتدريب من وزارةالقوى العاملة واستكمال المشروع وتم الاتفاق على توريد المعدات والاجهزة اللازمة لدورات التدرية وبعد تقيي البراج والاجهزة تم تحديد عدد المراكز وأنواع المعدات والاجهزة التي سوف يتم توريدها من خلال المشروع علما بأن تلك المعدات وردت وتم انهاء الاجراءات الجمركية لها وتسليمها للقوى العاملة ووزارة التربية والتعليم والقوات المسلحة وسيتم تسليم باقى المراكز لجمعية بلدى ببور سعيد ومعهد الطيران المدنى بامبابه فور توقيع البروتوكول الخاص بذلك .

ب- تم عقد دورتين تدريبتين بهدف تقييم اداء المدربين وذلك بمركز اطسا-المنيا بالهيئة القبطية الانجيلية خلال الفترة من ١٧-٢٠٠٣/٥/٢٥، ١٥-٢٠٠٣/٦/٢٢ لعدد ٤٥ متدربا وفنيا من مختلف العاملين في هذا القطاع وقدمت بنجاح وبكفاءة عالية.

ج- تم عقد ثلاث دورات لتدريب المدربين وذلك بمركز التدريب التابع لوزارة التربية والتعليم وأيضا بمركز اطسا-المنيا بالهيئة القبطية الانجيلية هذا العام وكان عدد المتدربين في هذه الدورات ٩٠ متدربا وفنيا من مختلف العاملين في هذا القطاع.

الباب الخامس

الأوزون والحياة

الأوزون وثورات البراكين:

نشرت مجلة نتشر Nature عام ١٩٩١ بحثا علميا خطيرا يؤكد أن الانفجارات البركانية مسئولة بدرجة غير محددة عن ثقب الأوزون وهذا حسب قوة ثورة البراكين. وفي عام ١٩٨٢ وعقب اندلاع بركان "الشيكون El-Chi chon" بالمكسيك انحس غاز الأوزون بطبقة الستراتوسفير ولقد أشار البحث إلى أن البراكين تقذف حوالي ١١ مليون طن من كلوريد الهيدروجين و٦ملايين طن من كبريتيد الهيدروجين للغلاف الجوي سنويا مما يؤدى إلى تفاعل الكلور وحمض الكبريتيك مع الأوزون، ويؤدى لحدوث تحطم سريع لغاز الأوزون ليختل التوازن الطبيعى لعمليات تكوين وتحطم غاز الأوزون.

الأوزون والانفجارات النووية :

تؤدى درجات الحرارة العالية الناتجة من الانفجارات النووية إلى انتاج حامض النيتريك الذي يؤدى لنقص كمية الأوزون ومهما كانت القياسات والنماذج الرياضية الافتراضية فلا يمكن تحديد مدى تأثير قنبلتى "هيروشوما ونجازاكى" على طبقة الأوزون. لأن أكثر التجارب النووية هى تجارب تتم حاليا تحت الأرض وفي مناطق صحراوية وبالتالي لها تأثيرات هينة وضعيفة بالمقارنة بقنابل "هيروشوما ونحازاكى" فقد ألقت على سطح الارض وليس بينهما وقت إلا أيام وأدت لموت ٧٢ ألف مواطن يابانى وأصيب

٨٠ ألف آخرين بإصابات بالغة وتركت أجيال مشوهة. ولقد مر على إلقائهما نصف قرن والله هو أعلم بما أحدثته هذا التدفق النووى بجانب تأثيراتهما المادية التي نراها يوميا على البشرية. ولكن يجب أن نشير ألى أن التفجير النووى يعنى كل أنواع الملوثات مجتمعة من تلوث كيميائى وكهرومغناطيسى (ذات أطوال متنوعة ومتغيرة مع الزمن) وانطلاق جسيمات بروتونية في كل أنحاء المعمورة المحيطة.

الأوزون والأشعة الكونية

الأشعة الكونية تسبب تأين الهواء وإنتاج كمية من الأوزون خاصة في طبقة الستراتوسفير السفلى عند المناطق القطبية وتتسبب الجسيمات الشمسية ذات الطاقة العالية التي تدخل الغلاف الجوي وتصل إلى ارتفاع ٣٠ كيلومترا في إنتاج كمية من أكاسيد النيتروجين. وفي أغسطس ١٩٧٢ حدث انفجار قوى فوق سطح الشمس أدى إلى انطلاق بروتونات وصلت إلى الغلاف الجوي بسرعة عالية أدت هذه البروتونات إلى اضطراب محسوس في كيمياء الستراتوسفير وبالرغم منأنه عند الفجر القطبى (الوهج القطبى أو الأورورا) تنتج الأشعة فوق البنفسجية كميات من أكاسيد النيتريك فلا توجد أى مؤشرات لتغير محسوس في مخزون الأوزون في طبقة الستراتو سفير نتيجة الأشعة الكونية بطريقة مباشرة.

الأوزون والبقع الشمسية :

البقع الشمسية هى بقع داكنة وسط المناطق المضيئة البيضاء اللامعة في الشمس وتصل درجة حرارتها ٣٦ مليون درجة فهرنهيتية، كما أنها تقذف بتيارات من الجسيمات المشحونة إلى التيارات الشمسية، وتتكون معظمها من البروتونات والإلكترونات والإشعاعات قصيرة الموجة مثل الأشعة السينية، وأشعة جاما والأشعة فوق البنفسجية، ويصاحب النشاط الشمسى قذف للمادة الشمسية من الهالة الشمسية قد يكتسب بعض تلك المقذوفات سرعات عالية تجعله قادرا على الإفلات

من قبضة الجاذبية الشمسية وتنطلق إلى الفضاء الخارجى في اتجاه الأرض على هيئة موجات تسمى بالبلازما الشمسية المحملة ببعض السحب من الجسيمات الدقيقة كالبروتونات والإلكترونات التي تبلغ سرعتها من ٢٠٠ إلى ٥٠٠ ميل/ثانية وما يصل للأرض حوالي ١٤١٠ كيلووات من الطاقة وهى طاقة كافية لإمداد مصر بالطاقة لمدة ألفين سنة تقريبا. وكانت آخر ثورة لهذه البقع في يونيو عام ١٩٩١ ومن المتوقع أن يصل النشاط الشمسى إلى الحد الأقصى مرة أخرى في عام ٢٠٠٢.

تجد الإشارة هنا أيضا إلى أن الأوزون ودورته وتوازنه بين معدلات إنتاج ومعدلات تحطيمه تعتمد على الأشعة فوق البنفسجية وبالتالي يمكن القول بأن هناك علاقة مابين تركيز الأوزون ودورة البقع الشمسية (كل ١١عام) ويعتقد أن البقع الشمسية تساهم في خفض تركيز الأوزون بمقدار ٢إلى ٤%. ويعتقد أيضا أن ذلك نتيجة للاضطرابات في المجال الكهرومغناطيسى الأرضى الناتج عن البلازما الشمسية.

الأوزون والديناميكا الجوية:

سبق ذكرنا أن الجو هو وسط ثلاثى الأبعاد غير ساكن له ديناميكياته الخاصة وبالتالي فكل ما هو مكون للجو أو عالق به غير ساكن بما في ذلك الأوزون وعموما فقد وضعت التصورات لديناميكية الحركة الجوية وهى التي تجعل العلماء يتنبؤون بمناخ الأيام القادمة كما نسمع في النشرات الإخبارية وذلك بتحليل الصورة المرسلة للمحطات الأرضية من الأقمار الصناعية المخصصة لذلك. وهناك حركات للجو أفقية وكذا رأسية لارتفاع معين ومعنى ذلك أن تركيز الأوزون غير ثابت في منطقة ما فلا يمكن القول بإن تركيز ما وجد في ارتفاع معين ونست ولكن يجب تحديد ميعاد أخذ العينة ليستوى القول ويكون علمى.

الأوزون والبرق:

يصاحب البرق رائحة خانقة التي تميز غاز الأوزون، ويتكون البرق نتيجة لوجود البرد داخل السحب ونزوله أو تذبذبه إلى درجة تؤدى لحدوث تفريغ كهربائى هائل قد

تصل شرارته إلى ثلاث أميال في طولها محدثة برقا تصل فيه درجة الحرارة إلى الابيضاض، وقد يذهب ضوء البرق بالأبصار. وتؤدى هذه العملية لإحداث برودة شديدة يتبعها تكاثف بخار الماء (من كتل السحب) فينزل على الأرض إما مطرا أو بردا. وفي سنة ١٩٤٥ بين العالم "دبسون" أنه عند تكون السحب الرعدية فإن الكمية الكلية لغاز الأوزون يمكن أن تتضاعف حيث إن السحب الرعدية تكون مصاحبة للجهات الباردة التي تقوى الحركة الرأسية للهواء إلى أسفل وهذه الحركة هى التي تسمح لانتقال الغاز من الارتفاعات الغنية به إلى الارتفاعات التي تفتقر إليه. ولكن وفي الجهة الأخرى نجد أن الشرارة الكهربية تساعد على تحويل خليط من الأكسجين والنيتروجين إلى أكاسيد نيتروجينية قابلة للذوبان في الماء لتكون أحماض آزوتية مثل حامض النيتريك ومثل هذه التحولات تؤثر بالسلب في غاز الأوزون كما أن لها تأثيرات غير منتظمة على البيئة البحرية والكائنات الأرضية.

الأوزون وظاهرة الصوبة الزجاجية

وفي السطور التالية سأحاول تلخيص كل معطيات المشكلة بصورة مبسطة ومتتالية. إن الأرض كما نعرف تتكون من عدد من الأغلفة (الغلاف المائى والغلاف الهوائي والغلاف الحيوى واليابسة) وهذه الأغلفة في حركة ديناميكية متصلة ومتوازنة وتتفاعل فيما بينها بما يمكن القول بأنها تتعايش فيما بينها كخلايا النحل. والتفاعل بين هذه الأغلفة له عدد لانهائى من الوجوه لكننا سنتطرق لوجه واحد في هذه السطور ألا وهو التبادل الطاقى الإشعاعى فيما بينهم والذي يتحدد من خلاله التغيرات المناخية والطقس العالمى. وقبل وصول أشعة الشمس إلى سطح الأرض تدخل الأشعة الشمسية خلال الغلاف الجوي الخارجى متخللة طبقات الغلاف الجوي لتصل للسحب وخلال هذه الرحلة يحدث حجب لجزؤ من الأشعة الساقطة عن طريق أم عكس أوتشتيت أو الامتصاص (مثال على ذلك طبقة الأوزون التي تمتص الأشعة فوق البنفسجية الضارة

على الغلاف الحيوى) لهذه الأشعة. ويصل ما تبقى من أشعة شمسية إلى سطح الكرة الارضية. ولو افترضنا أن كمية الأشعة القصيرة الساقطة من الشمس على الأرض تساوى ١٠٠وحدة فإن:

-٣٠ % نها ترتد للفضاء الخارجى أما متشتتة أو تنعكس بواسطة السحب.

-١٩% منها يمتص في جو الأرض، (١٦% يمتصه الأوزون والغبار والفريون وغاز الميثان وثاني أكسيد الكربون، ٣%تمتصه السحب).

- ٥١ % تمتصه الأرض، ويؤدى هذا القدر إلى تسخين الأرض ويكفي لما يحتاجه النبات لعمليات التمثيل الغذائى.

وتبدأ رحلة العودة لهذه الأشعة الشمسية التي يزداد طول موجاتها مع انخفاض الطاقة المصاحبة لها (موجات تقع في مدى الأشعة تحت الحمراء الحرارية)مقارنة بالموجات الساقطة، ولكن ربنا أوجد بعض الغازات الموجودة في الطبيعة وبالتركيزات التي قدرها الله لها (بخار الماء والأوزون والغبار وغاز الميثان وثاني أكسيد الكربون) تمتص ما يقرب من ٢١% من هذه الأشعة المرتدة. ومن هنا نرى توازنا دقيقا يؤدى إلى احتفاظ الأرض بمتوسط حرارى ثابت تقريبا. وهذه الظاهرة أطلق عليها ظاهرة الصوبة الزجاجية وأطلق عليها هذا الاسم لأنها تعمل كسقف يقوم بعكس جزء من الحرارة المنبعثة من الأرض للفراغ كما يحدث في حالة الصوب الزجاجية في الزراعة. ومن هذه الغازات بخار الماء وثاني أكسيد الكربون (له دور أساسى في هذه الظاهرة لتوفر تركيزاتهما في الغلاف الجوي) والميثان وأكسيد النيتروز والأوزون. وسوف نذكر لاحقا ظاهرة الاحتباس الحرارى الناتج عن النشاط الإنسانى.

ظاهرة الاحتباس الحرارى أو دفء المناخ

- من الظواهر البيئية المهمة التي لقيت اهتماما كبيرا على المستوى العالمى في السنوات الأخيرة، لما يترتب عليها من تغيرات مناخية طويلة المدى عالمية في حجمها، وغالبا لا

يمكن التحكم في آثارها، وهى من صنع إنسان عالم اليوم بالكامل، ويخشى بعض العلماء أنها يمكن أن تقود كوكب الأرض إلى حافة الكارثة.

– ويطلق على هذه الظاهرة "تأثيرات البيت الزجاجى" حيث تعمل الزيادة في غازات معينة ومنها ثاني أكسيد الكربون في طبقات الجو العليا التي تغلف الأرض عمل الزجاج الذي يحيط بالبيت. ومنذ بداية الزمن كان غاز ثاني أكسيد الكربون يقوم بدور المنظم الطبيعى لحرارة الأرض على ارغم من ان نسبته في الهواء الجوي ضئيلة للغاية. وعادة تصل طاقة الشمس في شكل إشعاع شمسى يمتص في الغلاف الجوي ولكن في الوقت ذاته تنطلق كمية مماثلة من الطاقة، في صورة إشعاع طويل الموجة من سطح الأرض إلى الفضاء الخارجى حيث يتبدد، ويحدث التوازن بين الطاقة الواردة والطاقة المفقودة. وجزيئات ثاني أكسيد الكربون تسمح للطاقة الشمسية الواردة بأن تتخلل سطح الأرض، وفي الوقت ذاته تمتص جزءا من الطاقة، طويلة الموجة المنبعثة من الأرض، مما يعنى أنه في حالة زيادتها، ترتفع درجة حرارة سطح الأرض ويختل التوازن الحرارى وبالتالي مناخ الأرض.

– ونسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي كانت دائما ثابتة، فالمقدار الذي ينطلق إلى الهواء نتيجة لتحلل المركبات العضوية أو حرق الأخشاب أو تنفس الكائنات الحية، يتعادل مع الكمية التي تستخدمها النباتات والطحالب والبلانكتون. إلا أ المجتمع الصناعى الحديث واستهلاكه الشره للطاقة، ومصدرها الأساسى الوقود الحفرى مثل النفط والغاز الطبيعى والفحم وأيضا الخشب والمخلفات العضوية، وهو حرق يؤدى إلى استهلاك الأكسجين وإطلاق ثاني أكسيد الكربون، أدى إلى إطلاق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون أكبر بكثير مما يمكن للغطاء النباتى استهلاكه، أو لمياه البحار والمحيطات امتصاصه. فضلا عن أن إزالة الغابات وتحويلها إلى أرض زراعية، قلل من قدرة الغطاء النباتى على استخدام ثاني أكسيد الكربون، إذ يقدر أن أشجار الغابات تثبت نحو ٢ كجم/كربون في المتر المربع في اليوم، وإزالتها يعنى إما تحول الأرض إلى

حالة قاحلة أو بور أو زراعتها بمحاصيل حقلية ذات قدرة تثبيت أقل (نصف كيلو جرام). كما أن معظم الأشجار التي تتم إزالتها إما أنها تحرق أو تتحلل بفعل الكائنات الدقيقة، وفي كلتا الحالتين ينتج ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق إلى الهواء. وتشير القياسات إلى أن نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء قبل الثورة الصناعية كانت ٢٨٠ جزءا في المليون، زادت عام ١٩٧٥ إلى نحو ٣١٥ جزءا في المليون، ثم بلغت نحو ٣٤٣ جزءا في المليون عام ١٩٨٤. كذلك قدرت كمية ثاني أكسيد الكربون المنطلقة عام ١٩٨٥ بنحو ٣,٩٥ مليار طن في الدول المتقدمة، ١,٣ مليار طن في الدول النامية، ويقدر أن تصل عام ٢٠٢٥م إلى ٦,٧ مليار طن و ٥,٥ مليار طن على التوالى، أى بزيادة نحو ٢٣٢%.

-وتشير تقارير الأمم المتحدةعن البيئة والتنمية إلى أن الكثير من العلماء يعتقدون أن هذا البيت الزجاجى، المترتب على الزيادة في ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى ذات التأثير المماثل، والذي تعيش بداخله الكرة الأيرضية سوف يسبب زيادة في درجة حراة الأرض، وأن الحرارة سوف ترتفع بدرجة محسوسة خلال القرن القادم، ومن ثم ستتعرض الحالة المناخية إلى اضطراب كبير، ومع ذلك فإن البعض يرى غير ذلك. وعلى الرغم من أن الجميع يتفقون على أن تركيز الغازات المسببة لظاهرة البيت الزجاجى في الفضاء سوف تزداد، إلا أن تأثير هذه الزيادة في درجة حرارة الأرض مازال محل جدل كيرا، فالبعض يقول إنه توجد أدلة قوية على أن دفء الأرض، قد بدأ بالفعل وأن التذبذبات الحالية في المناخ هى نتيجة لنشاط صناعى غير مسبوق في التاريخ، وهو نشاط يمكن أن يؤدى إلى كارثة مناخية، بينما يقول البعض على الجانب الآخر، إن كوكب الارض بدأ بالفعل في دخول عصر جليدى جديد وان التذبذبات الحالية في المناخ هى طبيعة تتبع الدورات الطبيعية ويقدمون أدلة كثيرة على أن تأثير البيت الزجاجى، ربما يكون مجرد وهم، ويتشككون في الأدلة التي قدمت لتعزيز القول بأن الغازات الناتجة عن الاحتراق التي تتراكم في الفضاء ترتب عليها أى ارتفاع في درجة

الحرارة خلال القرن الماضى، ويعتقدون أن اتجاه الأرض نحو الدفء خلال المائة عام الأخيرة، يمكن تفسيره بالاختلافات في المناخ الطبيعى ومقدار الطاقة الشمسية، بصور أفضل، من تفسيره بزيادة في نسبة ثاني اكسيد الكربون، وطبقا لهذه النظرية فإن المصدر الأكثر احتمالا لدفء المناخ يرجع إلى النشاط الشمسى فعندما يزيد النشاط الشمسى وتزيد البقع الشمسية تزيد درجة حرارة الأرض والنقيض صحيح.

الباب السادس

الوقاية والمعالجة بالأوزون الطبي

لمحة تاريخية عن الأوزون واستعمالاته

أول من اكتشف واستخلص الأوزون كيمايئيا هو الألمانى شونين C.F.Sechonbein عام ١٨٤٠ ومن خلال ابحاثه توصل إلى أن قدرة هذا الغاز على أكسد العناصر قوية فهو يقتل البكتريا والفيروسات والجسيمات الدقيقة ويزيل السموم فعمم استخدامه في تنقية الشرب.وغاز الأوزون بدأ استخدامه في العلاج عام ١٨٧٠ لأول مرة وذلك في ألمانيا على يد العالم (ليندر) فيما وصف بتنقية الدم ومنذ ذلك التاريخ وحتى الآن. والطبيب الألمان وولف H.Wolf في الحرب العالمية الأولى ١٩١٥ أول من استخدم الأوزون في الطب بالجروح المنتنة وأمراض الجلد والتهابات العظام أما أول من استخدم الأوزن الطبي فهو د.روبرت ماير Dr.r.Maye عام ١٩٤٣ وتتالت الأحداث حتى أصبحت الوقاية والمعالجة بالأوزون من الطرق الرائدة والواعدة في هذا القرن لكثير من الأمراض التي لم يكن لها علاج سابقا والميئوس منها.

ما الأوزون الطبي؟

إن غاز الأوزون هو غاز يتكون من اتحاد ثلاث ذرات أكسجين أ٣ تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية ولونه أزرق باهت ووزنه الجزيئى ٤٨ وهو نوع من الأكسجين الجوي الطبيعى عالى الطاقة ومصادرة الأوزون موجودة في الطبيعة كغلاف يحيط بالكرة

الأرضية عند ظهور الشمس ولان الأوزون أثقل من الهواء فإنه يهبط باتجاه الأرض ويتحد مع ملوثات البيئة فينقى الهواء الذي نتنفسه.

أما الأوزون التكنيكى Technical Ozone فهو خليط غازى يتالف من غاز الأوزون أ٣ والهواء الجوي المتضمن الأكسجين ويستعمل لتعقيم المياه ولغايات صناعية.

أما الأوزون الطبي Medical Ozone فهو خليط من غاز الأوزون والأكسجين النقى الطبي وحديثا أمكن توليد الأوزون الطبي من أجهزة صغيرة ومعقدة وأصبح يستعمل للوقاية والمعالجة لكثير من الأمراض الميئوس منها وأصبحت هذه الطريقة من الطرق الرائدة والواعدة في هذا القرن.

الأساس العلمى لاستخدام الأوزون الطبي في الطب الحديث

يعتمد على أن العلاقة بين حدوث المرض وعدم كفاية أكسجين الأنسجة أصبحت مؤكدة (وهذا ما توصل إليه الدكتور Warburg Dr.Otto الذي حاز على جائزة نوبل عن الطب مرتين لهذا السبق العلمى ١٩٣١ و ١٩٤٤) لذلك أى نقص نسبى بالأكسجين على مستوى الخلية (تلوث بيئة- تدخين) يؤدى إلى درجات متفاوتة من المرض بدءا من التعب العام وحتى الأمراض المهددة للحياة كالسرطان

إن إنتاج الطاقة اللازمة لحياة الخلية في ظل وجود الأكسجين ينتج عنه ماء وثاني أكسيد الكربون يسهل على الجسم التخلص منهما أما إنتاج الطاقة اللازمة لحياة الخلية في ظل نقص الأكسجين يخلف سموم وان هذه السموم لا يمكن التخلص منها بدون أكسجين –لأن البيانات الأنزيمية الطبيعية المعدة للتخلص من السموم معتمدة على الأكسجين – لذلك تتراكم هذه السموم في الخلايا الطبيعية مؤدية إلى تلف وتموت هذه الخلايا مسببة انخفاض الحرارة وارتفاع الحموضة بالجسم معيقة النقل العصبى وبالنهاية مسببة تكلس وتنخر الأنسجة ومحملة السوئل بين الخلايا واللمف والدم بالسموم والجذور الحرة اتى تترسب بالنسيج الدهنى مما يؤدى إلى تلوث كل الجسم أكثر

وأكثر والنتيجة الحتمية هى ظهور المرض وأهم هذه السموم هى حمض اللبن Lactic Acid وأول أكسيد الكربون co الذي يمنع وصول الأكسجين للأنسجة الناقصة الأكسجين مما يفاقم المشكلة ويعقدها.لذلك تعتبر المعالجة بالأوزون طريقة علاج فعالة وقوية لأنها تتعامل مباشرة مع سبب المرض الكامن عبر إشباع خلايا الجسم الطبيعية بالأكسجين لتصل إلى حال من النقاء والنشاط وإلى مستويات مناعية عالية جدا وكذلك عن طريق أكسدة تلك السموم في الخلايا المريضة وأكسدة تلك الخلايا إضافة لأكسدة الفيروسات والبكتيريا وأبواغها والفطور وأبواغها والقضاء عليها جميعا.

ما المعالجة بالأوزون الطبي Medical Ozone Therapy؟

إن تأثيرات الأوزون الطبي على الجسم ومجالات تطبيقاته العلاجية موضحة بالجدول التالي:

تأثيرات الأوزون الطبي في الجسم	مجالات تطبيقات الأوزون العلاجية
قاتل فعال للفيروسات والبكتيريا والفطور والجسيمات الصغيرة والطفيليات	معالجة الأمراض ألا نتانية
يحسن الدورة الدموية يحسن أكسجين الأنسجة	معالجة اضطرابات الدوران الدماغى والمحيطى معالجة ارتفاع الضغط الشريان معالجة أمراض الشيخوخة
تفعيل إزالة السمية يعيد إحياء وظائف الجسم الطبيعية المفقودة تفعيل المناعة بتركيز قليل من الأوزون	معالجة الالتهابات الارتكاسية والانتانية معالجة اللأمراض التحسسية معالجة أمراض المناعة الذاتية معالجة أمراض نقص المناعة معالجة السلوليت
يقتل الخلاي الورمية	علاج متم بالسرطان
الأوزون له فعل مسكن للألم	معالجة الآلام المزمنة

قبل البدء بالمعالجة بالأوزون الطبي

يجب معرفة أن درجة الأمان في المعالجة بالأوزون الطبي هى عالية جدا فتؤكد دراسة علمية ألمانية صدرت عام ١٩٨٦ قام بها العالم Jacobs ضمت ٣٨٤٧٧٥ مريضا تلقوا جميعا ما يزيد عن خمسة ملايين جلسة علاجية كانت نسبة المضاعفات لاتزيد على ٧ لكل مئة ألف مريض وهى نسبة لاتذكر مقارنة بكل الوسائل العلاجية المعروفة ولا يوجد أى تداخل دوائى بين الأوزون والأدوية الأخرى فهو يعتبر أأمن علاج طبى على الإطلاق.

ويجب معرف أن جرعة الأوزون وطرق تطبيفها تعتمد على نوع المرض وحالة المريض ويعطى الأوزون على شكل جلساتعلاجية تكرر وفق جدول زمنى مدروس.

ويجب معرفة أن فاعلية المعالجة بالأوزون الطبي لكثير من الحالات المرضية أمكن السيطرة عليها والشفاء منها وهذا مؤكد عبر دراسات متخصصة أكاديمية علمية قامت بالتعاون مع الجمعيات الطبية لتطبيق الأوزون في الوقاية والعلاج المنتشرة في العالم وكذلك يجب أن نعرف ان نجاح المعالجة بالأوزون تعتمد على الحالة العامة للمريض ومدى المثابرة على العلاج واتباع الجدول ازمنى لجلسات المعالجة وكذلك فإن هذه المعالجة لا تعنى أن نستبعد المعالجات التقليدية وبجدول الاستطباب نجد نسبة فعالية المعالجة بالأوزون في شفاء الأمراض.

الأمراض التي تعالج باالأوزون الطبي ونسب الشفاؤ أو تباعد الهجمات فيها

(كل مرض مقرون بعدد من حالات الشفاء من المرض أو تباعد الهجمات لكل مئة مريض معالج بالأوزون الطبي).

أمراض نسائية ٨٥%	العقم- الالتهابات خاصة المنقولة جنسيا اضطرابات الطمث – التروف الرحمية ألام ماقبل الطمث-الليف أعراض سن اليأس- حب الشباب-السلوليت	أمراض عصبية ٨٠%	التصلب اللويحى – القلق – الشقيقة- داء باركنسون
أمراض الحمل والولادة والجنين ٨٠%	فقر الدم الحملى-الإجهاض بأنواعه موت الجنين داخل الرحم-نقص وزن الجنين انتانات الجنين- تخفيف اختلاطات الحامل زائدة الوزن-بعد الولادة	أمراض عظام وأربطة ومفاصل ٧٦%	التهاب العظم والنقى خاصة المزمن – الديسك الروماتيزم – التهاب المفاصل نظير الرثوى
أمراض بولية تناسلية ٧٥%	اضطرابات السائل المنوى- الالتهابات التناسلية البولية والمناعية ضخامة بروستات	أمراض تنفسية ٦٥%	الربو القصبى – أمراض الرئة المزمنة ذات الرئة
أمراض استقلاب ٨٩%	داء السكرى- النقرس-حمى البحر المتوسط	أمراض قلب وأوعية ٧٨%	فرط كلوسترول الدم – تصلب الشرايين اضطرابات نظم القلب –اضطراب الضغط الشريانى- التهاب الوريد الخثرى- عروق الدوالى-اضطرابات الدوران الدماغى اضطرابات الدوران الشريانى المحيطى دائ رينو
أمراض جلدية مناعية ٦٠%	الصدف-الثعلبة-الذئبة الحمامية الاكزيما- الشرى النخالية المبرقشة – التقرحات	أمراض هضمية ٩٠%	القرحة الهضمية- التهاب المعدة المزمن-التهابكولون- داء كرون- التهاب القناة الشرجية تشققات الشرج-

			البواسير- الإمساك- تسمم بالمعادن الثقيلة كالرصاص
أمراض جلدية انتانية ٨٥%	داء المنطقة- الكانديدا – حب شباب – التهاب الاجربة الشعرية الدمامل الخراجات الجروح سيئة الالتئام – غنغرين القدم السكرية الحروق- حروق بعد المعالجة الشعاعية	الكبد والمرارة ٩٠%	التهابات الكبد الفيروسية A B C حاملى فيروسات الكبد A B C تشمع أو تليف الكبد- التهاب المرارة
أمراض العيون ٨٧%	التراخوما – حوادث الشبكية الوعائية تأذى قرنية	معالجة مساعدة بالسرطان والوقاية من النكس	معالجة الاختلاطات الموضعية للمعالجة الكيميائية الشعاعية وتخفيف جرعتهما في سرطانات المبيض والرحم وعنق الرحم سرطان الثدى- سرطان الدم
أمراض الأذن ٨٢%	التهاب الأذن الوسطى المزمن- التهاب الجيوب والتهاب اللوزات المزمن- التهاب الخشاء تصلب عظيمات الأذن- نقص سمع -دوخة اضطرابات دهليزية حلزونية- داء منيير	الإيدز	كعلاج مساعد في مرض نقص المناعة المكتسب
أمراض الشيخوخة ٨٠-٩٠%	الآلام المزمنة- فقر الدم بأشكاله وقاية الأسنان وتبيضها	متفرقات	الزهايمر- انفصال شبكية شيخى- ضعف تركيز نسيان- اختلال توازن- تعب عام اعتلال مفاصل

(غاز الأوزون) لعلاج الأمراض!

نجح العلماء في استخدام غاز الأوزون في الطب لعلاج السرطان والإيدز والالتهاب الكبدى الفيروسى (سى) وأمراض الروماتيزم والروماتويد والجهاز الهيكلى والحركى والمفاصل وخشونة الغضاريف والانزلاق الغضروفي والجروح والالتهابات الجلدية الشديدة ومرض السكر ومضاعفاته. ويقول د.نبيل موصوف أستاذ علاج الآلام بجامعة القاهرة: إن غاز الأوزون الذي أزعج العلم عندما حدث ثقب الأوزون للغلاف الجوي الذي يحمى الكرة الأرضية، يحير العلم الآن بعد النتائج الجيد الباهرة التي حققها عندما استخدم في الطب. وأضاف د.موصوف: بالنسبة للخلايا الطبيقية فإنه يعمل على رفع نسبة الأوكسجين داخلها وهو الوقود اللازم للخلية فيزيد من حيويتها وكفاءتها في العمل. أما بالنسبة للخلايا المرضية أو الضارة والتي تشمل البكتيريا والفيروسات والخلايا السرطانية والفطريات فإن الأوزون يهاجمها ويخترقها ويؤكسدها ويثبط من فاعليتها. وأشار إلى أن الأوزون قادر على التفرقة بين الخلايا السليمة والمرضية. فهو يزيد من نسبة الأكسجين بالخلايا السليمة ويدمر الخلايا الضارة، وذلك لأن الخلايا السليمة عليها إنزيمات خاصة موجودة على جدار الخلية تحول دون اختراقها. وقال د.موصوف: هناك أساليب وطرق ووسائل متعددة لإعطاء الأوزون للمريض، فيمكن أن يعطى باحقن عن طريق الدم بسحب كمية من دم المريض تقدر بنحو ١٥٠ سم ثم تخلط بغاز الأوزون ويعاد حقنها مرة أخرى في الجسم وهذه الطريقة تستخدم في علاج الأمراض الفيروسية، مثل الإلتهاب الكبدى الفيروسى.مشيرا أن هناك طرقا أخرى تعتمد على التسرب من خلال الأذن أو الشرج أو قناة مجرى البول، كما يمكن إعطاؤه عن طريق الاستنشاق من خلال تمريره على زيت الزيتون أو شرب المياه التي سبق تعرضها للأوزون أو عن طريق الجلد، وذلك باستخدام سونا الأوزون أو مرهم الأوزون مما يساعد على تشرب الجلد لغاز الأوزون الذي يصل من الجلد إلى الدم ثم إلى السائل اللمفاوى وإلى مناطق كثير في الجسم ليعالج التهابات الجلد والقروح والجروح.

مؤتمرات.. أساتذة وخبراء العلاج بالأوزون في يالعالم يجتمعون بالقاهرة

استاضفت القاهرة في عام ٢٠٠٦ على مدى يومين المؤتمر الدولى الأول للعلاج بالأوزون الذي شارك فييه رؤساء جمعيات الأوزون وأساتذة وخبراء العلاج بالأوزون في العام، وأقيم في المعهد القومى للأورام، واشترك في المؤتمر العديد من خبراء العلاج بالأوزون في العالم ومن بنيهم د."رانيت فيبان"، مديرة الجمعية الألمانية للعلاج بالأوزون بألمانيا، والخبير البريطانى د."ديباك جوشى"، والعديد من الأساتذة والخبراء الأجانب في مجال العلاج بالأوزون. ناقش المؤتمر بعض الأمراض التي يمكن علاجها بالأوزون ومنها الفيروسات الكبدية والقدم السكرية ومضاعفات مرض السكر والقروح صعبة الالتئام والأوران السرطانية وأمراض الشرايين وأمراض الروماتيزم وتسوس الأسنان والحروق.

ويؤثر الأوزون في الفيروسات الكبدية من خلال محورين أولهما رفع مناعة الجسم بزيادة إفراز بعض المواد المناعية التي تزيد من قدرة الجسم على تدمير الفيروسات، والمحور الثاني من خلال تثبيط الفيروس والحد من فاعليته وتقليل قدرته على التكاثر، ويخضع المريض لخطة للعلاج تبعا لحالته المرضية وذلك باستخدام الحقن الذتى عن طريق سحب كمية من دمه وخلطها بمزيج من غازى الأكسجين والأوزون ثم يعاد ضخها في عروقه مرة ثانية أو عن طريق الحقن الشرجى بكمية معية وتركيزمعين، ويكون العلاج على مرحلتين: الأولى مكثفة ثلاث جلسات أسبوعيا لمدة شهرين، والمرحلة الثانية تكون بمعدل جلستين أسبوعيا لمدة ثلاثة أشهر.

ويعد مرض القدم السكرية أحد مضاعفات مرض السكرى التي تبدأ بالتهاب بسيط يتحول إلى قرحة وقد ينتهى بغرغرينا، ويكون الحل الوحيد لها البتر، وعلاج القدم السكرية بالأوزون يتم من خلال علاج التهابات الأعصاب الطرفية وتنشيط التمثيل الغذائى في الجسمن وبالتالي التقليل من نسبة السكر في الدم مما لا يوفر للميكروب الوسط الصالح لنموه، كما أن الأوزون ينشط البنكرياس لإفراز مادة الأنسولين مما يؤدى

إلى السيطرة على مرض السكر، ويتم العلاج بالأوزن بوضع القدم الصابة بعد ترطيبها بالماء داخل كيس بلاستيكى ثم تمرير غاز الأوزون الطبي عليه بتركيز خاص حسب الحالة لمدة ١٥ إلى ٢٠ دقيقة، وذلك على شكل جلسات يومية حتى تتحسن الحالة، ومن الممكن عمل غسول للقدم والقروح بماء الأوزن الطبي أو استخدام مرهم الأوزون وفي الغالب يؤدى العلاج بالأوزون إلى تفادى عملية البتر.

ولعلاج الجلطات وقصور الأوعية الدموية يتم ذلك بتحسين الدورة الدمية من خلال تقليل لزوجة الدم بتقليل تراكم الكرات الدموية على جدران الأوعية الدموية، كما أن الأوزون يؤكسد الدهون المترسبة على جدران الأوعية الدمية الداخلية التي تسبب ضيق الشراين، وبذلك يستخدم الأوزون في علاج جلطة المخ والشلل النصفي والذبحة الصدرية وقصور الدورة الدموية بالأطراف.

وقد ثبت أن الأوزون مفيد لرفع كفاءة الرياضيين فهو يزيد من نسبة الأكسجين المتاحة في الخلايا وباالتالي زيادة الطاقة بها، كما أن الأوزون يقلل من تراكم حامض اللاكتيك في العضلات وهو المسئول عن إحداث الإجهاد وضعف القدرة البدنية عقب المجهود الشديد، وقد تمت مناقشة رسالة دكتوراه بجامة حلوان عن تأثير الأوزون الطبي في مستوى الأداء في التمرينات الرياضية وكانت النتائج إيجابية مؤكدة لرفع مستوى الأداء للرياضيين بعد جلسات الأوزون بنسبة ٣٧,٥%.

إن الأوزون يعمل بالنسبة للفيروسات على محورين أساسين: المحور الأولك هو رفع درجة مناعة الجسم عن طريق زيادة إراز مادة الانترفيرون الطبيعية من جسم الإنسان وزيادة إفراز مادة الانترليوكين ٢ وغيرها من المواد التي ترفع وتزيد القدرة المناعية عند الإنسان.. وبالتالي فإن قدرة الجسم على مقاومة الفيروسات وتدميرها تصبح عالية جدا. أماالمحور الثاني: فهو أكسد النتوءات الخارجية للفيروس ومكان اتصافه بخلية الجسم وبالتالي يعمل هذا على تثبيط الفيروس والحد من فعاليته وتقليل قدرته على

التكاثر ويصبح الفيروس طبقا سائغ شهيا لمناعة الجسم لكى تقضى عليه وتدمره ومما سبق يتضح أن طريقة عمل الأوزون لا تتقيد بنوع معين من الفيروسات التي تصيب الجسم.

توظيف الأوزون لعلاج تسوس ونخ الأسنان

تمكن فريق من الباحثين البريطانيين بجامعة بلفاستن من ابتكار جهاز جديد يستعمل تكنولوجيا غاز الأوزون لعلاج تسوس نخز الأسنان دون الحاجة لحفر الأسنان أو التخدير بالمخدر الموضعى. وتتيح التكنولوجيا الجديدة "الهيلوزون Healozone، لأطباء الأسنان تسليط نسبة من غاز الأوزون على الأسنان المتسوسة والمنخورة، حيث يقوم الغاز بقتل كل الجراثيم المسببة للتسوس، وبذلك تقوم أنسجة السن بإعادة ترميم المادة السنية لملء حفرة التسوس المعقمة بمادة العاج. وصرح د.عميد خالد عبد الحميد، استشارى طب الأسنان في جامعة لندن، بأن جهاز "الهيلوزن" يعد ثورة جديدة في عالم طب الأسنان، حيث لا يقوم هذا الجهاز بمعالجة حفر الأسنان فحسب، بل وتعقيم ومعالجة أمراض اللثة والعصب، وتعقيم الأسنان قبل التعويضات التجميلية. وأكد د. عميد أن ادخال "الهيلوزون" مع الليزر وتكنولوجيا تبييض الأسنان نقلت طب الأسنان من حال إلى حال وقريبا سنودع إلى الأبد صوت المحفر Drill المزعج وألم الغبرة، لتكون زيارة طبيب الأسنان ممتعة ومسلية.

العلاج بالأوزون

كشفت دراسة علمية- عرضت في المؤتمر السنوى لاتحاد الأطباء العرب في نهاية عام ٢٠٠٥ بعجمان، وحول أحداث العلاجات الطبية فيما يسمى بالعلاج بالأوزون- وأظهرت دراسة جديدة حول تقويم فعالية حمام بخار الأوزون في تحسين اللياقة البدنية، وتقليل فترة الاستشفاء، عقب المجهود العضلى، أنه حقق فعالية كبيرة في تحسين أداء الرياضيين، وتقليل فترة الاستشفاء عقب المجهود العضلى.

وقد تعاظم هذا الدور في حالة إعطاء جلسات متعددة. وقام د. موصوف، من قسم التخدير وتدبير الألم ورئيس وحدة العلاج بالأوزون في المعهد القومى للسرطان وجامعة القاهرة، في دراسته بدراسة مجموعتين؛ شملت الأولى ١٠ من الرياضيين الإناث، تراوحت أعمارهن ما بين ٢٠ و ٢١ عاما، وقياس مستوى حمض اللبن، الذي يدلت على الجهد قبل التدريب، وبعد ١٠ دقائق من التدريب على الدراجة الثابة، وبعد ٢٠ دقيقة من الراحة، ثم تنفيذ نفس البرنامج في اليوم التالي، ولكن بدلا من فترة الراحة، تم تعريض كل رياضية إلى ٢٠ دقيقة من حمام بخار الأوزون. وأظهرت النتائج أن متوسط مستوى حمض اللبن ازداد من ٢,٧ قبلا المجهود إلى ١٠,١ ملليمول بعد المجهود، ثم انخفض إلى ٧ ملليمولان بعد الراحة، ولكن انخفاضه كان كبيرا بحوالي٢,٣ بعد جلسة حمام بخار الأوزون، وبعد ٦ جلسات من حمام بخار الأوزون خلال فترة شهرين.

استخدامات الأوزون

بالرغم من سمية الأوزون فإن له استخدامات عديدة في الكثير من العلميات الصناعية التي تطبق فيها عمليات الأكسدة. كما أنه مادة مبيضة تستخدم لتبييض مختلف المركبات العضوية خاصة الشموع والزيوت. بل ويستخدم في إزالة الراوئح الكريهة من بعض المواد الغذائية، ويستعمل في صناعة بعض الأدوية مثل الكورتيزون. يستخدم الأوزون في تعقيم وتكرير المياه ومعالجة مياه الشرب؛ حيث وجد أنه أسرع من الكلور ٣٢٠٠ مرة في قتل البكتريا والفيروسات، فضلا عن الفطريات والطفيليات، وبدون أى آثار جانبية. والأوزون يعد عاملا منظفا للبيئة، لكن زيادة نسبته على الحد المسموح به تحوله إبل عنصر ضار ومتلف ومدمرا لها. وقد حصل العالم الألمانى "أوتو فاريورج"على جائزة نوبل لعامى ١٩٣١ و ١٩٤٤ عن أبحاثه في الاستخدام العلاجى للأوزون كعلاج للأعصاب وحالات ضعف الذاكرة وفتور الدورة الدموية في فرنسا.

ويؤكد الأطباء الفرنسيون الذين يستعملون الأوزون في الطب وعلاج الأمراض أن جرعات قليلة من الأوزون تفيد في تنقية الجسم من السموم وإزالة التوتر النفسى.

وتجد الإشارة إلى أن الأوزون له استخدامات في الصناعة الكيماوية، كمادة تبيض، وكمبيد قوى للجراثيم، ويستعمل في تعقيم مياه الشرب ومياه أحواض السباحة، وهو يعمل كعامل مؤكسد قوى. لكنه على الارتفاع المأمون بعيدا عن سطح الأرض يعتبر مادة أساسية لحياتنا، فالأوزون في طبقة الستراتوسفير مادة تحمى قاطنى الأرض الأم من الأحياء (وعلى رأسها الإنسان مخرب طبقة الأوزون) من الأشعة فوق البنفسجية في ضوء الشمس والتي يمكنها في زمن غير محسوس حصد الحياة من على وجه الأرض كوكبنا الحبيب

وقد اعترف بالأوزون كوسيلة علاجية في العديد من الدول الأوربية مثل إيطاليا والنمسا وفرنسا وسويسرا وإنجلترا وغيرها من الدول مثل اليابان والولايات المتحدة الأمريكية حتى وصل إلى مصر. ويعتمد الاستخدام الطبي للأوزون على تنشيطه لخلايا الجسم الطبيعية بشكل آمن عن طريق زيادة نسبة الأكسجين المتاحة للخلايا إلى الحد الأمثل الذي يسمح بإطلاق المطلوب من الطاقة لأداء وظائفها الكاملة، ورفعدرجة مناعتها لمقاومة الأمراض. كما أنه يثبط الفيروسات والبكتريا والفطريات والخلايا السرطانية عن طريق اختراقها وأكسدتها. وأنشئ عام ١٩٧٣ الاتحاد العالمى للأوزون؛ نظرا لتعدد فوائده، وانتشار استخدامه في المجالات الطبية والصحية العامة، ويحتفل العالم بالأوزون في شهر سبتمبر من كل عام؛ تقديرا لخدماته الجليلة التي يقدمها للبشرية، وتذكيرا بأهميته واهمية الحفاظ على طبقة الأوزون من التآكل؛ لأن بهلاكها تهلك جميع الكائنات الحية، وتندثرالحياة على الكرة الأرضية.

ما طريقة إعطاء جلسات الأوزون؟

خطة العلاج بالأوزون تختلف باختلاف حالة المرضى.. فإذا كان المريض يعانى مضاعفات مع الإصابة بالفيروس مثل الاستسقاء وتليف الكبد يتم التعامل معه بإعطائه نسبة قليلة من الأوزون تزداد تدريجيا.. وهناك خطوط عريضة لاستعمال الأوزون في علاج جميع الحالات المرضية. ففي كل جلسة يتم سحب كمية من دم الشخص المريض وخلطها بمزيج من غازى الأكسجين والأوزون وتتراوح هذه الكمية ما بين ١٠٠ و ١٥٠ سم٣ من الدم ثم تعاد هذه الكميةالمخلوطة إلى المريض وهذا يسمى الحقن الذاتى الأكبر أو (الميجور) لضمان سلامة المريض.

ما طرق إعطاء الأوزون في حالات أمراض القلب والشرايين وارتفاع ضغط الدم؟

يجيب الدكتور نبيل موصوف- رئيس وحدة الألم بمعهد الأورام- عن طريق سحب كمية من الدم (١٢٠- ٨٠ سنتمترا مكعبا) ويضاف إليها غاز الأوزون ثم تعاد مرة أخرى للجسم. الدم لايدخل أية أجهزة- مثل الغسيل الكلوى مثلا- بل فإن كمية بسيطة من الدم يتم أخذها من المريض- مثل التبرع بالدم ولكن كمية أقل بكثير- ثم يعاد ضخها إلى المريض من نفس مكان الإبرة أى أنه مايؤخذ منه يتم إعطاؤه له مباشرة ومن نفس المكان ولكن قبل الإعطاء يضاف إلى كيس الدم كمية محسوبة وبتركيز معين من غاز الاوزون في الأكسجين حتى يذوب فيه ويعود للمريض دمه ذائبا فيها غاز الأوزون.

وغاز الأوزون الطبي له دور رائع في زيادة نسبة الأكسجين إلى خلايا الجسم، وعندما يزداد الأكسجين الوارد إلى الخلية إلى الوضع الأمثل فإن ذلك يعمل على زيادة طاقة الخلية وزيادة إفراز مركب ATP وهو يمثل طاقة الخلية وبالتالي تزداد كفاءة عمل الخلية.

وتزداد نسبة الأكسجين المتاحة للخلايا مما يعنى الآتى:

١- تحسين الدورة الدموية وبالتالي ينقل الدم كميات أكبر من الأكسجين إلى الخلايا:

- الأوزون يقلل من تراكم الكرات الدموية الحمراء وتجمعها وبالتالي تقل لزوجة الدم وتبعا لذلك تزداد حركة الدم وسريانه فتنشط الدورة الدموية.
- الأوزون يؤكسد الدهون المترسبة على جدران الأوعية الدموية من الداخل والتي تسبب ضيق في الشرايين ويحولها إلى مركبات بسيطة ويتخلص الجسم منها وتكون النتيجة هى اتساع الشرايين إلى وضع طبيعى ويؤدى هذا إلى تنشيط الدورة الدموية. الأوزون يعمل على زيادة مرونة الأوعية الدموية خاصة حالات تصلب الشرايين مما يؤدى إلى سريان الدم في حركة طبيعية نشطة تكون محصلتها تنشيط الدورة الدموية.
- الأوزون يعمل على تنشيط وتكوين أوعية دموية جانبية لتزويد المناطق الضعيفة التغذية بالأكسجين نتيجة الجلطة بالأكسجين الكافي.

٢- الأوزون يعمل تحسين التمثيل الغذائى للأكسجين مما يؤدى إلى زيادة نسبة الأكسجين التي تنقلها كرات الدم الحمراء إلى الخلايا.

٣- الأوزون يعمل على زيادة نسبة الأكسجين التي تحملها كرات الدم الحمراء.

وطريقة العلاج بالأوزون تتلخص فكرتها في إدخال مواد لجسم المريض تسرى مع الدم فتلتصق في المواد السامة وتمتصها وتتصفي في الكليتين، ومن ثم يضخ الدم في أعضاء الجسم بشكل أفضل، وهذه العملية لها منافعها في تخليص الجسم من الكولسترول أو التقليل منه، إلى جانب تقويته لمناعة الجسم فيمكنه التصدى للبكتيريا والفيروسات والفطريات، خاصة أن الأوزون معروف بخاصيته ضد التأكسد.

ولكى نعلم كيفية عمل الأوزون في علاج أمراض الحساسية يجب أن نعرف الأساس العلمى الذي كمن وراء الحساسية، فإذا تعرض الجسم (المصاب بالحساسية)

لروائح معينة أو غبار أو أكلات معينة أو غير ذلك فإنه يعتبر هذا الدخيل جسما غريبا يجب مهاجمته (مثل الميكروبات) وهذا تصرف غير طبيعى وزائد يحدث فقط في حالات الحساسية ويعتبر نوعا من الاختلال الوظيفي وتكون النتيجة أن يقوم الجسم بإفراز أجسام مضادة لهذا الغبار أو الرائحة أوغاير ذلك مما يؤدى إلى تفاعل شديد مع أنسجة الجسم ويظهر ذلك على شكل احمرار وهرش وتورم فيحالة حساسية الجلد أو التهاب وتورم وضيق في الشعب الهوائية مصحوب بضيق شديد في التنفس فيحالة الربو الشعبى، أو على شكل التهاب الجيوب الانفية مع زيادة إفرازاتها في حالة التهاب الجيوب الأنفية المصحوب بالحساسيةن ومن المعروف أن أمراض الحساسية من الأمراض المزمنة ويصعب علاجها، والعلاج بالطب الحديث يكمن في علاج الأعراض دون التعرض لعلاج أساس المشكلة وفي كثير من الأحيان يصبح الطب الحديث مقتصرا على علاج الحساسية ولا يقدم حلولا مرضية ويصبح المريض معتمدا فقط على أدوية تعالج الأعراض بصفة وقتية ولها الكثير من الآثار الجانبية وعلى مدى سنين كثيرة.

هنا يعمل الأوزون على محاور عدة فهو يعمل على تقليل الإفراز الزائد وغير الطبيعى للأجسام المضادة وله تأثير مضاد للالتهاب والمواد العضوية التي يفرزها الجسم مسببة للالتهاب، بالإضافة إلى ذلك فإنه يزيد من الانزيمات المضادة للأكسدة التي تشكل حماية للجسم من الحساسية كما يعمل على إعادة التوازن إلى المناعة في الجسم ومنع الزيادة غير الطبيعية فيها التي تجعل الجسم يهاجم نفسه وذلك بزيادة بعض الانترولوكينات (خصوصا انترلوكين فتعود الحالة المناعية والأجسام المضادة إلى طبيعتها من دون زيادة او نقصان. ومن هنا يتضح أن الأوزون علاج جذرى للمشكلة وليس مجرد مسكن للأعراض المرضية كما يحدث بالنسبة للعقاقير الطبية، كما أنه يعمل دون آثار جانبية تذكر مقارنة بالآثار الجانبية للعقاقير الطبية. وقد ثبتت فعالية الأوزون في علاج الحساسية علميا من خلال الكثير من الأبحاث الدراسات.

عادة نعطى المريض جلسات العلاج بالأوزون بمعدل ٢-٣ جلسات أسبوعيا وحتى تستكمل نحو ٢٤ جلسة والهدف هنا من العلاج الشيفاء وليس مجرد تخفيف الأعراض وقتيا وقد أثبتت الأبحاث حدوث تحسن كبير في هذه الحالات المرضية بنسبة ٩٠ في المئة في حالات الربو لدى الأطفال و٧٠ في المئة في حالات الربو لدى الكبار وأيضا حالات الالتهاب المزمن في الجيوب الأنفية المصحوب بحساسية.

الأورام

كيف يعالج الأوزون الأوران السرطانية؟ أو كيف يساهم في سرعة الشفاء منها؟

الفكرة الأساسية وراء طريقة عمل الأوزون في العلاج بشكل عام توضح ذلك، فالأوزون يهدف إلى إحداث أكسدة محسوبة حيث إنه يتعامل مع خلايا الجسم الطبيعية التي تحتوى على أنزيمات مضادة للأكسجة فيعمل على تنبيهها بهذه الأكسدة البسيطة والمحسوبة، ممايسفر عن تنشيطها وزيادة الأنزيمات المضادة للأكسدة، أما الخلايا غير الطبيعية ومن ضمنها الخلايا السرطانية فإنها لا تحتوى على مضادات الأكسدة فتصبح عرضة للأكسدة بالأوزون الطبي ليقوم بتكسيرها والقضاء عليها، ومن هنا يتبين أنه يفر بين النافع والضار فيزيد الخلايا الطبيعية حماية ويكسر الخلايا السرطانية.

وهذا هو المدخل الرئيسى لكيفية عمل الأوزون في علاج الأورام، ليس هذا فقط، بل إن الأوزون يعمل على تنشيط المناعة إلى الوضع المثالى وذلك بإفراز بعض المواد المناعية مثل الانترولوكينات والانترفيرون ولهذه المواد المناعية دور كبير في مواجهة الخلايا السرطانية بالإضافة إلى ذلك فإن الأوزون الطبي يزيد من قدرة كرات الدم البيضاء على مهاجمة الخلايا السرطانية ويريد من افراز مادة TNF والتي تعمل على قتل تلك الخلايا، ويعمل على توفير وسط غنى بالأكسجين في المناطق المصابة بالأورام

وهـذا يعتـبر مـضادا لهـا حيـث إن الخلايـا الـسرطانية تعـيش أفـضل في وسـط فقـير بالأكسجين.

هل يعالج الأوزون كل أنواع السرطانات؟

يعالج الأوزون كل أنواع وأشكال الأورام، لكنه فعال بصورة أكبر في علاج أورام الثدى والمبيض والقولونن والكبد والرئة والبروستاتا والدم (اللوكيميا) وغيرها. وفي المعتاد يبـدأ عـلاج معظـم الأورام بالجراحـة واستئـصال الـورم، والأوزون لا يحـل محـل الجراحـة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الأوزون ما هو إلى وسيلة تكميلية للعلاج التقليدى (وليس معنى تكميلية أنها هامشية) بل أنها تسير جنبا إلى جنب مع العلاج الكيماوى، أو الإشعاعى، تقوى من تأثيره وتقلل من آثاره الجانبية، الأوزون لا يحل محل العلاج الكيماوى أو الإشعاعى إلا في حالة واحدة، وهى أنه في عدم القدرة على اعطاء العلاج الكيماوى أو الإشعاعى نظرا لعدم فاعليتهما أوعنف آثارهما الجانبية، ولا يستطيع الطب الحديث أن يقدم الخدمة العلاجية يصبح العلاج بالأوزون بديلا عن الطب الحديث، وهن يصبح طبا بديلا وليس تكميليا.

ما البروتوكول المتبع لاستخدام الأوزون في علاج الأورام السرطانية؟.. وكم يبلغ عدد الجلسات المتبعة في ذلك؟

يعطى الأوزون على شكل جلسات عن طريق سحب كمية من الدم (١٠٠ – ١٢٠ سنتيمترا مكعبا)ويضاف إليها خليط من عاز الأوزون والأكسجين الطبي بكمية وتركيز محسوب بدقة، ثم تعاد مرة أخرى للجسم، وهنا طريقة أخرى للإعطاء إذا كان هناك صعوبة في الوصول إلى الوريد، وهى على شكل حقنة شرجية من الغاز بكمية قليلة لايشعر بها المريض، وتعطى هذه الجلسات بمعدل من مرتين إلى ثلاث أسبوعيا ومتوسط عدد الجلسات نحو ٢٤ جلسة وقد تزيد.

كيف يقلل الأوزون من الآثار الجانبية المترتبة على العلاجين الكيماوى والإشعاعى؟

عادة يفضل أن يبدأ العلاج بالأوزون قبل إعطاء العلاج الكيماوى أو الإشعاعى بأسبوع على الأقل، على أن يستمر العلاج الكيماوى أو الإشعاعى، ودور الأوزون الطبي في هذا الصدد كما يلى:

- يزيد من حيوية خلايا الجسم بزيادة الأكسجين لها، وبالتالي زيادة طاقتها وقدرتها على العمل معاومتها لأى تثبيط بالعلاج الكيماوى أوالإشعاعى.
- يزيد من تركيز الانزيمات المضادة للأكسدة التي توفر الحماية ضد الشوارد الحرة الضارة عقب العلاج الكيماوى والإشعاعى.
- يعمل على أكسدة بعض نواتج العلاج الكيماوى من مركبات كيمائية ضارة ويحولها إلى مواد غير ضارة والتخلص منها بسهولة عن طريق الكبد والكلى.
- يعمل على تنشيط الجهاز المناعى وزيادة إفراز المواد المناعية مثل الانترلوكيتر والسيتو كيتر والانترفيرونز، مما يعمل على زيادة الحماية والحيوية لخلايا الجسم واعضائه.
- يعمل على وجه خاص في تنشيط نخاع العظم لانتاج كرات الدم الحمراء ومنع الأنيميا.
- يحسن الحالة النفسية للمرضى ما ينعكس إيجابيا على صحتهم العامة ويحسن شهيتهم للغذاء.

الباب السابع

تساؤلات ومواضيع بيئية

لابدأن يتبادر إلى الأذهان ونحن نسمع قصة الأوزون تساؤلات حائرة منطقية تطرق كل باب للحصول عل إجابة لماذا القطب الجنوبى والشمالى التي حدث فيهما ثقب الأوزون على الرغم من أنهما غير مأهولين بالسكان أو النشاط البشرى الجائر؟ وهل يعنى أن هذا الإنسان برىء براءة الذئب من دم بن يعقوب من أسباب حدوث ثقب الأوزون هناك؟ ولماذا يتركز ثقب الأوزون في القطب الجنوبى عنه عن الشمالى؟ هذا بالرغم أنه من المعروف أن نصف الكرة الشمالى تتركز به البلاد الغنية المتقدمة صناعيا والتي تقذف أطنان الملوثات في وجه البيئة، بينما الجزء الجنوبى من الأرض تتركز به البلاد الفقيرة أو الآخذة في التقدم أى لم تحدث ١٠/١ مما أحدثته الدول المتقدمة من ملوثات.

وللإجابة عن هذه التساؤلات وفي بساطة ودون الدخول في المدلولات الفيزيقية أو النماذج الرياضية يمكن القول بأنه إذا تأملنا هذا الكون الفسيح لظهر لنا أن كل شىء إذا ترك لحاله يميل لأن يتخذ شكلا كرويا. فالشكل الكروى أكمل الأشكال "بلغة علم الجمال" حيث إن له عددا هائلا من محاوى التماثل (المحور الذي يقسم كل شىء إلى نصفين متماثلين) ويحقق الشكل الكروى أقل طاقة ثبات ممكنة حيث تدور الإلكترونات حول النواة في مدار افتراضى أهليجى أو كروى، وعندما تتكون فقاعة

الصابون تتخذ شكلا كرويا، بل إننا نجد الجنيين في بطن أمه يتخذ شكل كروى داخل الرحم.

وحيث إن الدوران الذاتى حول المحور ظاهره كونية بما في ذلك الأرض، بمعنى أن ما لا يدور حول نفسه يفنى وينعدم. فحيث يتألف النظام الشمسى (المجموعة الشمسية) من الشمس والكواكب السيارة الدائرة حولها المذنبات والشهب، وجميعها تدور في اتجاه واحد حول الشمس، وتدور كذلك حول محاورها الذاتية في الاتجاه نفسه وذلك من الشرق للغرب. ودوران الجسم حول محوره يكسبه ما يسمى بالقوة الطاردة المركزية، وهى تكون أعلى ما يكون عند الأطراف وتقل لتصل للصفر عند محور الدوران، ونأخذ مثالا بسيطا للتقريب:

فعندما يلعب الشاب الصغير بلعبة "الطويح" يلف ثقل في حبل قصير ويقوم بمرجحته ثم دورانه فتكون أعلى سرعة الدوران المكتسبة هى عند الثقل ويكون أقل سرعة عند يد الطفل. وهذا ما يحدث في الأرض حيث تكون أقل سرعة للدوران عند القطبين وبالتالي يقل انتشار ما يصل إليها من بقايا نشاط الإنسان عن طريق النقل الهوائي وبالتالي يحدث تركيز له عن أى جزء آخر على سطح المعمورة. وهنا يجب أن نذكر أن كوكب الأرض هو أحد كواكب المجموعة الشمسية في مجرة سكة التبانة (اللبانة). والأرض ذات شكل قروى، ولكن تنبعج قليلا عند خط الاستواء. فنلاحظ أن القطر القطبى يقل بمقدار عشرين كيلو مترا عن القطر الاستوائى ٦٣٨٧ كم، وبذلك تصبح الأرض عبارة عن دويحة (كما ذكرها القرآن). ويرجع الانبعاج الحادث عند خط الاستواء إلى اختلاف سرعة دوران هذه الأجزاء عن سرعة دوران المناطق القطبية.

ولما كانت الأرض تدور حول نفسها من الشرق للغرب بسرعة ٤٦٥ كم/ثانية، مما يسبب تتابع الليل والنهار وتتم دورة كاملة كل أربع وعشرين ساعة. كما أن الأرض تدور حول الشمس بسرعة ٢٩,٨ كم/ثانية في مدار شبه دائرى نصف قطره ١٥٠

مليون كم وتتم دورتها كل ٣٦٥,٢٥ يوم أى عام كامل مسببة تتابع فصول السنة الأربعة. وهناك سبب آخر وهو تركز قوى العزم المغناطيسية والناشئة من الحركة الزاوية للأرض (محور دوران الأرض يميل بمقدار ٢٣,٥ درجة عن الخط الأفقى) وتتركز القوة المغناطيسية الناتجة عند طرفي المحور أى عن القطبين وبالتالي يحدث تكثيف للمكونات الملوثة عند القطبين. كما القوى المغناطيسية والتي تتركز في مركز الأرض تكون أعلى ما يمكن عن الأطراف القطبية عنها عند خط الاستوائى.

أما إذا اللإنسان برئ؟؟ فنقول لا..لا.. فما هو موجود في الأقطاب هو نتيجة حركة الهواء والماء وانتقال ما تحمله لهذه الأجزاء العذراء التي عرفت ملوثات الإنسان قبل أن تراه. وسنضرب مثالا صغيرا عن حركة الرياح فمثلا عندما تتحرك كتل الهواء الصاعد من المناطق الاستوائية ناحية القطبين فتنخفض درجة حرارتها فيزداد ثقل تلك الكتل الهوائية وتأخذ في الهبوط مرة أخرى بالقرب من مدار السرطان إذا كان تحركها شمالا أو مدار الجدى إذا كانت قد تحركت جنوبا. ويؤدى تراكم الهواء الهابط عند هاتين المنطقتين إلى تزايد الضغط الجوي عند سطح الأرض فتتجه بعض الكتل الهوائية السطحية صوب خط الاستواء ثانية لتتم ديناميكية حركة الكتل الهوائية في صورة دورات.

تلوث الهواء بالأوزون تسبب باحترار القطب الشمالى

في شهر مارس عام ٢٠٠٦ قال علماء وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) إن أحد الأشكال الرئيسية لتلوث الهواء كونيا والمسبب لمزيج من الضباب والدخان في الصيف (الضبخان)، يلعب أيضا دورا مهما في ارتفاع حرارة أو احترار القطب الشمالى. ففي تقييم كونى لأثر الأوزون في احترار المناخ، قام علماء ناسا بمعهد جودارد للدراسات الفضائية في نيويورك بدراسة كيف غير الأوزون في الجزء الأدنى من الغلاف الجوي درجات الحرارة على مدى المائة سنة الماضية؟ وباستخدام أفضل تقديرات متاحة

للانبعاث الكوني للغازات والمنتج للأوزون، أظهرت نتائج النموذج الحاسوبي لمعهد جودارد مدى مساهمة هذا الغاز المسبب للاحتباس والملوث للهواء في تصاعد الاحتباس الحراري لأقاليم معينة في العالم. بناء على هذا البحث الجديد، تبين أن الأوزون مسئول عن ثلث إلى نصف الإرتفاع الملحوظ في احترار القطب الشمالي خلال الشتاء والربيع. ويتم انتقال الأوزون من البلاد الصناعية في شمال الأرض إلى القطب الشمالي بكفاءة خلال هذين الفصلين. وقد قبلت نتائج هتذا البحث من قبل الجمعية الجيوفيزيائية الأمريكية للنشر في"مجلة الأبحاث الجيوفيزيائية".

أدوار متعددة

والمعلوم أن غاز الأوزون يلعب أدورا عديدة مختلفة في الغلاف الجوي للأرض. ففي الجزء الأعلى من الغلاف الجوي (stratosphere)، يقوم الأوزون بحماية كوكب الأرض من الإشعاعات دون البنفسجية الضارة. في الجزء الأسفل من الغلاف الجوي (troposphere)، يمكن للأوزون أن يسبب عطبا لصحة البشر والمحاصيل ونظم البيئة. والأوزون أيضا غاز حابس ويساهم في الاحتباس الحراري الكوني.

ويتكون الأوزون من عدة كيماويات أخرى موجوده في الغلاف الجوي قرب سطح الأرض، وتنت عن مصادر طبيعية وأنشطة بشرية معا، كحرق الوقود الحفرى (البترول والفحم) وصناعة الأسمنت واستخدام المخصبات الكيميائية وحرق المواد الحيوية. وكأحد ملوثات الهواء، يخضع الأوزون للتفنين ورقابة وكالات حماية البيئة الحكومية في الدول الصناعية. كان من الصعب تحديد أثر الأوزون في احترار المناخ بدقة، لأنه على عكس غازات الاحتباس الأخرى كثاني أكسيد الكربون، فإن غاز الأوزون لا يمكث فترة كافية في أسفل الغلاف الجوي بحيث ينتشر بانتظام حول الكوكب. ويرتبط تأثيره الاحترارى أكثر بالإقليم الذي جاء منه الغاز.

نموذج حاسوبى

ولالتقاط هذه الصورة المركبة، استخدم علماء معهد جودار منظومة برمجيات ذات نماذج حاسوبية ثلاثية الأبعاد تبدأ بمعطيات حول مصادر اللأوزون، ثم تتبع كيف نشأ الأوزون كيميائيا، وتحرك حول العالم في القرن الماضى. ويلاحظ أن أثر الأوزون منخفض الارتفاع على احترار القطب الشمالى ضئيل في أشهر الصيف، لأن الأوزون الناتج صيفا في أجزاء أخرى من الكوكب لا وقت لديه للوصول إلى القطب الشمالى قبل أن تدمر التفاعلات الكيميائية الناجمة عن أشعة الشمس الوفيرة كما وزمنيا. نتيجة لذلك، عندما يكون الوقت صيفا في شمال الأرض، فإن أثر الاحترار الناجم عن الأوزون هو أعظم ما يكون قرب مصادر انبعاثه. أظهر النموذج الحاسوبى احترارا صيفيا كبيرا فوق الشمال الغربى لأمريكا الشمالية، وشرق أوروبا، ووسط آسيا.وهى مناطق تشهد مستويات عالية من تلوث الأوزون خلال هذا الوقت من السنة. كذلك، أظهرة النتائج الجديدة فوائد غير متوقعة من جهود مكافحة تلوث الهواء في أنحاء العالم، وفقا للدكتور درو شيندل قائد فريق البحث. فخفض مستويات التلوث بالأوزون لا يحسن جودة الهواء فحسب، بل هو مفيد أيضا في تخفيف حدة احترار المناخ الناجم عن الاحتباس الحرارى، خصوصا في القطب الشمالى.

ولكن لماذا القطب الجنوبى أكثر تأثرا من القطب الشمالى؟

لقد تضاعف الاقتصاد العالمى أكثر من خمس مرات منذ ١٩٥٠، وبات معدل الدخل العالمى للفرد يساوى ٢,٦ أضعاف ما كان عليه آنذاك. وتخفي معدلات الدخول فوارق كبيرة بين البلدان وبين مجموعة من السكان داخل البلد الواحد. ويزيد المعدل العالمى للدخل حاليا في معظم الدول المتقدمة على ٥٠٠٠ دولار شهريا بينما يظل ربع سكان العالم في فقر مدقع فأكثر من ١,٣ بليون نسمة مازالوا يعيشون على أقل من دولار واحد في اليوم. بيد أن رجال الاقتصاد يقسمون الكرة الأرضية لجزء

شمالى تتركز فيه الدول الصناعية الغنية والمتقدمة تكنولوجيا ونصف الكرة الجنوبى الذي تتركز فيه الدول الفقيرة نسبيا والتي في طور التقدم أو التي لم تستيقظ من ثباتها. فكان من باب أولى أن يكون نصف الكرة الشمالى تنتشر في سمائه الملوثات عن نصف الكرة الجنوبية ولكن هذا لم يحدث! فما السر في ذلك؟ ودعنا في السطور القادمة نخطو وراء الأسباب.

حيث يمكن تفسير الانخفاض في معدل تحطيم الأوزون مع ظروف الطقس المواتية لتكوين سحب عالية رقيقة تعرف بالسحب الستراتوسفيرية القطبية.

والستراتوسفير جاف للغاية، وبلورات الجليد التي تتكون منها السحب لا تتكون إلا عندما تهبط درجات الحرارة إلى – ٨٠ أو دونها. والسحب تشجع على حدوث تغيير أساسى في كيميائ الستراتوسفير بالسماح بحدوث تفاعلات على السطوح بدلا من حدوثها بين الجزيئات الغازية. والتفاعلات الكيميائية التي تحدث على هذه السطوح تحول الكلور من أشكال لا تتفاعل مع الأوزون إلى أشكال أخرى أقل ثباتا تتفكك بسهولة في ضوء الشمس وتتخذ طريقها لتحطم الأوزون. وإن كلا من درجات الحرارة الباردة وضوء الشمس عاملان حاسمان في العملية المؤدية إلى استنفاذ الأوزون في القارة القطبية. فالأوزون القطبى الجنوبى لا يستنفذ أثنائ الشتاء حينما تصل درجات الحرارة إلى أدنى مستويات البرودة والظلام بغمر القطب الجنوبى ولكنه يستنفذ في الربيع الجنوبى بعد عودة الشمس ودرجات الحرارة لاتزال منخفضة.

أما في القطب الشمالى فنجد أن السحب الستراتوسفيرية تكون أدفأ طوال العام مقارنة بمثيلتها في القطب الجنوبى، كما أن متوسطات درجات الحرارة شمالا أقل برودة منها جنوبا وهذا يعنى أن بوجه عام القطب الشمالى أدفا.وهذا يعنى أن درجات الحرارة الباردة وضوء الشمس اللازمين لتكوين السحب الستراتوسفيرية القطبية –لاستنفاذ الأوزون تحفزه – يبقيان مجتمعين فترة أقصر كثيرا في القطب الشمالى عنه في القطب

الجنوبى. وهناك عامل آخر هو أن الدوامة القطبية الشمالية ليست محكمة بالقدر نفسه مثل الدوامة القطبية الجنوبية. ويضاف لذلك الاعتقاد السائد بين بعض العلماء بأن الغابات الكثيفة المتوافرة في أوروبا وشمال أمريكا تغذى قارة القطب الشمالى بكميات كبيرة من الأكسجين وتمتص جزءا كبيرا أيضا من ثاني أكسيد الكربون الذي يصل لهواء القارة.

إن هبوط مستويات الأوزون فوق القطب الجنوبى بما يصل إلى ٥٠% أو أكثر لمدة شهور عديدة كل عام، قد جعل العلماء متلهفين على معرفة ما إذا كانت العمليات نفسها جارية لاستنفاذ الأوزون فوق القطب الشمالى. وتحى النتائج التي جمعها العلماء باستخدام طرق القياس التقليدية لغاز الأوزون بأن ستراتوسفير القطب الشمالى مختلف عن ستراتوسفير القطب الجنوبى في عدد من النواحى الهامة سنتناولها بالتفصيل في السطور القادمة. فالقياسات المأخوذة من الأقمار الصناعية والمحطات القائمة على الأرض تكشف عن فقد في الأوزون يتفاوت من ٥ إلى ١٠% عند خطوط العرض العابية الشمالية خلال ربيع القطب الشمالى، وهذا أقل كثيرا عنه في القارة القطبية الجنوبية لعدة أسباب وهى:

أولا: أن ستراتوسفير القطب الشمالى يدفأ بوجه عام، في وقت مبكر كثيرا عن في الربيع منه فوق القطب الجنوبى، ومتوسطات درجات الحرارة شمالا أقل برودة منها جنوبا، وهذا يعنى أن درجات الحرارة الباردة وضوء الشمس اللازمين لتكوين السحب الستراتوسفيرية القطبية (وهى عوامل أساسية وضرورية لاستنفاذ الأوزون) يبقيان فترة أقصر كثيرا.

وثانيا: أن الدوامة القطبية الشمالية ليست محكمة بالقدر نفسه مثل الدوامة القطبية الجنوبية.

ولقد قدم ميقات الدفء في المنطقة القطبية الشمالية حتى الآن بعض الحماية من استنفاذ الأوزون جملة. ولكن القلق يساور الباحثين خشية ألا تكون هذه هى الحال دائما.

ففي شتاء ١٩٨٨- ١٩٨٩ كان شتاء القطب الشمالى قارس البرودة بدرجة غير عادية وكانت الدوامة القطبية مستقرة نسبيا فهيأت ظروف مشابه لما هو موجود بالقطب الجنوبى وسجل درجات عالية من تقلص طبقة الأوزون في يناير من العام ذاته في "كيرونا" القريبة من الدائرة القطبية بالسويد.

هل هناك رأى مخالف لهذه الآراء؟ نعم!!

دراسة في نهاية عام ٢٠٠٥ تقول إن انحطاط طبقة الأوزون قد ثبت على مستواه الحالى أشارت دراسة عالمية جديدة ارتكزت إلى معلومات جمعتها المحطات الأرضية والأقمار الصناعية لفترة طويلة أن طبقة الأوزون (وهو نوع من الأوكسجين) المحيطة بالأرض أصبحت الآن ثابتة على حالها ولم تعد في حالة انحطاط تدريجى، وإن كانت قد استنزفت واستنفذت بشدة نتيجة العقود التي ظلت تفقد فيها بعض سمكها أو غلظها بفعل المواد الكيميائية الصناعية الموجودة في الجو.

وقالت بتسى وثرهيد، وهى باحثه في المعهد التعاونى للأبحاث في العلوم البيئية، وهو معهد مشترك بين جامعة كولورادو في مدينة بولدر وإدارة المحيطات والأجواء القومية "نوا" التي مولت الدراسة، إن الفريق وثق لثبات مستوى انحطاط الأوزون على حالة في الفترة الممتدة بين العامين ١٩٩٦ و ٢٠٠٢، بل وتوصل حتى إلى قياس زيادة ضئيلة في سمكه في بعض المناطق. وأضافت: "قد تكون التغيرات التي تمت ملاحظتها دليلا على تحسن الأوزون في الجو.

إلا أنه سيتعين علينا أن نرصد مستويات الأوزون في الجو لسنوات طويلة قبل أن نتأكد من صحة ذلك.

وأشارت العالمة الأمريكية إلى أن طبقات الأوزون لن تتعافي على الأرجح إلا بعد عقود، كما أنها قد لا تعود مطلقا إلى الاستقرار على المستويات التي تم قياسها قبل أواسط السبعينات من القرن الماضى، عندما اكتشف العلماء انه يمكن للكلور والبرومين

اللذين ينتجهما البشر أن يدمرا الأوزون ويستنذفا طبقة الأوزون. وقد تم نشر ورقة حول الموضوع، شارك في وضعها بحاثة من جامعة كولورادو –بولدر ونوا وجامعة وسكونسن ماديسون وجامعة شيكاغو وجامعة إلينوى، على الإنترنت في ٢٩ أغسطس في مجلة الأبحاث الجيوفيزيائية. ويأتى التوقف في انحطاط الأوزون في أعقاب اتفاقية مونتيرى للعام ١٩٨٧ بشأن المواد المستنزفة لطبقة الأوزون، وهى اتفاقية دولية أقرتها حتى الآن أكثر من ١٨٠ دولة، وضعت قيودا ملزمة قانونيا على إنتاج واستهلاك عازات الهالوجين المحتويةعلى الكلور والبروم. ويرى العلماء أن العامل الرئيسى المؤدى إلى تدمير الأوزون هو كربونات الكلوروفلورو، التي كان استعمالها شائعا في وقت من الأوفات في الثلاجات وأجهزة تبريد الهواء وإطلاق الرغوة المطفئة ووالتنظيف الصناع.

وقد ركزت الدراسة الإحصائية الجديدة على متويات أعمدة الأوزون الكاملة أى الممتدة من سطح الأرض إلى قمة الجو. وتعتبر أعمدة الأوزون الكاملة حاجزا رئيسيا يحول دون وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى الجو. وقد حلل الفريق الذي قام بالدراسة بيانات معلومات جمعتها أقمار وكالة الطيان والفضاء الأمريكية (ناسا) ونوا والمحطات الأرضية التابعة لهما في أمريكا الشمالية وأوروبا وهاواى واستراليا ونيوزيلندا. وقالت وثرهيد إن حوالي ٩٠ بالمئة من أعمدة الاوزون الكاملة يوجد على ارتفاع مابين عشرة أميال وعشرين ميلا عن سطح الأرض في الستراتوسفير. وتقوم طبقة الأوزون الموجودة في الستراتوسفير (أى الجزء الأعلى من الغلاف الجوي) بحماية الأرض مما تسببه الأشعة فوق البنفسجية من أضرار، بينها سرطان الجلد واعتام عدسة العين بين البشر علاوة على الإضرار بالأنظمة البيئية.

ورغم هذا الدليل الجديد على بدؤ تعافي الأوزون، نبه مايك ريباتشولن منسق شئون الصحة البيئية في منظمة الصحة العالمية في جنيف، إلى أن اتخاذ الاحتياطات كاستخدام النظارات الشمسية التي تحول دون وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى

العينين لا يزال ضرورة لا غنى عنها. وقال:"إن هذه الدراسة توفر معلومات مشجعة للغاية. ولكن السبب الرئيسى للغصابة بسرطان الجلد لا يزال السلوك البشرى، بما في ذلك تعريض البشرة للشمس سعيا إلى اكتساب السمرة والحروق التي تحدثها الشمس في البشرة نتيجة عدم وقاية البشرة بالشكل المناسب".

وقالت وثرهيد: إن هناك تغيرات أخرى يحدثها البشر في الجو، كمستويات غاز الميثين وبخار الماء ودرجات حرارة الهواء، ستؤثر في مستويات الاوزن في المستقبلن وهى المستويات التي تتم المحافظة عليها بصورة طبيعية من خلال عملية كيميائية معقدة تؤدى إلى خلق متواصل وقضاء متواصل على الأوزون وإعادة توزيع متواصلة له. وخلصت إلى القول: حتى بعد إخراج جميع مركبات الكلور من النظام، فإن مستويات الأوزون لن تستقر على الأرجح على نفس المستويات التي كانت عليها في الماضى.

وينبه العلماء إلى أن العودة إلى مستويات أوزون أعلى بشكل كبير في الجو قد تتطلب وينبه العلماء إلى أن العودة إلى مستويات أوزون أعلى بشكل كبير في الجو قد تتطلب ٤٠ سنة. وقال شيروود رولاند، وهو بحاث في جامعة كاليفورنيا، إرفاين، كان قد منح مع بول كرتزن وماريو مولينا جائزة نوبل للكيمياء عام ١٩٩٥ عن أبحاثهم المتعلقة بتهديد كربونات الكلوروفلورو لطبقة الأوزون: "لقد استغرق خلق المشكلة فترة طويلة ولا يوجد حل للمشكلة على المدى القصير بسبب استمرار وجود مركبات الكلور هذه". وكان جريج راينسل، وهو بحاث من جامعة وسكونسن ماديسون ورئيس الفرق الذي وضع الدراسة، واحدا من أوئل العلماء اللذين تمكنوا من تحديد نسب لمستوى انحطاط الأوزون قبل أكثر من عقدين. وقد توفي بصورة مفاجئة بعد استكمال وضع الدراسة. وبين العلماء الآخرين الذين شاركو في الدراسة كل من آلفن ميلر من إدارة المحيطات والأجواء القومية ولورنس فلين ورون ناجاتانى وجورج تياو من جامعة شيكاغو ودون ويبلز من جامعة إلينوى

ولكنى هنا أقف لاقول إن كل مايفعله العلماء هو قياس ما هو موجود من تأثيرات أو التكه بما سوف يحدث نتجة المعطيات الحالية أو المعلومات المتاحة من الأزمنة السابقة ولا يوجد برنامج رياضى على وجه الأر أمكن وضع كل المتغيرات الكيميائية والطبيعية والطقس والمناخ ومعدل الملوثات كمتوسطات والدومات القطبية بمعنى أن يدخل كل المتغيرات مرة واحدة لذا فإنى أقول إن التنبؤ مهما كان يقترب من أنهه الصحيح فهو ليس الواقع القادم فهناك مدخلات لم نعرفها لقصور العلم البشرى إلى الآن وعدم وجود بيانات كافية تغطى التفاعلات التي تجرى في كل الكرة الأرضية في نفس الوقت كما أن الإنسان نفسه لم يعد متأقلما ورايا على ما وصل فيه فقد يخلق سلاحا جديدا او صاروخا جديدا أو ما شابه ذلك يفنى الأوزون أو يكون من الغازات ما هى أقوى تأثرا من أى شيء نعرفه والله المستعان على ما نفعله بأنفسنا في المستقبل القريب والبعيد.

(وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ) (الأعراف: ٥٦)

نحلم بتكنولوجية إنسانية

طوى القرن العشرون صحائفه بحلوها ومرها وملم أعوامه المائة وودع، وطلع القرن الجديد (القرن الحادى والعشرين) ورفع ستاره. ونحن على بوابة القرن الجديد يجب أن ننظر للقرن المنصرم ونراجع أحداثه لعلنا نتعلم من أخطائنا وأخلاقنا ونطلب من الله أن يهدينا لأحس من ذلك سبيل. ويجب أن نحكم عقولنا وقلوبنا معا فيما نصنع أو في العلوم التي نتفاخر بإلمامنا بها. ويجب أن نتبع قانون الكون، وقانون الطبيعة، وهى قوانين لا تعرف كلمة مخلفات أو ملوثات حيت أن أى مخلفات تتحول لطاقة أى حياة مرة أخرى. والإنسان ليس فقط معزوفة في كامل وجمال خلق الله ولكن الله كرمه وجعله سيد الكون. وقد كرم الله الإنسان إلى حد أن طلب من الملائكة أن تسجد له، رغم أن

السجود لله – لكنه إعلان من الخالق عز وجل لسيادة الإنسان على بقية المخلوقات جميع بما في ذلك الملائكة أنفسهم.

والحق والحق أقول أن مشاكل الإنسان مع بيئته تنتهى ببداية حب الإنسان لها ولمكوناتها لأن حبها من حب خالقها. فهى تحنو علينا بالماء والهواء والغذاء باذن ربهان بينما يمدها الإنسان بالملوثات والمخلفات بل ونهب ثرواتها بنهم وبصورة همجية.

ولتقريب بأن ما يفعله الإنسا في بيئته مبنى على عدم حبها نأخذ مثالا عاشه معظم البشر فعندما يهادى حبيبا حبيبه وردة ماذا يفعل بها؟ هلى يرمى الوردة في القمامة؟ أو يحقرها؟ فهو يقوم بالحرص عليها وهو يعلم أنها ميتة لا محالة فهو يضعها في الماء ويضع في الماء بعض السكر وعندما تذبل يضعها الحبيب بين بعض أوراقه ويحتفظ بها للأبد. فكيف نعامل عطية الله؟؟ فيجب على كل إنسان أن يعشق البيئة مثل وردة الحبيبة فالبيئة مستمة ونحن إلى زوال. ولكن كيف نحب البيئة؟

إن حب البيئة يأتى من حب الله فلا يمكن أن اقتل وردة أو أضع قدمى عليها وهى في حد ذاتها صورة من صور قدرة الله وكمال خلقه وله تسبح ولكن لا نفقه تسبيحها، فكيف للإنسان أن يقتل مسبحا لله ولقد أكد الله في عدد من الآيات تسبيح ما في السماوات والأرض. إذا يجب أن اعامل مكونات البيئة على أنها تحيا لتسبيح الله فلا أثقلها بالملوثات والمخلفات ورذائل الأعمال. ودعنى أصور لك شيئا آخر عزيزى القارئ أن الإنسان يقتل آلاف الهكتارات من الغابات ليبيع خشبها والفوز بالمال. وعند قتل شجرة واحدة فإننى أقتل كم ورقة شجر تسبح في كون الله بجانب أنى أقتلع من صدر البيئة عددا لا نهائيا من الرئات الطبيعية ويقول الله عز من قائل إن مخلوقاته خلقت لتسبحه.

وهذا الحل المقترح بحب الله لا يحتاج مالا لتنفيذه ولا يحاج قوانين بيئية إنه يحتاج قناعة الانسان بانه خلق للتسبيح والمحبة ومعاونة الآخرين. ولقد سئل يوما رئيس أكبر

شركة برامج كمبيوتر "بيل جيتس" الذي يربح الملايين يوميا ويعد من أغنى أغنياء العالم عند حياته وثرائه الفاحش فقال ببساطة هل كل هذا المال يشترى لى فما أو معدة جديدة بجانب ما وهبنى الله؟

إن المتشدقين في الغرب بحقوق الإنسان وحق الحرية السياسية وحرية الرأى لكل فرد قد صنعوا في العالم ما لم يصنعه فرعون في السحرة الذينى آمنوا برب موسى فماذا فعلوا؟ لقد لخص علماء الغرب أنفسهم مساهمة الإنسان المتقدم والمتحضر بأطفال الغد وماذا ترك لهم من تركة بيئية مثقلة في عدة نقاط وهى:

إن الإنسان المادى الذي يلهث وراء كل شيء مرئى ولا يؤمن بأى غيب.. فلماذا يؤمن بالجاذبية وهو لم يرها؟ لماذا يؤمن بوجود المادة المظلمة وهو لم يرها؟ فهل رأى حبالا تربط الشمس بقوتها الهائلة ببقية النجوم؟ ومم تتكون الجاذبية التي تقاوم القوة الطاردة المركزية لدوران هذه الكواكب وبهذه المسافات البينية؟. وكيف لم يفسر الإنسان أنه بالرغم من أن قوة الجاذبية تتناقص مع مربع المسافة فإن سرعات الكواكب المتباعدة عند أطراف مجرتنا (درب التبانة) تدور بنفس سرعة الكواكب قرب المركز مما أدى إلى استنتاج ان المجرة أكبر بكثير مما نراه بل إنه حدد نسبة الفراغ (المادة المظلمة) التي تمثل ٩٠% من الكون المنظور ومصابيح الله في السماوات. ويقول الله في تلك الشرذمة من البشر في محكم آياته:

(سَأَصْرِفُ عَنْ آيَاتِيَ الَّذِينَ يَتَكَبَّرُونَ فِي الْأَرْضِ بِغَيْرِ الْحَقِّ وَإِن يَرَوْا كُلَّ آيَةٍ لَّا يُؤْمِنُوا بِهَا وَإِن يَرَوْا سَبِيلَ الرُّشْدِ لَا يَتَّخِذُوهُ سَبِيلًا وَإِن يَرَوْا سَبِيلَ الْغَيِّ يَتَّخِذُوهُ سَبِيلًا ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا وَكَانُوا عَنْهَا غَافِلِينَ) (الأعراف:١٤٦)

أى أن الله أنزل العلوم على عقول البشر بمقتضى استعدادها ولا يجب أن نقول أن العالم اكتشف سر الله في موضوع ما وإنما يجب أن نقول إن الله فتح على عالم مجتهد فعرفه من علمه، أى أن ننسب الاكتشاف لله أولا.

دور تكنولوجيا النانو في بيئة أكثر نظافة

ماذا تعنى عبارة "نانو تكنولوجى"؟ وما هذا العلم الذي يتوقع له أن يغزو العالم بتطبيقاته التي قاربت الخيال؟ اشتق مصطلح "نانو تكنولوجى" من النانومتر، وهو مقياس مقداره واحد من ألق مليوم من المتر، أى واحد على بليون من المتر، أو واحد من مليون من المليمتر. ويمثل ذلك واحدا على ثمانين ألفا من قطر شعرة واحدة. ونانو تعنى باليونانية قزم و "نانو تكنولوجى" هو المقياس الذي يستخدمه العلماء عند قياس الذرة والإلكترونيات التي تدور حول نواة الذرة وما إلى ذلك. ومن تطبيقات هذا العلم الجديد:

- يمكن تركيب البترول، انطلاقا من أى نفايات عضوية، بعد تفكيكها إلى مكوناتها الذرية ثم إعادة تجميعها لتصنع بترولا! والجديد انخفاض الناتج من مركبات الكرون الكربونية.

- انتاج ملابس تعمل على تقليل درجة الحرارة المحيطة بالجسم.

ويقول لنا الله إنه يعطينا العلم بالتدريج وأنه يأذن للبشرية بمعرفة سر من أسراره، ويجب أن نعلم أن العلماء الحق يجتهدون في انتظار هبات الله عليهم وخلاف ذلك فهى وساوس شيطانية ويزين لهم النتائج كتجربة "دوللى" أو محاولة استنساخ إنسان، ويرد الله عليهم بقوله في محكم آياته:

(أَأَنتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاءُ بَنَاهَا) (سورة النازعات:٢٧)

(فَاسْتَفْتِهِمْ أَهُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَم مَّنْ خَلَقْنَا إِنَّا خَلَقْنَاهُم مِّن طِينٍ لَّازِبٍ) (سورة الصافات:١١)

والإنسان مركب من جسم وروح والجسم كما نعلمه ونراه فهو مادى له غذاؤه وهو أيضا غذاء مرئى وإن تنوعت صنوفه وأشكاله وهذا أيضا رحمة من الله أما الروح فلها غذاء ترقى به وهو تسبيح الله فيخص الله الإنسان بالتسبيح له في موضع آخر من القرآن حيث يقول الكريم العزيز:

(سَبِّحِ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى) (سورة الأعلى:١)

مواضيع بيئية

الشعاب المرجانية

الشعاب المرجانية ليست فقط أكبر التكوينات الطبيعية التي يعرفها الإنسان، وإنما هى أيضا أنظمة إيكولوجية هشة عالية الإنتاج، توفر المكان والمأوى والطعام لالآف النباتات والحيوانات. وتسمح أنماط السلوك المختلفة للعديد من الكائنات بالمشاركة في نفس المساحة. ومع هذا فإن جميع الكائنات تشترك معا في أهداف عامة هى شغل المكان وحمايته والتغذية والتكاثر وسوف تختفي مع المن تلك الكائنات الأقل نجاحا وقدرة على التكيف. وتعد الأنظمة الإيكولوجية للشعاب المرجانية في حال دائم من التغير.

ما الشعاب المرجانية؟

تعد الشعاب المرجانية أكبر التكوينات الطبيعية في العالم، وتنتج عن علاقة رائعة بين حيوانات المرجان المعروفة "بالبوليب" والطحالب المجهرية (زوزنتالى) التي تعيش في أنسجتها. ويمكن "للبوليب" الذي يشبه الكائنات البحرية الدقيقة (شقاق نعمان) أن يغذى نفسه مستخدما خلايا لاسعة توجد على لووامسه وتشل حركة كائنات البلانكتون المارة أمامه. وهذه الكائنات توفر فقط جزئا صغيرا من متطلبات التغذية "للبوليب" ويأتى الباقى من "الزوزنتالى" التي تحول ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون مع نفايتها الخاصة إلى أكسجين وكربوهيدرات. ويستخدم " البوليب هذه الكربوهيدرات أيضا لتخليق الكالسيوم في عملية تعرف بالتكلس. ويشكل الكالسيوم هيكل المرجان، وبالتالي إطار ما نعرفه اليوم بالشعاب المرجانية. ويوجد ٢١٨ نوعا من المرجان على الشعاب في جنوب سنياء.

الشعاب المرجانية قديمة وقيمة

يرجع تاريخ الشعاب المرجانية على كوكب الأرض إلى نحو ٤٥٠ مليون عام مضت. وتوضح الأدلة الجيولوجية من خلال دراسة الحفريات، أن الشعاب المرجانية كانت في الماضى القديم أنظمة إيكولوجية معقدة كما هى حالها الآن أيضا.وتمثل الشعاب المرجانية اليوم مع الغابات المطيرة أكثر نظامين طبيعيين إنتاجية في العالم. ويتعرض هذان النظامان حاليا للخطر نتيجة الاستخدام المفرط وغير الواعى. ولان القيمة الإقتصادية للشعاب المرجانية في تزايد مستمر لذا وجب حمايتها.

التنمية والبيئة

يكمن ثراء جنوب سيناء في مواردها الطبيعية بما تزخر به من شعاب مرجانية لها شهرتها العالمية ومياه دافئة صافية ومواقع ذات أهمية ثقافية ودينية وشمس سطوعها شبه دائم. واقتران هذه الموارد بقربها من أسواق الساحة الأوروبية قد حفز على الزيادة السريعة في التنمية التي تشهدها المنطقة.

ويطبق جهاز شئون البيئة، ممثلا في قطاع المحميات الطبيعية بجنوب سيناء، سياسة فعالة في تقليل تلف الشعاب المرجانية بالمنطقة وإيقاف تصريف الملوثات إلى البحر، وتقديم حلول التنمية الساحلية للمستثمرين بالمنطقة، والاتصال بسلطات الحكم المحلى لضمان التنسيق معها وتوفير الخدمات من أجل زيادة الوعى البيئى للمستثمرين ومدير المنشآت ومنظمى البرامج السياحية بالمنطقة.

ويحظر إدهال أى تعديل على خط الشاطئ الحالى، ويلزم أن يتقدم أصحاب مشروعات التنمية بمواصفات طرق الاقتراب إلى الساحل إلى جهاز شئون البيئة للموافقة. وتلزم أيضا موافقة جهاز شئونالبيئة على المنشآت التي تقام في منطقة حرم الساحل وذلك بناء على توصيات خبرائه بالمنطقة.

وتتم إقامة شمندورات للقوارب لحماية الشعاب المرجانية من التلف والتي بدونها سوف تدمر من جراء استخدام المخاطف. كما يحظر إطعام الأسماك وصيد القاع لما يحدثه ذلك من خلل في توازن الشعاب المرجانية. ويتم في الصحراء تحديد مدقات من أجل حماية أنظمتها الإيكولوجية الهشة. ويرجى من منظمى البرامج السياحية التأكد من أن سائقيهم يلتزمون بتلك المدقات وأنهم يعودون بنفاياتهم. ويطلب جهاز شئون البيئة أيضا من السائحين الامتناع عن إقلاق مستقرات البدو.

التأثيرات البشرية

دأبت التأثيرات البشرية عبر التاريخ على استغلال الموارد الطبيعية حية كانت أو جمادا من أجل البقاء او الاستهلاك أوالمتعة. ولقد تحقق تدريجيا أن الموارد الطبيعية أساسية لبقاء البشر وتجب العناية بها وحمايته لصالحهم، لذا فقد انحسر الاستهلاك التدمير التقليدى لتلك الموارد مؤخرا.

ويسبق الوجود البشرى في سيناء زمن نزول كتب العهد القديم. ولقد مرت المنطقة بصراعات هائلة، ثم هى تشهد الآن قدوم الساحة التي تعد في الواقع أكثر الأنشطة إضرارا بشبه جزيرة سيناء من خلال تأثيرها المستمر في مناطقها الطبيعية وأثرها في التراث الثقافي المحلى، وماتحدثه من تدهور تدريجى للبيئة البحرية والبرية وهو تدهور لا يمكمن عكس مساره. ومثال ذلك، تلف النسيج السطحى الهشى لحيوان المرجان نتيجة الوقوف على الشعاب للحارة أثناء السباحة. وكثيرا ما أتلف المصورون مساحات كبيرة من الشعاب سعيا وراء صورة واحدة. ومثل هذه التأثيرات سوف تقلل من قيمة الشعاب المرجانية ومن جاذبيتها ومن قدرتها على إعاشة أنماط الحياة التي عادة ما يزخر بها هذا النظام الإيكولوجى.

تدمر القوارب التي تستخدم مساحة ٤-٦ م٢ في كل مرة تسقط المخطاف. وتعدد المراكب على شمندورة معينة يعنى زيادة أعداد الغواصين عند هذا الموقع، وعالميا يحدد كثافة الغوص بالنسبة للزمن والمنطقة كل على حده.

ويؤدى تحرك المركبات على الشواطئ إلى انضغط الرمال وتدميرها أنواعا مهمة من الافقاريات الحافرة. وهذه الحيوانات أساسية للعمليا الشاطئية العادية حيث تضمن وصول الأكسجين إلى الطبقات الأعمق. وتقلب وتنخل الرمال أيضا كما أن الشواطئ المضغوطة تعانى من معدل نحر يفوق ما تتعرض له الشواطئ غير المضغوطة.

وتتلف المركبات التي تنحرف عن المسارات المحددة لها في الصحراء الحياة النباتية الهشة، وتدمر البذور الكامنة في الرمال بانتظار ما يكفي من البلل لحفز إنباتها المرتقى، وتطرد الحياة البرية النادرة مثل الغزال والوعل النوبى والوبر والعديد من الثدييات الصغيرة والطيور مثل الحجل الصحراوى والزواحف وغيرها. كما يؤدى انحراف المركبات عن المسارات إلى تدمير الكثبان الرملية ويزيد من نحر الرياح والمياه للأسطح الصحراوية خاصة في بطون الاودية المحددة والمعرضة للسيول الدورية.

المحميات الطبيعية

تكثر إعلانات الحماية لبعض المواقع الطبيعية في كل مكان من العالم، وكأن الطبيعة انتقلت بمساعة أنصارها إلى الهجوم المضاد لغزو الإنسان لها، ولأن الكثيرين يعتقدون أن المحمية الطبيعية هى مجرد موقع يحظر على الإنسان دخوله أو البناء فيه ولكن يجب أن نوضح وجود أنماط مختلفة من المحميات.

لم يكن مصطلح المحميات الطبيعية شائعا في الستنيات من القرن الماضى مع دوران عجلة التنمية الصناعية العالمية ووسائل المواصلات والتوسع في استخدام الأراضى البكر، تولد الشعور بأن الأحياؤ التي تعيش في البرارى من حيوانات طليقة أو طير أو نبات أصبحت مهددة في مواطنها الطبيعية أو مصادر غذائها أو متدادات انتشارها وتكاثرها.

وحينما زادت الضغوط على تلك الأنواع الحية وبيئاتها ظهر ما بين الحين والآخر لفتاتن ما لبثت أن أصبحت نداءات تدق ناقوس الخطر للتنبيه إلى أن الأحياء التي تشاركنا العيش في هذا الكوكب بدأت بالانحسار أو الانقراض بالفعلن وهو ما يعنى تهديدا ليس لباقى الأنواع فقط، بل إمدادات الغذاء والطاقة ودورات الطبيعية لتكوين الأكسجين والماء وزعزعة التوازن للعناصر الطبيعية وجودة الهواء والماء وصحة بيئة الإنسان نفسه. الأمر الذي دفع بالعديد من الحكومات إلى اتخاذ ما يلزم من تدابير للمحافظة على ثرواتها الفطرية، ومن أبرز هذه الخطوات إعلان بعض المناطق الطيعية محميات.

تصنيف المحميات الطبيعيية

كل محمية تختلف عن غيرها في الأهداف التي نشأت من أجلها، وفي درجات حساسية المواطن الطبيعية فيها ونوعية تلك المواطن. وهناك تصنيفات كثيرة لأنواع كثيرة لانواع المناطق المحمية والتقسيمات داخل كل منطقة محمية، ومن التصنيفات العالمية:

أ- محمية ذات طبيعية خاصة:

وهى المحمية التي تحظى بحماية مطلقةن وتحوى حسب حساسيتها منطقة واحدة أو منطقتين هما: منطقة الحماية البحثية، وتعتبر جميع الأنشطة فيها محظورة إلى الأنشطة العلمية البحثية. والمنطقة الثانية هى المنطقة العذراء وتسمح فيها الزيارة للسياحة البيئية التي تحافظ على الحياة الفطرية والأنشطة التي لا تمس الموقع بأى ضرر.

ب- محمية الموارد المستغلة:

هى النطاق الثاني المتاخم للمحمية ذات الطبيعة الخاصة وفيها يسمح باستغلال الموارد الطبيعية كالرعى والأنشطة الإنسانية الأخرى بشكل مرشد ومنظم يتيح استمرارية عطاء الموارد.

ت- محمية تنظيم الصيد

هى النطاق الأبعد الذي يلى النطاقين المذكورين سابقا وفيها ينظم الصيد في المواسم المعلنة، وتكون هناك حرية أكبر للمارسة الأنشطة السكانية مع المحافظة على السمات الطبيعية بقدر الإمكان.

ث- المنتزهات الوطنية

هى المواقع المهمة للسكان ترويحيا ويحافظ فيها على النظم البيئية وتتاح جميع الأنشطة فيها، عدا ما يفقد أو يهدد صلاحية المكان وجودته.

ج- محمية الطرز الطبيعية:

هى مواقع محمية بغرض المحافظة على مظاهر طبيعية فريدة كفوهات البركانية المتميزة أو قمم جبلية عالية وغيرها وعموما فهى أصغر المنتزهات الوطنية.

ح- محمية النوع البيولوجى

هى محمية لنوع بيولوجى معين غالبا ما يكون من الأنواع النباتية كأشجار محدودة ومهددة بالانقراض. تحمى كى تبقى وتعطى المصادر الوراثية لاستمرار أجيالها. كالبذور أو الأفرع النامية أو الأجزاء التي تتكاثر في مواطنها الطبيعية الأصلية.

خ- محية الملاذ الطبيعى:

هى محمية تهدف إلى المحافظة على النوع الحى عن طريق الإدارة البيئية كملاز هذا النوع. وغالبا ما تكون لمواطن هجرة الطيور أو تعيش الأنواع غير المستقرة.

د- المحميات الجمالية:

وهى عبارة عن مواقع تحمى لتميزها بجمالها وحسن منظرها الاستجمامى والروحى.

التصحر وأسبابه

الصحراء هى نظام بيئى طبيعى نشأ تحت ظروف مرتبطة بالنظام الكونى وهى ذات منشأ جيولوجى، وأنها مناطق جرداء تغطى أغلبها الرمال وتوجد بها الحياة النباتية والحيوانية القليلة والمتكيفة مع ظروف البيئة وهى تمثل ثلث مساحة الكرة الأرضية تقريبا.

أم التصحر فهو التدهور الذي يحدث للأنظمة البيئية الجافة وشبه الجافة ويؤدى تحت الظروف الطبيعية إلى نقص الطاقة الإنتاجية والحيوية لأرضها وانخفاض المستوى الاقتصادى المعيشى وتدهور التوازن البيئى فيها، إن مشكلة التصحر من الهموم المؤرقة التي تستنزف موارد البيئة وتأخذ أشكالا متعددة. غالبا ما يكون الإنسان هو السبب الرئيسى للتصحر بممارسته الضارةللبيئة، من قطع للأشجار والغابات والرعى الجائر وتجريف الطبقة السطحية من التربة الزراعية لاستخدامها في صناعة طوب البناء وتلويث التربة الزراعة بالأسمدة الزائدة وبقايا المبيدات، واستنفاذ خصوبة التربة، وتدهور الخواص البيولوجية، وسوء استعمال للموارد المائية إضافة للتلوث الصناعى الذي يحدثه دون اكتراث أو أخذ تدابير الحيطة. وهذه الممارسات تعكس تصحر النفس التي تمارسها وقسوتها وظلمها وانانيتها وةهو من أخطر أشكال التصحر.

بالإضافة لما سبق يمكن حدوث التصحر بفعل العوامل الطبيعية كالجفاف والقحط، والأنجراف الهوائي والمائى وتعرية التربة بفعل السيول وزحف الرمال على الأراضى الخصبة وتملخ الأراضى أو زيادة قلويتها ونقص الموارد العضوية بها وكلها أسباب طبيعية. تمثل الأشجار المزروعة منفردة وتجمعها على شكل غابات ضغيرة أحد عناصر الموارد الطبيعية المتجددة المهمة التي تقوم بحفظ التوازن البيئى، وتحسين المناخ المحلى والمحافظة على التربة والمياه وزيادة إنتاجية الأرض ومقاومة التصحر والإقلال من مخاطره.

مكافحة التصحر

١- السيطرة على التحطيب للوقود والبحث عن الطاقات البديلة.

٢- تخطيط وإدارة الاستغلال الرشيد للموارد.

٣- التخطيط للمستوطنات البشرية في المناطق المهددة بالتصحر.

٤- تحسين الاستعمال والتنمية المتواصلة للنظم الزراعية الأيكولوجية بالأراضى الجافة.

٥- إعادة التشجير وصيانة التربة وتثبيت الرمال الساحلية بالزراعات المهددة على الحواف الصحراوية.

٦- منع الغرق والتمليح والقلوية بالتربة.

٧- تقييم ورصد لظاهرة التصحر دوريا في المناطق المعرضة لهذه الظاهرة.

٨- صون الحياة الحيوانية والنباتية.

وفي نهاية حديثى أحب أن أذكر كلمات أبانا آدم من محكم كتاب الله:

(قَالَا رَبَّنَا ظَلَمْنَا أَنفُسَنَا وَإِن لَّمْ تَغْفِرْ لَنَا وَتَرْحَمْنَا لَنَكُونَنَّ مِنَ الْخَاسِرِينَ)

(الأعراف: ٢٣)

المراجع

١- على محمد على عبد الله (٢٠٠٣). المبيدات والتلوث البيئى. سلسلة العلم والحياة (١٤٩) الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٢- على محمد على عبدالله، (٢٠٠٣). الإنسان والهندسة الوراثية سلسلة العلم والحياة (١٧٤) الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٣- على محمد على عبدالله (١٩٩٩). التلوث البيئى والهندسة الوراثية. مشروع مكتبة الأسرة سلسلة البيئة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٤- زين العابدين متولى (١٩٩٩). قصة الأوزون. مشروع مكتبة الاسرة سلسلة البيئة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٥- محمد عبدالقادر الفقى (١٩٩٩). البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث. مشروع مكتبة الأسرة سلسلة البيئة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٦- طلعت إبراهيم الاعوج (١٩٩٩). التلوث الهوائي والبيئة. (الجزء الأول). مشروع مكتبة الأسرة سلسلة البيئة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٧- طلعت إبراهيم الأعوج (١٩٩٩). التلوث الهوائي والبيئة. (الجزء الثاني). مشروع مكتبة الأسرة سلسلة البيئة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٨- محمد أحمد الشهاوى (١٩٩٨). تغير المناخ ومستقبل الأرض. سلسلة العلم والحياة ١٠٩ الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٩- محمد السيد أرناؤوط (١٩٩٩). "الإنسان وتلوث البيئة". مشروع مكتبة الأسرة سلسلة البيئة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

١٠- ممدوح حامد عطية (١٩٩٧). إنهم يقتلون البيئة. الألف كتاب الثاني ٢٧٥ الهيئة المصرية العامة للكتاب.

١١- رشيد الحمد محمد صبارينى (١٩٧٩). "البيئة ومشكلاتها" سلسلةعالم المعرفة، (٢٢).
١٢- أحمد مدحت إسلام (١٩٩٠). "التلوث مشكلة العصر" سلسلة عالم المعرفة (١٥٢).
١٣- جمال غلوش (٢٠٠٦). "تنمية الوعى البيئى بالآثار الضارة لإنسكاب البترول بشمال البحر الأحمر وخليج السويس". الجمعية العربية للملاحة.
١٤- سيد محمدين (٢٠٠٦). "حقوق الإنسان وإستراجيات حماية البيئة"، وكالة الصحافة العربية.
١٥- صلاح محمود الحجار (٢٠٠٣). "التوازن البيئى وتحديث الصناعة" دار الفكر العربى، القاهرة.
١٦- رجاء وحيد دويدرى(٢٠٠٤). البيئة مفهومها العلمى المعاصر وعمقها الفكرى التراث، دار الفكر، دمشق، الطبعة الأولى.
١٧- محمد إسماعيل عمر(٢٠٠٢). "مقدمة في علوم البيئة" دار الكتب العلمية القاهرة.

مراجع باللغة الإنجليزية

Carnevale, C., Pisoni, E., Volta, M.Selecting effective ozone exposure control policies solving a two-objective problem. Ecological Modelling, 204, 2007, 93-103.

Castell, N., Mantilla, E., Salbador, R., Stein, A.F., Milla. M.Photochemical model evaluation of the surface ozone impact of a power plant in a heavily industrialized area of southwestern Spain. J.Environ. Manage. 91,3,2010,662-676.

Dingenen, R.V., Dentener, F.J., Raes, F., Krol, M.C., Emberson, L., Cofala, J. The global impact of ozone on agricultural crop yields under current and future air quality legislation. Atmospheric Environment, 43,3,2009,604-618.

Karlsson, P.E., Tang, L., Sundberg, J., Chen, D., Lindskong, A., Pleijel, H. Increasing risk for negative ozone impacts on vegetation in northerm Sweden. Envirom Poll., 150, 2007, 96-106.

Monks, P.S., Graneir, C., Fuzzi, S., Stohl, A., Williams, M.L., Akimoto, H., Amann, M. et al. Atmospheric composition change - global and regional air quality. Atmosperic Environ. 43,33, 2009, 5268-5350.

Salby, M.l., Callaghan, P.F. Fluctuation of total ozone and their relationship to stratospheric air motions. J. Geophysical Reaserch, 98D, 1993, 2715-2727.

Solmon, S.M., Mills, Heidt, L.E., Pollock, W.H., Tuck, A.F. On the evolution of ozone depletion potentials. J. Geophysical Research, 98D, 1992, 825-842.

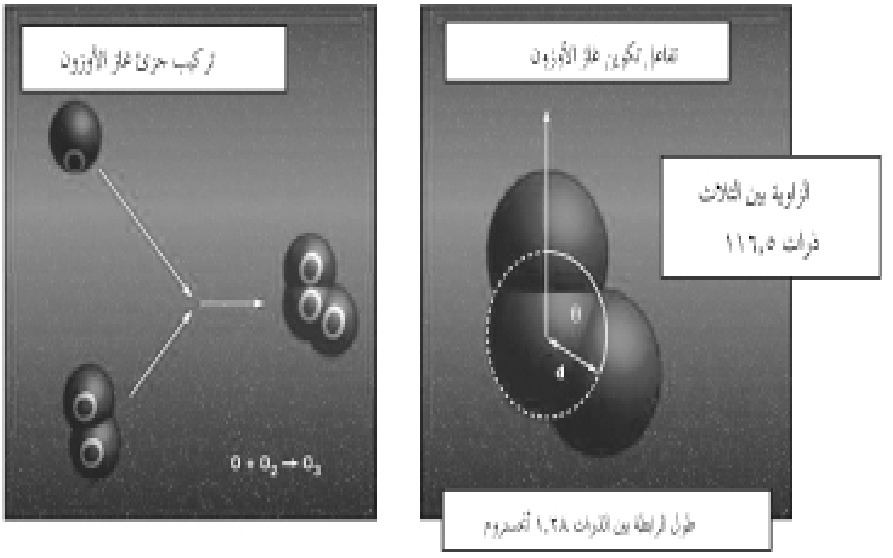
Tans, P.P., fung, I.Y., Takahashi, T. Observation constraints on the global atmospheric carbon dioxide budget. Science, 247, 1990 1431-1483.

Vukovich, F.M., Scarborough, J. 15-year simulation of ozone in Baltimore using SIPM. Atmospheric Environ. 38, 29, 2004, 4825-4837.

مواقع على الانترنت للاستزادة:

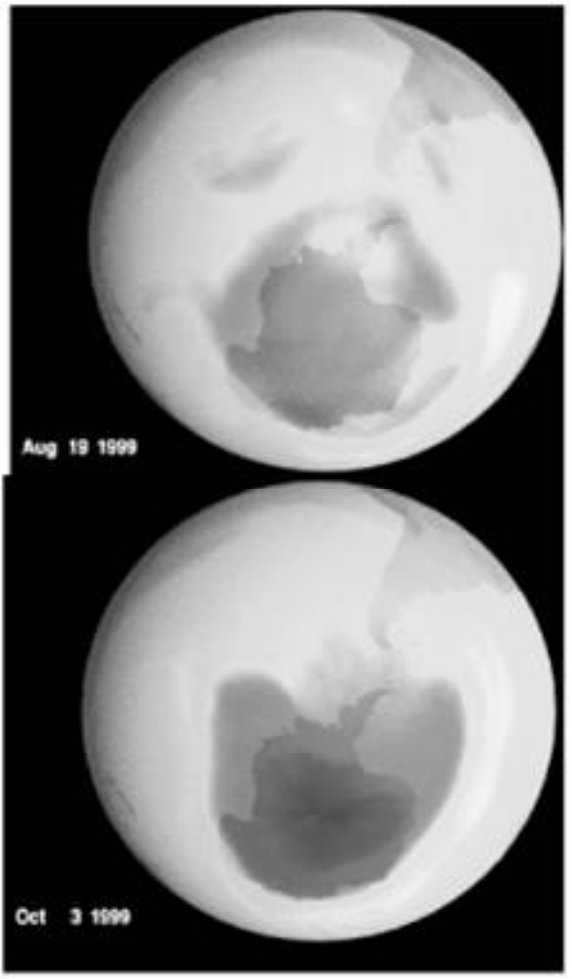
1.http:// www.gov.eg/Arabic/project/pollusion.htm

2.http:// www.eeaa.gov.eg/arabic/main/env ozone main.asp

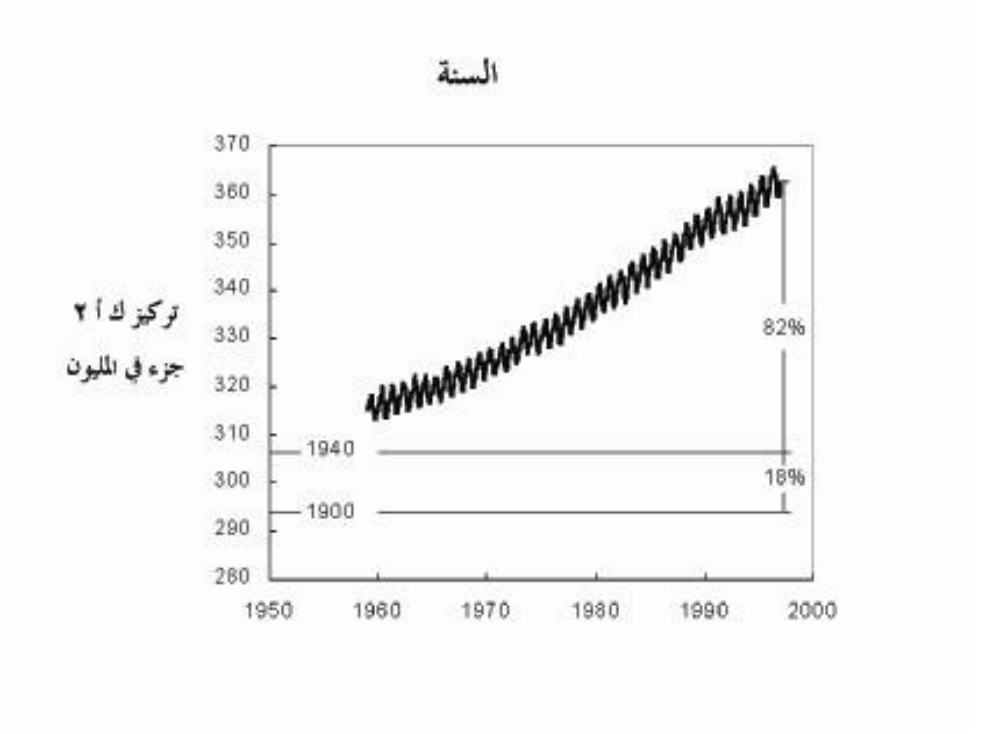


٢٠٠٠

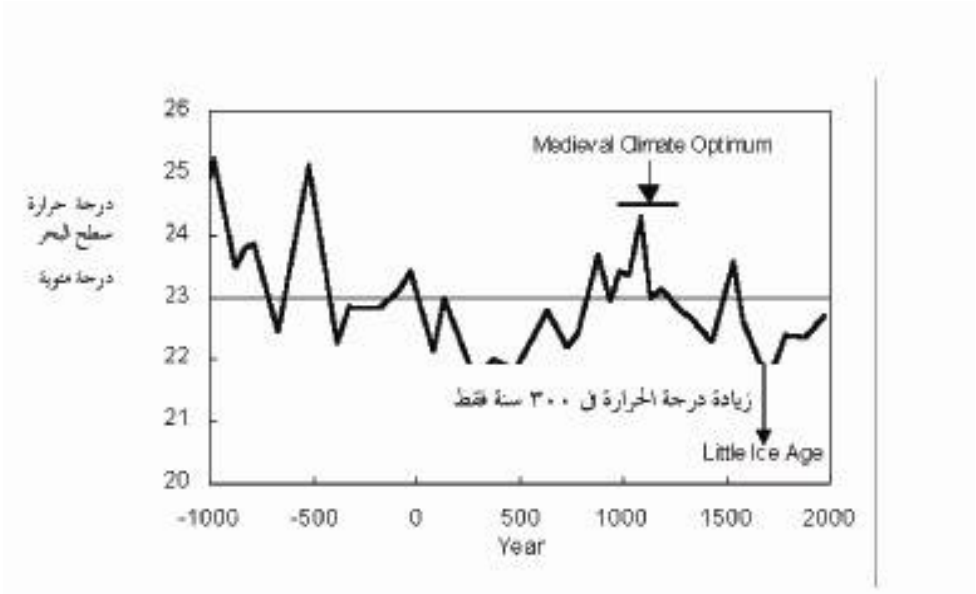
شكل يوضح تركيب غاز الأوزون



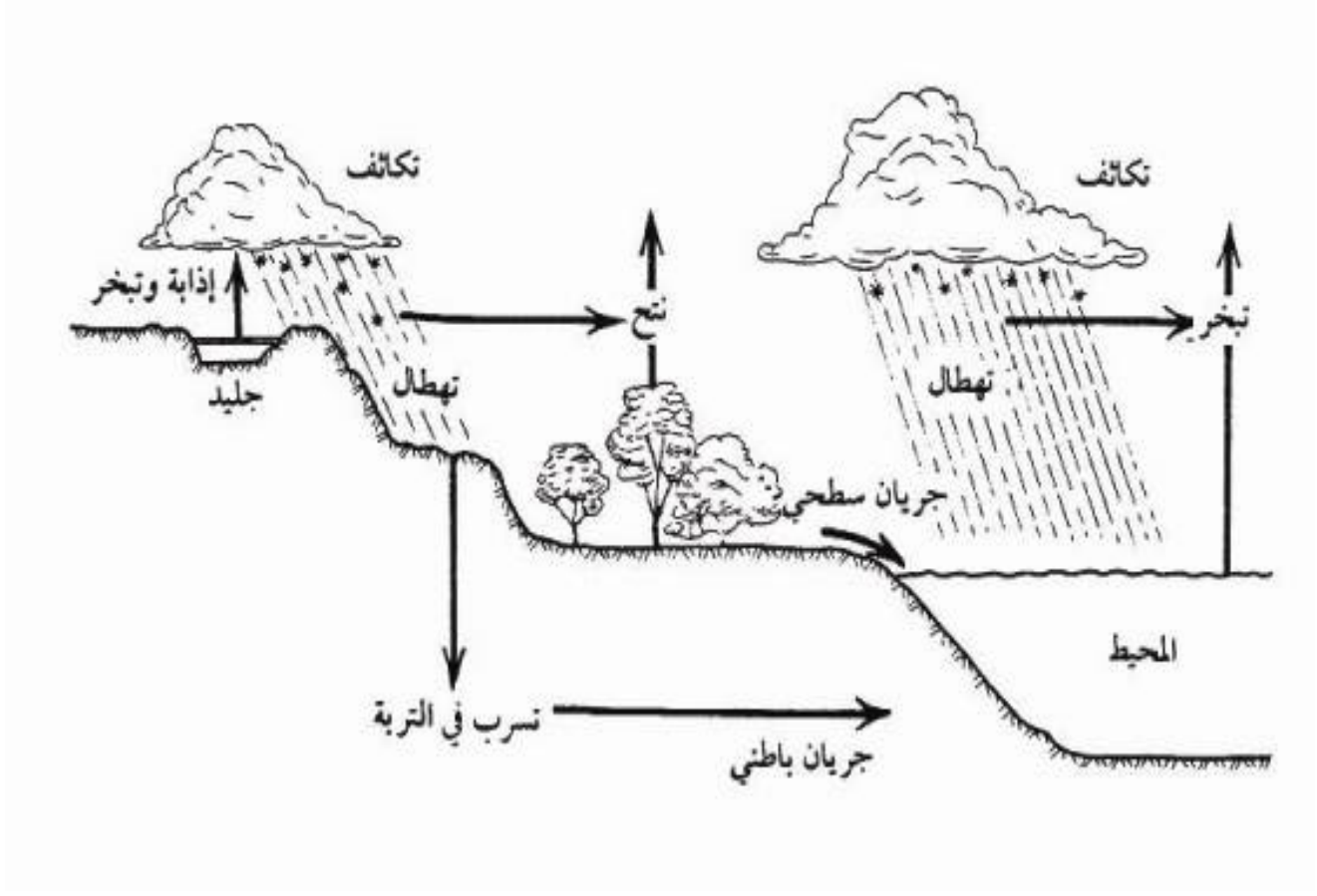
رسم توضيحى لصورة ثقب الأوزون في القطب الجنوبى في أغسطس وأكتوبر عام ١٩٩٩

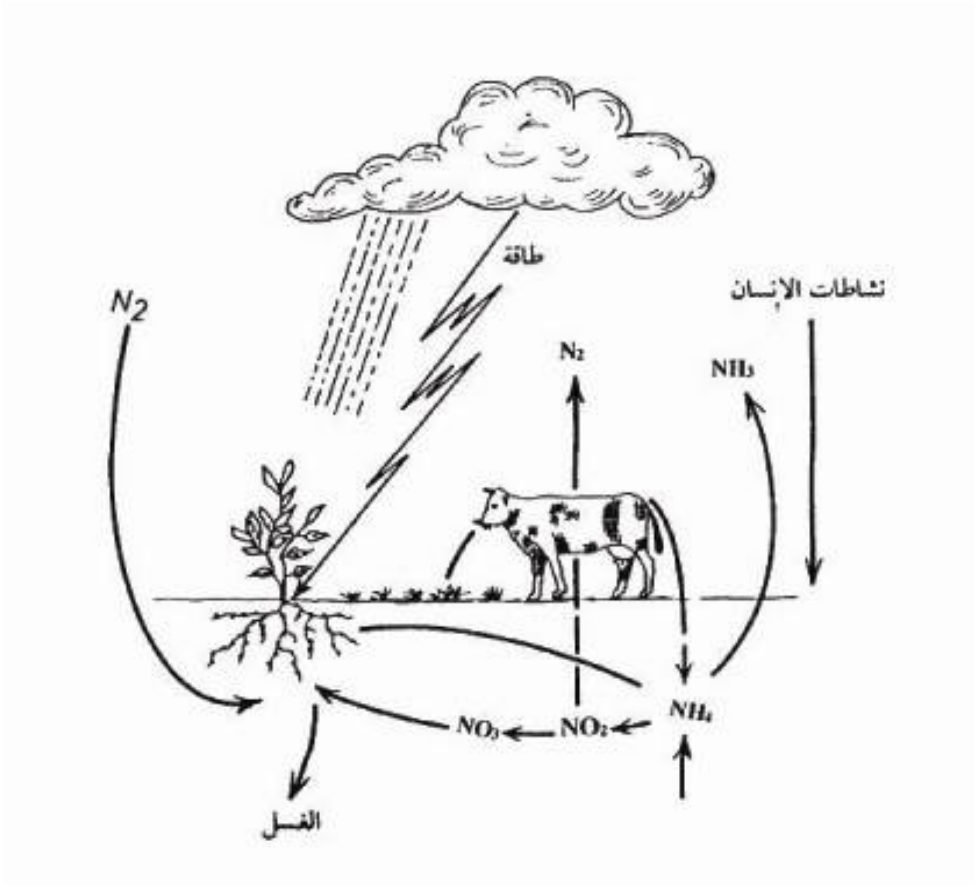


شكل يوضح تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون ك أ٢ في الفترة من ١٩٥ إلى سنة ٢٠٠٠

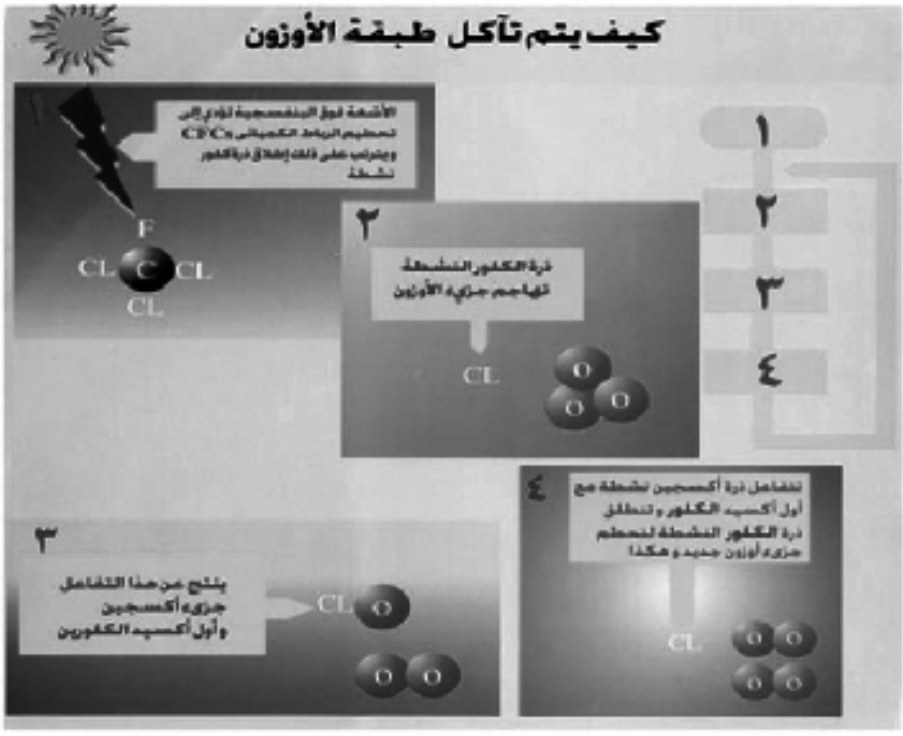


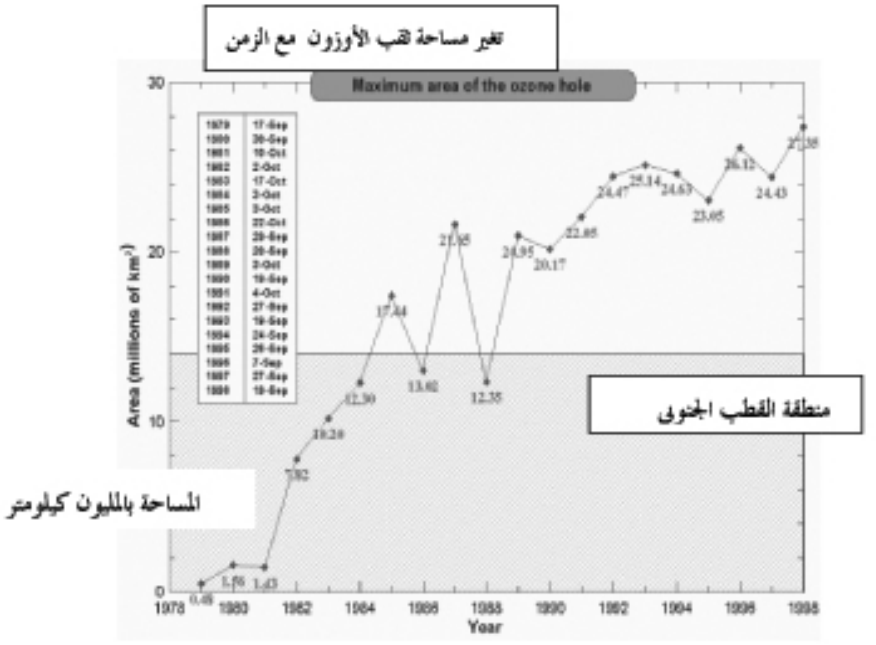
شكل يوضح معدل ارتفاع درجة حرارة سطح الغلاف المائى في المحيط الأطلنطى في فترة ٣٠٠٠سنة.


تكاثف
إذابة وتبخر
جليد
تهطال
نتح
تكاثف
تبخر
تهطال
جريان سطحي
المحيط
تسرب في التربة
جريان باطني



دورة النيتروجين


كيف يتم تآكل طبقة الأوزون
الأشعة فوق البنفسجية تؤدي إلى تحطيم الرباط الكيميائي CFCs ويترتب على ذلك إطلاق ذرة الكلور نشطة
F
CL
C
CL
CL
١
٢
٣
٤
٢
ذرة الكلور النشطة تهاجم جزيء الأوزون
CL
O
O
O
٤
تتفاعل ذرة أكسجين نشطة مع أول أكسيد الكلور وتنطلق ذرة الكلور النشطة لتحطم جزيء أوزون جديد وهكذا
CL
O
O
O
٣
ينتج عن هذا التفاعل جزيء أكسجين وأول أكسيد الكلورين
CL
O
O
O


تغير مساحة ثقب الأوزون مع الزمن
Maximum area of the ozone hole
Area (millions of km²)
Year
المساحة بالمليون كيلومتر
منطقة القطب الجنوبي
0.48
1.96
1.43
7.92
10.24
12.39
17.44
13.02
21.95
12.35
20.95
20.17
22.05
24.47
25.14
24.63
23.05
26.12
24.43
27.38

المؤلف في سطور

د. على محمد على عبدالله

- **أستاذ باحث بالمعهد القومى لعلوم البحار والمصايد.**
- **حاصل على درجة الدكتوراة في فلسفة كيمياء المبيدات عام ١٩٩٠.**
- **حائز على جائزة الدولة التشجيعية في الكيمياء عام ١٩٩٦.**
- **جائزة علوم البيئة في عام ١٩٩٦.**
- **ضم أسمه في الموسوعة الأمريكية WHO'S is WHO، حصل على جائزة أحسن باحث عام ١٩٩٩ من إحدى الجمعيات الأهلية التابعة لليونسكو.**
- **عين مدير للمعمل المركزى بالمعهد بالإسكندرية.**
- **عمل مشرفا على مشروع البحث البيئى للملوثات العضوية.**
- **عمل مشتشارا بيونسكو باريس لمدة ثلاثة أعوام.**
- **عضو في العديد من الجمعيات العلمية المصرية والأجنبية.**
- **وقام بنشر عدد ١٥٠ بحثا ومقالا في الدوريات العالمية والمحلية. كما أن له عددا من الكتب باللغة العربية والأجنبية نشرت بالهيئة المصرية العامة للكتاب ودور النشر العالمية.**

محتويات الكتاب

الإهداء ٥

تمهيد..... ٧

مقدمة ١١

الفصل الأول: الأوزون ١٩

- نبذة تاريخية، الغلاف الجوي، أهمية الغلاف الجوي، طبقات الغلاف الجوي، طبقة التربوسفير، طبقة الستراتوسفير، طبقة الميزوسفير، طبقة الأيونوسفير، الإشعاع الشمسى، الأشعة فوق البنفسجية، القارة القطبية.

الفصل الثاني: كيمياء الأوزون ٣٣

- مقدمة، قصة اكتشاف ثقب الأوزون، هل الأوزون مفيد أم له تأثير ضار؟

الفصل الثالث: الأوزون ومسببات ترققه ٤٣

- مقدمة، مسببات ترقق طبقة الأوزون، مركبات الكلوروفلورو كربونات، الأوزون والأسمدة، علاقة مستقرة، الأوزون والطائرات، أضرار نضوب غاز الأوزون، انتشار سرطان الجلد، التأثير الوراثى، عتامة العين وامراض أخرى، نقص المحاصيل الزراعية، الأوزون والبيئة البحرية، أضرار اقتصادية، قمة التغيرات المناخية تدخل مرحلة حاسمة، ازدياد درجة حرارة واحدة، توقع تأخر التئام ثقب الأوزون، التغير المناخى يهدد فقراء العالم، ٦مليار دولار سنويا، ما الحلول المقترحة للتقليل من استنزاف الأوزون؟

الفصل الرابع: طرق قياس الأوزون ٦٧

- مقدمة، الطريقة الضوئية، طريقة الليزر، الطرق الكيماوية، وحدة قياس الأوزون، قياس الأوزون من على الأرض قياس الأوزون من الجو، قياس الأوزون

من الفضاء الخارجى، اليوم العالمى للأوزون في مصر، قياسات غاز الأوزون بمصر، تغير تركيز غاز الأوزو فوق مصر، التغير طويل المدى لغاز الأوزون بمصر، مؤتمر دولى لحماية طبقة الأوزون في بورتو غالب بمصر، الخلاصة، البرنامج المصر لحماية طبقة الأوزون، قطاع الفوم، قطاع المذيبات، قطاع الثلاجات، مجال تدريب ورفع كفاءة العاملين في قطاع صيانة وحدات التبريد.

الفصل الخامس: الأوزون والحياة ٨٥

– الأوزون وثورات البراكين، الأوزون والانفجارات النووية، الأوزون والأشعة، الكونية، الاوزون ووالبقع الشمية، الأوزون والديناميكا الجوية، الأوزون والبرق الأوزون وظاهرة الصوبة الزجاجية.

الفصل السادس: الوقاية والمعالجة بالأوزون الطبي ٩٥

– لمحة تاريخية عن الأوزون واستعمالاته، ما هو الأوزون الطبي؟، ما هى المعالجة بالأوزون الطبي؟، الأمراض التي تعالج بالأوزون الطبي، (غاز الأوزون) لعلاج الأمراض، توظيف الأوزون لعلاج تسوس ونخز الاسنان، العلاج بالأوزون، الأوزون والصناعة، ما طريقة إعطاء جلسات الأوزون؟

الفصل السابع: تساؤلات ١١٥

– تلوث الهواء بالأوزون تسبب باحترار القطب الشمالى، أدوار متعددة، نموذج حاسوبى، لماذا القطب الجنوبى أكثر تأثرا من القطب الشمالى؟، هلى هناك رأى مخالف لهذه الآراء ؟ نعم!!، نحلم بتكنولوجية إنسانية.

المراجع ١٤١

المؤلف في سطور..... ١٥٣