٢٠ حقيقة عن تحمض المحيطات

(www.whoi.edu/OCB-OA/FAQs)

تقدم هذه الوثيقة عرضا لأبرز الأسئلة والأجوبة حول تحمض المحيطات (2010, 2012)

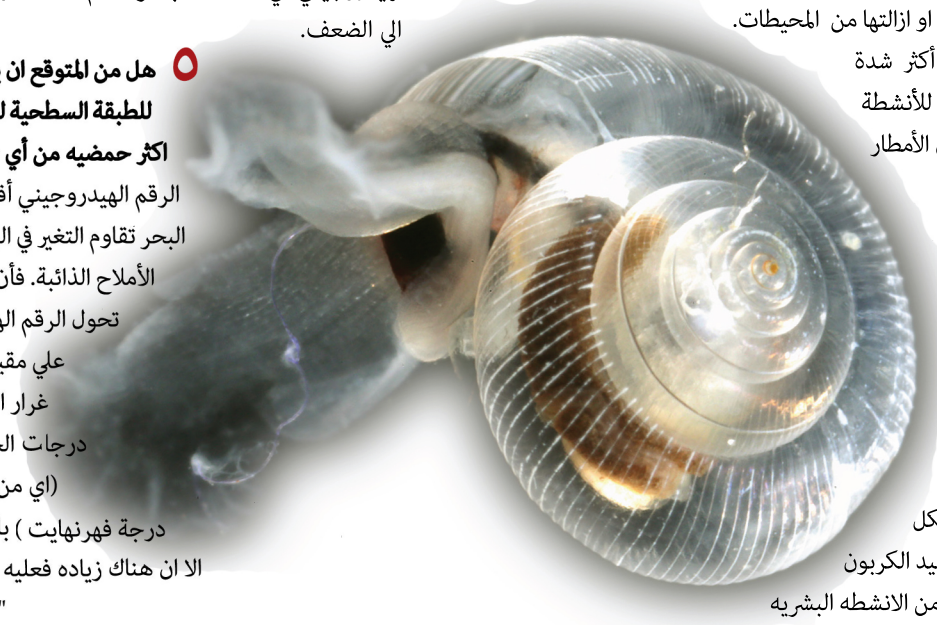
وكذلك ملخصا مفصلا للبحوث العلميه المعنيه بفهم ودراسة ظاهرة تحمض المحيطات، والهدف من اعداد هذه الوثيقه هو عرض اكثر الاسئله المكرره والشائعه بهدف مساعدة العلماء والمهتمين بنقل العلوم ونقاط الاتصال بين العلماء والمجتمع، والمستشارين العلميين السياسين المهتمين بمعرفة تفاصيل اكثر عن تحمض المحيطات، بصوره عامه فقد شارك في كتابه هذه الوثيقه 63 عالما من 47 مؤسسه علميه من 12 دوله، والتي تم إنتاجها من قبل مشروع بيوجيوكيميائية الكربون في المحيطات (www.us-ocb.org)، وبرنامج تحمض المحيطات بالمملكة المتحدة (http://www.oceanacidification.org.uk) ، و المشروع الأوروبي لتحمض المحيطات (EPOCA). ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات والتواصل في أي من هذه المواقع أو في موقع مركز التنسيق الدولي لتحمض المحيطات (http://www.iaea.org/ocean-acidification)

١ **تحمض المحيطات (OA) هو الزياده التدريجيه في حمضيه المحيط على مدى فترة طويله** ، عادة عقود أو أكثر ، وهو ينتج أساسا عن طريق امتصاص ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الهواء الجوي. ويمكن أيضا أن يحدث بسبب إضافة بعض الكيماويات او ازالتها من المحيطات. التحمض يمكن أن يكون أكثر شدة في المناطق الأكثر عرضه للأنشطة و التأثيرات البشرية مثل الأمطار الحمضية و مصبات المياه الملوثه بالاملاح المغذيه .

٢ **وقد تم توثيق** تحمض المحيطات جيدا من الدرسات العالمية التي أجريت على مدى عدة عقود من قبل مئات من الباحثين. ويعزى ذلك بشكل قاطع لزيادة غاز ثاني اكسيد الكربون في الغلاف الجوي الناتج من الانشطه البشريه وبصفه خاصه عن طريق احتراق الوقود الأحفوري و التغيرات في استخدام الأراضي.

٣ **من الممكن النظر الي الحمضية ببساطة علي انها تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ في السائل** ، و الرقم الهيدروجيني هوعباره عن مقياس لوغاريتمي يقاس عليه هذا التركيز. ومن المهم أن نلاحظ أن الزياده في الحموضة يقابلها نقصان في الرقم الهيدروجيني.

٤ **انخفض المتوسط العالمي للرقم الهيدروجيني للمياه السطحيه للمحيطات بالفعل عن قيمة** ما قبل الثورة الصناعية من٨,٢ الي ٨,١ وهو ما يعادل زيادة في الحموضة بنسبة حوالي ٣٠ ٪. ومن المتوقع انخفاض قيم الرقم الهيدروجيني الي ٧,٩- ٧,٨ بحلول عام ٢١٠٠ ، وهو ما يمثل زيادة الحموضة الي الضعف.



٥ **هل من المتوقع ان ينخفض الرقم الهيدروجيني للطبقة السطحية للمحيطات المفتوحة لتصبح اكثر حمضيه من أي وقت مضى** (أي انخفاض الرقم الهيدروجيني أقل من ٧,٠)، حيث ان مياه البحر تقاوم التغير في الرقم الهيدروجيني بفعل الأملاح الذائبة. فأن مصطلح " تحمض"يشير إلى تحول الرقم الهيدروجيني الي اتجاه الحامضية علي مقياس درجة الحموضة ، على غرار الطريقة التي تصف زيادة في درجات الحرارة من (-٢٠° إلى °٩) (اي من درجة -٤ فهرنهايت إلى ٣٢ درجة فهرنهايت) بالرغم من انها لا تزال باردة، الا ان هناك زياده فعليه في درجة الحراره يفسر علي " انه احترار".

٦ **تحمض المحيطات يغير ايضا من الاتزانات الكيميائيه لاملاح الكربونات في مياه البحر**. تركيزات غاز ثاني اكسيد الكربون الذائب(CO_2)، أيونات الهيدروجين، وأيونات البيكربونات جميعها آخذة في التزايد، بينما تركيز أيونات الكربونات آخذ في التناقص.

٧ **التغيرات في الرقم الهيدروجيني وكيمياء الكربونات يدفعان الكائنات البحرية لاستخدام طاقه اكبر** لاعادة تنظيم كيمائية الخلايا. وهذا بالنسبة لبعض الكائنات الحية ، حيث تقل الطاقه المتاحه للعمليات البيولوجية الأخرى مثل النمو، التكاثر أو الاستجابة للضغوط أخرى

٨ **العديد من الكائنات البحرية المكونه للاصداف تكون حساسه جدا للتغيرات في درجة الحموضة والتغير الكيميائي لايونات الكربونات في مياه البحر**. الشعاب المرجانيه، الكائنات ذوات الصدفتين (مثل المحار ، والرخويات البحريه ، وبلح البحر، و الرخويات القاعيه (علي سبيل المثال حلزون القواقع العائم) وكذلك أنواع معينه من العوالق النباتية . بالاضافه الي ما سبق فأن الكائنات البحرية الأخرى أيضا تتأثر بارتفاع أيون الكربونات المرتبطة بتحمض المحيطات.

٩ **تختلف التأثيرات البيولوجية لتحمض المحيطات** ، وذلك لأن المجموعات المختلفة من الكائنات البحرية تظهر استجابات مختلفه وبالتالي مساحه واسعة من الحساسيات والتأثر لتغيير كيمياء مياه

١٠ **من الممكن للآثار الناجمة عن تحمض المحيطات في أي مرحلة من مراحل الحياه ان تقلل من قدرة الكائنات علي النمو والتكاثر او مقاومة التاثيرات الناتجه من هذا الخلل البيئي والضغوط المترتبه عليه**، على الرغم من ذلك فأن التقارير غالبا ما تركز على الكائنات في مراحل حياتها الاولي (مثل يرقات المحار في الحيط الهادي)

١١ **تحمض المحيطات لن يقضي علي كل الحياه البحريه.** ولكن يعتقد العديد من العلماء أننا سوف نرى تغيرات في عدد ووفرة الكائنات البحرية . من المحتمل ان العديد من النظم الإيكولوجية البحرية سوف تتغير فيها نوعية وعدد الكائنات، كأن تظهر بها كائنات مختلفه عن المعتاد او يسود بها كائنات اقل علي حساب كائنات اخري . ومن غير المؤكد

١٢ **تشمل المناطق التي يمكن أن تتأثر بشكل خاص بتحمض المحيطات**، المناطق التي يحدث بها الظاهره الطبيعيه لارتقاء الماء البارد من قاع المحيط لتظهر على الجروف القارية ،تتميز هذه المياه بانخفاض درجة حرارتها وانخفاض الرقم الهيدروجيني لها، وعلي سبيل المثال لهذه الناطق، مثل الساحل الغربي لأمريكا الشمالية ؛ المحيطات بالقرب من القطبين ، حيث تسمح درجات الحرارة المنخفضة لمياه البحر من امتصاص المزيد من غاز ثاني اكسيد الكربون CO ؛ ومن هذه المناطق ايضا المناطق الساحلية التي تتلقى صرف المياه العذبة .

١٣ **انخفاض درجة الحموضة على المدى الطويل يمكن أن يتجاوز قدرة احتمال الأنواع البحرية التي تعيش في المياه الساحلية** . أنها لها القدره علي ان تطور استراتيجيات للتعامل مع هذه التقلبات في درجة الحموضة على فترات زمنية قصيرة ، وذلك لأن التغيرات اليومية والموسمية في درجة حموضة مياه البحر على طول سواحلنا أكبر بكثير مما هي عليه في

١٤ **قد لوحظ ان التكيف التطوري تجاه انخفاض الرقم الهيدروجيني يحدث بشكل سريع عندما تكون عدد الكائنات كبيرة و قوية** . في حالة اذا ما انخفضت كثافة الكائنات البحرية بسبب المشاكل الاخري للمحيطات الساحلية فأن قدرتها على مواجهه تحمض

١٥ **إن المعدل الحالي لتحمض المحيطات قد يكون غير مسبوق في تاريخ الأرض،** وقد تم تقديره بأنه يتراوح من 10 إلى 100 مرة أسرع من أي وقت في الخمسين مليون سنة الماضية. ومن المسجل خلال حدث تحمض المحيطات الذي حدث قبل 55 مليون سنة (في العصر الحديث الأسبق-الايوسين ذو اعلي ارتفاع حراري)، فقد سجل انقراض جماعي لبعض الأنواع البحرية، وخصوصا اللافقاريات الصدفيه التي تعيش في اعماق

١٦ **استعادة النظام الايكولوجي للمحيطات يتطلب العشرات إلى المئات من آلاف السنين** ، على مدى عقود وقرون ولن يستطيع كل من النحر الجوي من الصخور القارية ، وحركات التقليب والخلط مع المياه القاعيه، أو ذوبان كربونات الكالسيوم الموجود في الرواسب البحرية ان يحدث بسرعة كافية لتلغي او تعادل تأثير تحمض المحيطات على مدى

١٧ **مقترحات الهندسة الجيولوجية التي تسعى فقط لخفض درجه حرارة الارض لا تعالج تحمض المحيطات** ، لأنها لا تعالج السبب الرئيسي لها وهوزيادة ثاني اكسيد الكربون في الهواء الجوي. المقترحات التي تدعو الي تجميع غاز ثاني اكسيد الكربون وتخزينه بعيدا عن مياه البحر قد تعمل علي التخفيف من آثار تحمض المحيطات إلى حد ما ، ولكن معظم هذه

١٨ **الكربون الأزرق هو قيد الدراسه كوسيلة لموازنة مستويات ثاني اكسيد الكربون محليا**. الكربون الأزرق يمتص ثاني اكسيد الكربون من الغلاف الجوي أو من مياه البحر في "المستنقعات المالحة ، وأشجار المنجروف ، و مروج الأعشاب البحرية والمواد العضوية التي يمكن تخزينها لعشرات السنين".

١٩ **الحد من صرف الاملاح المغذيه الي البحار قد يوازن بعض التغيرات المحلية الناجمة عن تحمض المحيطات**، ومن الممكن أن يحسن من البيئه العامة للنظم الإيكولوجية البحريه. ولكن هذايكون مجديا لفتره زمنيه قصيره فقط، وذلك لأن السبب الجذري للتحمض المحيطات هو الانبعاثات المستمره لغاز ثاني اكسيد الكربون الي الغلاف الجوي.

٢٠ **تحمض المحيطات يمثل ضررا آخر على البيئات البحرية حيث يشكل خطرا على نقل السلع والخدمات الي المجتمعات التي تعتمد على البحار**. البشر في جميع أنحاء العالم يعتمدون على المحيطات لاهميتها في الحصول على الغذاء والمياه العذبه من تحلية مياه البحر وانتاج الطاقه المتجدده النظيفه من الرياح والعواصف والعديد من الاستخدامات الهامة الأخرى. لذلك اي خلل في الأنظمة الإيكولوجية البحرية بامكانه

جميع الاقتراحات أو التعليقات لإدخال تحسينات على هذه النقاط توجهه إلى الرئيسين المشاركين لبرنامج

Ocean Carbon and Biogeochemistry Subcommittee on Ocean Acidi!cation:

S. Cooley (scooley@whoi.edu), J. Mathis (jeremy.mathis@noaa.gov),

and K. Yates (kyates@usgs.gov).

قامت بالترجمه الي اللغه العربيه والمراجعه: د. نيره عبد النبي شلتوت (nshaltout@gmail.com)

مدرس بالمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد الاسكندريه مصر

Ocean Carbon and Biogeochemistry Project– Ocean Acidification
whoi.edu/OCB-OA

Ocean Acidification International Coordination Centre
iaea.org/ocean-acidification

UK Ocean Acidification Research Programme
oceanacidification.org.uk

NOAA, Ocean Acidification Program
oceanacidification.noaa.gov

Washington Sea Grant
wsg.washington.edu
WSG AS-04 November 2013