جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية – كلية الآداب
قسم الجغرافية

خصائص المياه في البحار والمحيطات

بحث تقدمت به الطالبة

عتاب جبار فضل

إلى مجلس قسم الجغرافية / كلية الآداب – جامعة القادسية
لنيل درجة البكالوريوس آداب في الجغرافية

بإشراف

أ.م.د. حسين عذاب الجبوري

١٤٤٠ هـ

٢٠١٩ م

﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُم مِّنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الإسراء الآية (٧٠)

الإهـــداء

إلى معلم الإنسانية الأول .....محمد (صلى الله عليه وآله)

إلى من رعاني وشاطرني عناء الدراسة وساعدني في كل خطوة من خطوات حياتي .....والدتي الحنونة

إلى من تملك شموخ الجبال وتواضع السهول.....والدي العزيز (رحمه الله)

إلى سندي في هذه الحياة ..... أخوتي وأخواتي

إلى جميع أرواح شهداء العراق ..... أسكنهم الله فسيح جناته

إلى كل من مد يد العون لي....

أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع

الشكر والتقدير

الحمد لله ربِ العالمين والصلاة والسلام على خيرة الله البشير النذير والسراج المنير محمد (ﷺ) وعلى أهل بيته الطيبين الطاهرين.

أما بعد...

أرى لزاماً عليَّ وواجباً أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي الفاضل (أ.م.د. حسين عذاب الجبوري) الذي تفضل بالإشراف على بحثي لجهوده الكبيرة وآرائه القيمة في إخراج هذه الدراسة بصورتها النهائية.

كما أغتنم الفرصة لأقدم خالص شكري وتقديري إلى أساتذتي الكرام في قسم الجغرافية الذين كان لهم يد العون في اتمام دراستي لما أولوهُ من اهتمام بين روح الدراسة لديّ.

ختاماً لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل والتقدير لكل من أسهم في اتمام هذه الدراسة

والله ولي التوفيق

قائمة المحتويات

العنوان	الصفحة
الآية	أ
الإهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
المقدمة	١ – ٤
المبحث الأول: ملوحة المياه في البحار والمحيطات	٥–٨
المبحث الثاني: حرارة المياه في البحار والمحيطات	٩–١٢
المبحث الثالث : لون وشفافية المياه في البحار والمحيطات	١٣ –١٦
المبحث الرابع: الجليد البحري والجبال الطافية	١٧ – ٣٠
الخاتمة	
نتائج البحث	٣١
المصادر والمراجع	٣٢

قائمة الجداول

الجدول	الصفحة
جدول (١) التدرج الحراري للمياه السطحية المحيط الاطلسي الشمالي	١٠
جدول (٣) معدل انعكاس الاشعة الشمسية من المسطحات المائية وفقاً للفصول ودوائر العرض	١٣
جدول (٤) أعماق امتصاص الالوان المختلفة لألوان الطيف الشمسي	١٥

الخرائط

الخرائط	الصفحة
خريطة (١) خريطة العالم موضح عليها المحيطات	٤

المقدمة

المقدمة :

تقع البحار والمحيطات في صلب اهتمامات شركه كبير من البشرية يعيشون على مسافة تقل على ١٥٠كم من الشواطئ وأكثر من ٢٠٠ مليون إنسان يعتاشون من البحر. لقد شكلت البحار والمحيطات منذ الأزمان الغابرة مصدر إلهام ترك في نفس الإنسان خليط من مخاوف كبيرة وإغراء لا يقاوم.

أما اليوم فقد باتت الآليات الكبيرة التي تحكم المحيطات أكثر وضوحاً الأمر الذي ساهم في تحديد تأثيرها الإنشائي على المناخ وعلى توزيع الحياة على الأرض فظهرت الحياة في المحيطات منذ أكثر من ثلاث مليارات عام وهي تساهم اليوم إلى حد كبير في المحافظة على هذه الحياة وإذا تشكل المصدر الأساسي للأوكسجين المتواجد في الغلاف الجوي والمضخة الهائلة لثنائي أوكسيد الكاربون وخزان المياه عالمياً تحتوي ٩٩% من كمية المياه الاجمالية الموجودة على سطح الأرض تؤدي المحيطات دوراً هاماً في تحديد مستقبل الكائنات الحية كافة بما فيه مستقبل البشر.

ونظراً إلى قدرتها على تخزين كمية حرارة تفوق بألف مرة تلك الذي يخونها الغلاف الجوي نراها تؤدي دوراً جوهرياً في ضبط المناخات ولقد ظهرت دراسة التنبؤ دقة التوازن في التفاعلات بين الغلاف الجوي والمحيطات فحين تضعف الرياح على امتداد اليد ولتغيير الاتجاه التيارات البحرية في تلك المنطقة ليطال الاضطراب الحالة الجوية العالمية من الناحية الأخرى تقدم البحار والمحيطات ثورات كبيرة إلا أنها معرضة للنضوب ولاسيما أن نحو ربع مخزون الصيد العالمي قد استنفذ وهو المخزون لا يتجدد من تلقاء نفسه.

تشكل المسطحات المائية وما يقارب ثلاثة أرباع من الكرة الأرضية بحسب إحدى المصادر المهمة الفنية في المواد الكيميائية وأملاح وتشكل نسبة أملاح فيها وما يصل إلى ١.٥% من ماء البحر، كما تقدم البحار والمحيطات كميات بناء المحيطات لتحلية للماء وتعتمد عليها ويمكن الاستخراج الكثيرة من الأملاح والمعادن منها مثل ملح المائدة والمغنيسيوم والبروم.

مشكلة البحث:

- هل تختلف خصائص المياه مكانياً في محيطات العالم؟
- وما هي تلك الخصائص؟

فرضية البحث:

توجد اختلافات مكانية في خصائص المياه في البحار والمحيطات.

وتعد الملوحة والحرارة والجليد البحري ولون المياه أهم تلك الخصائص.

هدف البحث:

يتمثل هدف البحث بدراسة خصائص المياه في البحار والمحيطات للتعرف على اختلافاتها المكانية.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث بمعرفة خصائص المياه لما لها من تأثير في البيئة العالمية من حيث التغيرات المناخية والاحيائية.

أما منطقة الدراسة فتمثلت بمحيطات العالم كما في خريطة (١) وهي:

١. المحيط الأطلسي

٢. المحيط الهادي

٣. المحيط الهندي

٤. المحيط المنجمد الشمالي

٥. المحيط المنجمد الجنوبي

هيكلية البحث:

قسم البحث إلى مقدمة وأربعة مباحث تناول المبحث الأول ملوحة المياه في المحيطات والثاني حرارة المياه في المحيطات وتناول الثالث لون المياه في المحيطات وتناول الرابع الجليد البحري والجبال الطافية.

واختتم بمجموعة من النتائج وقائمة المصادر.

خريطة (١) خريطة العالم موضح عليها المحيطات

ملوحة المياه في المحيطات

تصنيف البحار وفق درجة ملوحتها:

وتصنف البحار طبقاً لدرجة تركز الأملاح في مياهها إذ أن معدل درجة ملوحة مياه البحار والمحيطات تقع بحدود ٣.٥% أو ٠.٠٣٥ أي ٣٥ غراماً في كل لتر من مياه البحار والمحيطات إلا أن نسبة أملاح مياه البحار والمحيطات لا تظهر على درجة واحدة حيث تختلف من محيط لآخر ومن بحر إلى بحر آخر اعتماداً على عوامل متعددة منها:

١. درجة الحرارة وارتفاع نسبة التحجر.
٢. كمية التساقطات وتوزيعها السنوي.
٣. كمية صبيب مياه الأنهار.
٤. درجة اتصال البحار بالمحيطات الكبرى.

وعلى هذا تظهر البحار بأصناف متعددة وفق عامل الملوحة إلى ما يأتي:

١. بحار مالحة حيث تزيد فيها نسبة تركز الأملاح على المعدل العام ومنها البحر الأحمر (٣٧-٤١) بالألف والبحر المتوسط (٣٧-٣٩) بالألف والخليج العربي (٣٧-٣٩) بالألف.
٢. بحار معتدلة الملوحة إذ تقارب درجة تركز الأملاح فيه المعدل العام للملوحة مثل البحر الكاريبي (٣٥-٣٦) بالألف وخليج كلفورنيا (٣٥-٣٦) بالألف.
٣. بحار قليلة الملوحة حيث تنخفض نسبة تركز الأملاح عن (٣٥) في الألف مثل بحر الصين (٢٥-٣٥) بالألف وبحر بيرنك (٢٨-٣٣) بالألف.

٤. بحار قليلة الملوحة جداً حيث تنخفض فيها نسبة تركز الأملاح بشكل ملحوظ مثل بحر البلطي (٩-١٠) بالألف وخليج هدست (٨-١٥) بالألف [١].

إن نسبة الأوكسجين تكون أقل نسبياً في المياه المالحة عنها في المياه العذبة غير أن النسبة ترتفع في المياه المالحة عندما تصل درجة الحرارة ١٠ درجة مئوية، وتصل نسبة الملوحة إلى ٣٥ بالألف وتقل كلما ارتفعت درجة الحرارة وأن الطبقات المائية السطحية ١٠٠-٣٠٠ متراً عمق تعد غنية بالأوكسجين إلا أن تأثير درجة الحرارة والملوحة ومدى تبادل مياه البحار مع البحار أو المحيطات الأخرى وتوزيع الكثافة العمودية تؤثر على كمية الأوكسجين في المياه والمحيطات ففي بحر البلطيق تتميز الطبقات السطحية بالارتفاع نسبة تشبعها بالأوكسجين إلا أن الطبقات السفلى المميزة بالارتفاع درجة تركز الأملاح تنخفض من درجة تشبع مياه البحر بالأوكسجين[٢].

ويعبر عن الملوحة بعدد جزئيات الملح في كل ألف من جزيئات الماء فإذا كان في ١٠٠٠ جرام من الماء ٣٥ جرام من الملح فإن النسبة تصبح ٣٥ بالألف ومن الطريف أن نذكر أنهُ إذا عملت تحاليل لمياه المحيطات في أجزاء مختلفة من المحيط فإن نسب الأملاح الرئيسة إلى بعضها تظل ثابتة على الدوام رغم أن النسبة العامة للملوحة تتغير من مكان إلى آخر وأهم الأملاح التي توجد في المياه المحيطات والبحار هي كلوريد الصوديوم وكلوريد المغنيسيوم وسلفات المغنيسيوم غير أن هناك أملاح كثيرة بنسب متفاوتة.

---

(١) مهدي محمد علي الصحاف ، د. وفيق حسين الخشاب، د. باقر أحمد كاشف الغطاء، علم الهيدرولوجي، ط١، بغداد، مديرية مطبعة الجامعة الموصل، ١٩٨٣، ص٦٥٩.

(٢) الهادي مصطفى أبو لقمة ومحمد علي الأكور، جغرافية البحرية، ط٢، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، الجماهيرية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، ١٩٩٩، ص١٤٥، ١٤٦.

أما في البحار فإن درجة الملوحة تختلف من مكان إلى آخر ففي بحر البلطيق تقل الملوحة في اتجاه بحر الشمال إذ أنهُ بالقرب من ساحل السويد تصل نسبة الملوحة إلى ١١ في الألف وتنخفض إلى ٢ في الألف عند خليج بوتينا(١).

تتميز مياه البحر بطعمها المالح الذي يعزى إلى كلوريد الصوديوم علماً أنهُ ليس العنصر الوحيد في مياه البحار والمحيطات فهناك مجموعة كبيرة من العناصر التي تشكل منها مياه المحيطات بعد كلوريد الصوديوم الذي يتجلد ليشكل ملح الطعام أحد الأملاح التي يتواجد بكميات كبيرة إذ يصل إلى ٢٧ غرام في الكيلوغرام من المياه المالحة بنسبة ٣٥ في الألف أي يصل ٧٨% من كمية الأملاح الذائبة الاجمالية بلبة بعد ذلك كلوريد المغنسيوم ١٠.٩% ثم سلفات المغنيسيوم ٤.٧%(٢).

توزيع الملوحة:

تصل الملوحة أدناها في شمال وجنوب المحيطات وتصل أقصاها بين دائرتي عرض ١٢ و ٢٠ شمال وجنوب خط الاستواء وتتدنى كلما اقتربت من القطبين تتميز بحار المناطق الاستوائية بمعدلات تقل نوعاً ما عن نظائرها البحرية التي تهب عليها الرياح التجارية وذلك لوجود قدر كبير من السحب التي تحجب الاشعاع الشمسي والامطار الغزيرة.

أما المناطق التي تتعرض للرياح الشمالية فإنها تتعرض للتبخر الشديد بسبب صفاء السماء.

---

(١) يوسف عبد المجيد فايد، دراسات في الاوقيانوغرافية، ط١، القاهرة وبيروت، دار النهضة العربية، ١٩٧٢م، ٧٤٩.

(٢) آن لوخيضر– بالبدبية، البحار والمحيطات، ترجمة: زينب منعم، ط١، الرياض، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، ٢٠١٥، ص٢٨.

وتتميز مياه المحيط الأطلسي بدرجة ملوحة مرتفعة وتقل في القسم الشمالي تبلغ الملوحة المحيط الأطلسي الجنوبي بين دائرتي العريضتين ١٢ أو ٢١ جنوب أو بين سواحل وخط الطول ١٥ غرباً وتتراوح درجة ملوحة مياه الكاريبي بين ٣.٥٥ بالألف و ٣.٦ بالألف وتقل نوعاً ما بجوار السواحل كما تقل ملوحة السواحل خليج المكسيك بسبب تأثيرات مياه النهر المسسبي.

وتنخفض الملوحة في البحار القطبية الشمالية حيث تبلغ درجتها ٣٣ بالألف في البحار وكذلك المياه التي تحيط بالقارة القطبية الجنوبية حيث تبلغ ٣٤ في الألف[١].

(١)آن لوخيضر– بالبدبية، مصدر سابق، البحار والمحيطات، ص١٢٨.

حرارة مياه المحيطات

من المعروف أن الحرارة النوعية للمياه كبيرة إذا ما قورنت بالحرارة النوعية لأية مادة أخرى سواء كانت مادة سائلة أو مادة صلبة والحرارة النوعية هي تعبير عن كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من المادة المقصودة درجة مئوية واحدة وزيادة الحرارة النوعية للماء ينتج عنها أن الماء لا يسخن بسرعة كما هو الحال بالنسبة لليابس بالمثل فإن الماء لا يبرد بسرعة والحرارة النوعية للمياه المالحة أقل من الحرارة للمياه العذبة ودراسة درجات الحرارة في مياه البحار والمحيطات من أهم الموضوعات التي يهتم بها علماء الاوقيانوغرافية وإذا تساءلنا عن مصادر الحرارة التي تستمد منها مياه البحار والمحيطات فإنها تأتي من مصدرين هما أشعة الشمس وباطن الأرض[١].

توزيع الحرارة في مياه البحار والمحيطات:

أولاً: في المياه السطحية:

يتوقف توزيع الحرارة في المياه السطحية على الموقع الجغرافي للماء بين القطبين المنجمدين صفر مئوي تقريباً، بينما تبلغ درجة حرارته عند خط الاستواء حوالي (٢٧ْ) مئوية وتتدرج درجات الحرارة من خط الاستواء في الاتجاه نحو القطبين وقد وجد هذا التدرج في درجات الحرارة للمياه السطحية في شمال المحيط الأطلسي مع خطوط العرض[٢] على النحو المذكور في الجدول التالي رقم (١):

(١) يوسف عبد المجيد فايد، دراسات في الاوقيانوغرافية، مصدر سابق، ص٧٤٩.

(٢) مصدر سابق، ص٧٤٩.

جدول (١)

التدرج الحراري للمياه السطحية المحيط الأطلسي الشمالي

دوائر العرض	٠ – ١	١٠ – ٢٠	٢٠ – ٣٠	٣٠ – ٤٠	٤٠ – ٥٠	٥٠ – ٦٠	٦٠ – ٧٠
درجات الحرارة بالمئوي	٢٦ – ٨	٢٥.٦	٢٣.٩	٢٠.٣	١٢.٩	٨.٩	٤.٢

ولكن أعلى درجات الحرارة للمياه السطحية توجد عند خط عرض (٥°) شمالاً وذلك بسبب التيارات البحرية الدفئية التي تتحرك نحو الشمال وبسبب قلة السحب نسبياً وإذا بعدنا عن خط الاستواء ويقدر أن أكثر من نصف مساحة البحار والمحيطات تزيد درجة الحرارة مياهها السطحية عن (٢٠°) مئوية.

أما في حالة المحيط الهندي فإننا نجد أن حرارة المياه السطحية منخفضة نسبياً إذا وضعنا في اعتبارنا خطوط العرض التي يقع بها هذا المحيط خاصة في الجانب الشمالي الغربي من البحر العربي وذلك قوة الرياح الموسمية التي تزيح المياه السطحية الدفئية فتحل محلها مياه أبرد من اسفل(١).

وإن المدى الحراري اليومي والسنوي في المسطحات المائية أقل من المدى الحراري اليومي والسنوي فوق اليابس فالمدى الحراري اليومي للمياه السطحية يتراوح ما بين ٢م° في المنطقة الاستوائية و٨م° ما بين دائرتي عرض ٣٥ – ٤٥ درجة شمالاً وجنوباً وبعد ذلك ينخفض بالاتجاه نحو القطبين، فضلاً عن ذلك أن المدى الحراري اليومي يكون كبيراً في المياه الضحلة ويقل في المياه العميقة.

(١) مصدر سابق، ص٧٤٩.

أما المدى الحراري السنوي فيكون أكبر من المدى الحراري اليومي لارتباطه بدرجة كبيرة بالموقع من دوائر العرض وتأثره باختلاف درجة الحرارة بين الفصول عدا المنطقة الاستوائية التي تمتاز بانعدام الفصول.

وإن معرفة درجة حرارة المسطحات المائية من البحار والمحيطات له أهمية كبيرة فهي مع كثافة المياه يستفاد منهما في تحديد حركة الكتل المائية وخصائصها ومعرفة أسرار حركة التيارات البحرية، وكذلك وتتم معرفة درجة الحرارة المياه السطحية من البحار والمحيطات بأخذ كمية من المياه السطحية وقياس درجة حرارتها قبل أن تتأثر بدرجة حرارة الهواء. أما قياس درجة حرارة الأعماق فتتم بأخذ عينات المختلفة الأعماق عن طريق أجهزة دقيقة تحافظ على درجة حرارة تلك العينات[١].

الموقع من دوائر العرض

يؤثر موقع البحار والمحيطات من دوائر العرض على كمية الاشعاع الشمسي المستلمة كما يؤثر على مقدار المنعكس والمتوغل من الاشعاع الشمسي إلى داخل المياه ولهذا تأثيره على درجة حرارتها فكلما كان الممتص أكثر والمنعكس أقل كلما زاد من درجة حرارة مياه البحار والمحيطات والعكس صحيح والجدول رقم (٢) يبين ارتفاع معامل الانعكاس مع الابتعاد عن الدائرة الاستوائية مما يعني انخفاض درجة الحرارة مع الابتعاد عنها[٢].

(١) سلام هاتف الجبوري، الموارد المائية، ط١، بغداد، ٢٠١٨م، ص١٤٣.

(٢) نعمان شحادة، علم المناخ، ط٢، الاردن، عمان، مطبعة النور النموذجية، ١٩٨٣م، ص٧٧.

جدول رقم (٣)

معدل انعكاس الاشعة الشمسية من المسطحات المائية وفقاً للفصول ودوائر العرض

شتاءً		صيفاً	
دائرة العرض (درجة)	معامل الانعكاس	دائرة العرض (درجة)	معامل الانعكاس
٠	٦	٠	٦
٣٠	٩	٣٠	٦
٦٠	٢١	٦٠	٧

فإن كتلة البحار والمحيطات تلعب دوراً هاماً في تحديد درجة حرارة كتلة اليابس وأبرز الأمثلة وضوحاً في ذلك هو نسيم البر والبحر وربما تتضح لنا الأهمية الحرارية على مستويين[١]:

- **الأول:** مظهر مصغر يرتبط بسواحل اليابس المطل على البحار والمحيطات.
- **الثاني:** مستوى أكبر يرتبط بحركة أو ديناميكية التبادل العالمي لكتل الهواء البحري مع القاري.

(١) طلعت أحمد محمد عبده، حورية محمد حسين جاد الله، جغرافية البحار والمحيطات، ط١، الرياض، دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٩، ص٣٨٧.

لون وشفافية مياه البحار والمحيطات

أولاً: لون المياه:

يتأثر لون ماء البحر بكمية ونوع المواد التي توجد فيه وكذلك يتوقف اللون والشفافية على طبيعة أشعة الشمس التي عند اختراقها للماء تتحول إلى نوع مختلف من الطاقة أو بمعنى آخر تمتصها المياه وكذلك يتأثر اللون والشفافية بطول الموجات

أما اللون فيعرف عن طريق اللون الذي يظهر على قرص أبيض يرى في الماء ويقارن اللون المرئي بالألوان على قرص آخر يسمى مقياس خورل.

أما اللون الأزرق لماء البحر فيفسر بأنه ينتج عن الانعكاس والتشتت للضوء بواسطة الذرات الموجودة في ماء البحر وهي الذرات التي تبلغ أطوالها طول أقل من طول الموجات التي تخرج من اللون الأزرق ولاشك أن مياه البحر تكثر فيه المواد العالقة تختلف في لونها[١].

أما اللون الأخضر المصفر فيظهر في بعض المناطق الساحلية التي تلقى عندهما الأنهار بمواد ذائبة يغلب عليها ذلك اللون وفي مواسم بعينها كالربيع مثلاً تظهر بعض المناطق من المياه البحرية وكأنها حمراء وذلك نسبة إلى ظاهرة تحدث طبيعياً تعرف بالمد الأحمر، وهي بالتحديد انتشار أنواع معينة من الهائمات النباتية ذات لون بني مائل للاحمرار مسببة كوارث للإنسان والحيوان على حد سواء وذلك بأن هذه الهائمات تفرز مع كثافتها- مواد سامة تقتل الأسماك والكائنات البحرية وربما الإنسان الذي يتعرض لسمومها الفتاكة بشكل أو بآخر.

(١) مصدر سابق، ص٧٤٩.

ويتم امتصاص الضوء في امياه البحر عند مسافات أقصر جداً مما يحدث في الجو ولهذا فإن الذي يخترق سطح المياه هي أطوال موجية معينة القصيرة ومن ثم ضمن الممكن إن كنت تغوص غوصاً حراً في المياه المحيط ان ترى بنفسك الضوئيين الأزرق والأخضر بسهولة(١).

وأن لكل لون من أطياف أشعة الشمس التي يستطيع رؤيتها الإنسان كاملة باستخدام منشور زجاجي طول موجي وتردد محدد لذا فإن بعض الأطياف تكون أكثر طاقة من أخرى ولعل أقوى الأطياف طاقة هو الضوء الأزرق الذي ينفذ إلى أعماق كبيرة من بقية الألوان ذات التردد المنخفض والطول الموجي الكبير مثل الأحمر الذي يمتص في بداية ١ و ١٠ أمتار من مياه المحيط محوله طاقتها إلى طاقة حرارية تدفئ الماء أما الأزرق فنتيجة لاختراقه لمسافات بعيدة فهو يعكس هذا اللون الى عين المشاهد فيبدو لون الجسم وكأنهُ أزرق(٢) يلاحظ جدول (٣) عمق الامتصاص لألوان الطيف المختلفة.

(١) حسن عبد الله البرقاوي، موسوعة البحار والمحيطات، ط١، القاهرة، مكتبة جزيرة الورد، ٢٠٠٦م، ص٢٨٨، ١٧×٢٤سم.

(٢) أحمد محمد حسن، أساسيات علوم البحار، ج١، علم المحيطات، مصر، القاهرة، بدون تاريخ، ص٢٩.

جدول (٣)

أعماق امتصاص الألوان المختلفة لألوان الطيف

اللون (الطول الموجي)	عمق الامتصاص (متر)
الأحمر	٥ – ١٠
البرتقالي	١٠ – ١٥
الأصفر	١٥ – ٢٥
الأخضر	٣٠ – ٥٠
الأزرق	٦٠ – ١٠٠
البنفسجي	١٠ – ٣٠

تتفاوت درجة ألوان البحار والمحيطات وما بين الأزرق الداكن والأخضر والأصفر والمخضر والمناطق الاستوائية والمدارية تتميز بمياه لونها أزرق داكن وقد لوحظ أنه كلما تقدمنا صوب الشمال والجنوب من هذه المناطق فإن لون المياه يتغير ليصبح أخضر مزرق إلى أن يصبح أخضر فقط في المناطق القطبية وعند السواحل تظهر المياه بشكل عام خضراء. ولعل السبب في لون المياه الازرق في مياه البحار والمحيطات المفتوحة يعود إلى قلة المواد العالقة (الشوائب) وعموماً إن هذه المواد العالقة تشتت الموجة الضوئية للون الأزرق بدرجة أعلى عن غيرها فيظهر الماء أزرقاً.

وعلى الجانب الآخر فإن المياه ذات اللون الخضر تظهر هكذا عندما تزداد نسبة العوالق النباتية الخضراء لها حيث يقوم اللون الأزرق بامتصاص اللون الأخضر الموجود وبصبغة الكلوروفيل ومن ثم يظهر بلونها[١].

ولاشك أن المياه البحار التي تكثر بها المواد العالقة تختلف في لونها عن المياه البحار التي توجد بها المواد أقل ففي المناطق الساحلية قد تكون اللون أخضر أو بني أو أصفر وهذا

(١) حسن عبد الله الشرقاوي، موسوعة البحار والمحيطات، ط١، القاهرة، مكتبة جزيرة الورد، ٢٠٠٦م، ص٢٨٨، ١٧×٢٤سم

ينتج عن المواد النباتية والحيوانية التي توجد في المياه البحار والمحيطات في هذه الأجزاء والأكثر الأجزاء المحيطات صفاء توجد في بحر سراجاسو وذلك في الجزء الغربي الأوسط من المحيط الأطلسي وفي هذا الجزء توجد دوامة بحرية كبيرة مما يؤدي إلى غوص الماء الملحي الكثيف وبقاء الماء صافي من السطح ويزيد من صفاء هذه المياه قلة الأحياء المائية فيه ويتأثر لون ماء البحر بالسحب والأمواج وزاوية ميل الشمس وتنوع الرواسب التي توجد في القاع إذا كانت المياه ضحلة وكذلك تؤثر المواد العالقة في لون ماء البحر والبحر الاصفر مثال هام في هذه الناحية وكذلك يتميز لون المياه عند مصب نهر الأمزون بلون خاص بني أو ضارب للحمرة وذلك بسبب التكوينات والرواسب التي يحملها نهر الأمزون [١].

ثانياً: شفافية المياه

تقوم المواد العالقة على تحديد اختراق أشعة الضوء لطبقات الماء كما أن الكدرة المتسببة عن الطمر والغرين تعتبر من العوامل البيئية المؤثرة على الكائنات الحية ، أما إذا كانت الكدرة متسببة عن الكائنات الحية نفسها فإن قياس الشفافية يصبح مؤثراً للكتلة الحية. قد استخدم في قياس الشفافية وللون قرص نصفه قطره ١٢ لوحة يسمى قرص سيشي، ويرى هذا القرص في خط عمودي في الماء حتى يصبح غير مرئي فيسجل هذا العمق ويعبر هذا العمق عن الشفافية.

إن قياس الشفافية يتم بواسطة جهاز بسيط جداً يدعى ساكي دسك أو قرص ساكي وهذا الاسم اطلق على القرص من قبل العالم الايطالي الذي أوجده في سنة ١٨٦٥ ويبلغ قطره ٢٥سم ويرى في الماء المراد قياس شفافية وتحسب الشفافية من معدل المسافة التي يغوص فيها القرص وتلك التي يظهر فيها القرص مرة أخرى لعين الناظر وتتراوح هذه المسافة بين سنتمترات في الأماكن ذات الكدرة العالية وقد يصل إلى أكثر من ٤٠ متراً في المياه الصافية[٢].

---

(١) يوسف عبد المجيد فايد، دراسات في الافيانوغرافية، ط١، بيروت، دار النهضة العربية، ١٩٧٢م، ص٧٤٩.

(٢) حسين علي السعدي، علم البيئة المائية، ط١، بغداد، الموصل، ١٩٨٦م، ص٥٤٣.

الجليد البحري والجبال الطافية

أولاً: الجليد البحري

ثانياً: الجبال الجليدية

الجليد في البحار القطبية والباردة:

إن انخفاض درجات الحرارة في الأقاليم القطبية إلى أقل من درجة حرارة التجمد يؤدي إلى تجمد المياه السطحية فيها باستثناء المناطق التي تصلها تيارات بحرية دافئة. وقد تعمل الرياح القطبية والتيارات البحرية الباردة التي تتحرك من ناحية القطبين على تحريك الجليد في البحار القطبية الى مسافات متباينة في البحار العروض الباردة والمعتدلة الباردة المجاورة لها.

وهناك نوعان من الجليد البحري هما:

أ. الجليد الغطائي

ب. الجبال الجليدية

أ. الجليد الغطائي:

يقصد بالجليد الغطائي الطبقة الجليدية التي تتكون نتيجة لتجمد الطبقة السطحية للمياه ويكون سمك هذه الطبقة غالباً بين (٧-٨) قدم وقد تقطعها شقوق متباعدة تظهر من أسفلها مياه البحر وتكون طبقة الجليد قوية عادةً بحيث يمكن التنقل عليها بواسطة الزحافات ويزداد سمك هذه الطبقة وامتدادها شتاءً وتنكمش ويقل سمكها صيفاً وقد تتقطع وتتحول إلى كتلة متفرقة تدفعها الرياح أو التيارات البحرية باتجاه المياه لاحقاً وهذا ما يلاحظ بجوار السواحل الشرقية لكندا وكرينلاند.

وهناك عدة عوامل تؤثر في تكوين الجليد الغطائي أهمها:

١. درجة ملوحة المياه.

٢. عمق المياه.

٣. الرياح
٤. اضطراب البحر وكثرة الأمواج
٥. التيارات البحرية .

١. درجة ملوحة المياه: فكلما ارتفعت درجة الملوحة تناقصت الدرجة أي تتجمد فيها مياه البحر.
٢. عمق المياه: تكون العلاقة عكسية بين عمق المياه وسرعة تكون الجليد الغطائي.
٣. الرياح: تكون عملية الانجماد بطيئة في المناطق التي تتعرض للرياح لأن الرياح تعمل على دفع الطبقة السطحية الباردة من المياه فتحل محلها المياه الدافئة التي تقع اسفلها وهكذا تتكرر العملية.
٤. اضطراب البحر وكثرة الأمواج: إذ تؤدي إلى بطئ عملية الانجماد.
٥. التيارات البحرية: تمنع التيارات الدافئة انجماد المياه لذا لا يتكون الجليد في المناطق التي تمر فيها تيارات دافئة.

ثانياً: الجبال الجليدية:

الجبال البحرية ليست ضرباً من الخيال وإنما هي حقيقة واقعة بالمحيطات ولاسيما أكبرها وهو المحيط الهادي حيث تنتشر بوسطه وغربه وشماله الشرقي، ويضم ما يزيد عن ١٠ الألف جبل وتل بحري بمتوسط ارتفاع يزيد على ٢٥٠٠ متر والجبال البحرية في شكلها كجبال اليابسة إلا أن بعضها تظهر قممه فوق سطح الماء على شكل جزر متفاوتة المساحات فيما تبقى قمم البعض الآخر مطمورة تحت الماء.

ولقد صنف العلماء الجبال البحرية أو التلال البحرية حسب الارتفاع إلى نوعين رئيسيين هما التلال المحيطية والتلال المصطبية المحيطية والنوع الأول شديد الانحدار[١].

وفي النصف الجنوبي للكرة الأرضية يعرف الجليد البحري حول سواحلها قارة إنشار شيكا بالجليد البحري الطافي وتعتبر الغطاءات الجليدية التي تتكون يابسة القارة هي المصدر الأساسي للجبال الجليدية الطافية.

أما النوع الثاني فقمته ذات سطح مستوى مساحته واسعة ومما استدعى انتباه العلماء أن كثير من الجزر المرجانية المنتشرة بالمحيط إنما تنشأ فوق الجبال البحرية ذات طابع البركاني وقد تكونت في أزمنة جيولوجية سحيقة وأن أحجام نظيرتها فوق اليابسة المخروطات البركانية حتى انها تصل إلى الاف الأضعاف.

ويقول العلماء أن هذه الجبال ظهرت في البداية فوق سطح الماء نتيجة حركات معينة ثم تعرضت بعد ذلك إلى عوامل التعرية فأصبح معظمها تحت سطح الماء[٢].

ومن المعروف أن المياه العادية تتجمد عند درجة حرارة الصفر المئوي غير أن الحال مختلف مع المياه البحر إذ تؤثر نسبة الملوحة بهذه المياه على العملية فتجمد الأولى بالتالي عند درجات حرارة متفاوتة نسبياً تبعاً لمحتواها الملحي وعند تجمد المياه تظهر أولاً على شكل بلورات إبرية نقية مما يرفع معدل الملوحة في المياه التي لم تتجمد ، وقد قسم العلماء الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي:

١. الغطاءات الجليدية القطبية.

---

(١) حسن عبد الله الشرقاوي، موسوعة البحار والمحيطات، ط١، القاهرة، جزيرة الورد، ٢٠٠٦م، ص٢٨٨.

(٢) مصدر السابق، ص٢٨٨.

٢. الجليد المتكدس.

٣. الجليد المرابط أو المثبت[١].

– فما هي إذن الجبال الجليدية الطافية؟

وللإجابة على هذا السؤال يجب أن نعرج أولاً على بعض المعلومات الأساسية والتي تبدأ بأن نقول يتكون الجليد في البحر أساساً كنتيجة لتجمد ماء البحر أو المحيط كنتيجة لتثخن جليد الثلاجات التي تكون بدورها ما يعرف بجبال الثلج.

وتعرف جبال الجليد الطافية على أنها جبال من الثلج يضم الجزء الأكبر منها تحت سطح المياه. أما الجزء الأقل فيظهر فوق هذا السطح، وقد قدرت النسبة بين حجم جبل الجليد الطافي فيما تحت سطح الماء والحجم الظاهر فوق هذا السطح بـ ٧: ١ وقد يصل أقصى ارتفاع الجبال الجليد الطافية إلى ما يقرب من ٨٠ متر وأقصى طول كان ٥٠٠ متر[٢].وعلى كلاً فإن الجبال الجليدية الطافية تتنوع في أشكالها وأحجامها في المياه نصف الكرة الشمالي عن تلك الموجودة بنصف الكرة الجنوبي فجبال الأولى صغيرة الحجم غير منتظمة الشكل ولا يظهر منها سوى ١١% من حجمها بينما ٨٩% الباقية غريقة تحت سطح المياه، وتتجمع هذه الجبال على شكل سلسلة طولية بفعل تيار شرق جر ينلند ولير ادور وعلى الجانب الآخر تتميز الجبال الجليدية الطافية بمياه النصف الجنوبي من الكرة الأرضية بضخامة أحجامها وعظم ارتفاعها وبأن لها أشكال منتظمة وغالباً ما تظهر قممها مستوية الأسطح.

وتتجمع هي الأخرى على شكل سلاسل طولية يبلغ طول الواحدة منها مائة كيلومتر بالارتفاع يتراوح ما بين ٢٠ – ٤٠ متر فوق سطح الماء[٣].

---

(١) المصدر السابق، ص٢٨٨.

(٢) المصدر السابق، ص٢٨٨.

(٣) المصدر السابق، ص٢٨٨.

نتائج البحث

النتائج:

١. أهم الأملاح توجد في البحار والمحيطات هي كلوريد الصوديوم وكلوريد المغنيسيوم وسلفات المغنيسيوم.

٢. ترتفع نسبة الاملاح في مياه المحيطات في العروض الوسطى لارتفاع نسبة التبخر على التساقط.

٣. أعلى درجة حرارة للمياه السطحية توجد عند خط عرض (٥°) شمالاً وذلك بسبب التيارات البحرية الدفئية التي تحرك نحو الشمال وبسبب قلة السحب نسبياً وتعامد الشمس عليها.

٤. إن المدى الحراري اليومي والسنوي في المسطحات المائية أقل من المدى الحراري اليومي والسنوي فوق اليابس وذلك بسبب ارتفاع الحرارة النوعية للمياه.

٥. يتوقف اللون والشفافية على طبيعة أشعة الشمس التي عند اختراقها للماء وكمية ونوع العوالق في المياه.

٦. تتفاوت درجة الألوان البحار والمحيطات ما بين الأزرق الداكن والأخضر والأصفر والمخضر، حسب نوع العوالق الموجودة.

٧. تعتبر الغطاءات الجليدية التي تتكون فوق اليابسة القارة هي المصدر الأساسي للجبال الجليدية الطافية.

المصادر والمراجع

المصادر

١. أحمد محمد حسن، أساسيات علوم البحار، ج١، القاهرة، بدون تاريخ.

٢. باقر أحمد كاشف الغطاء وزملائه، علم الهيدرولوجي، ط١، مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٣م.

٣. آن لوخيضر– بالبدبية، البحار والمحيطات، ترجمة: زينب منعم، ط١، الرياض، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، ٢٠١٥م.

٤. حسن عبد الله الشرقاوي، جزيرة الورد موسوعة البحار والمحيطات، ط١، القاهرة، ٢٠٠٦م.

٥. حسين علي السعدي، علم البيئة المائية، ط١، الموصل، ١٩٨٦م.

٦. سلام هاتف الجبوري، الموارد المائية، ط١، بغداد، ٢٠١٨م.

٧. طلعت أحمد محمد عبده، حورية محمد حسين جاد الله، جغرافية البحار والمحيطات، ط١، دار المعرفة الجامعية، الرياض، ١٩٩٩.

٨. مهدي محمد علي الصحاف ، د. وفيق حسين الخشاب، د. باقر أحمد كاشف الغطاء، علم الهيدرولوجي، ط١، مديرية مطبعة الجامعة الموصل، ١٩٨٣.

٩. نعمان شحادة، علم المناخ، ط٢، الاردن، مطبعة النور النموذجية، عمان، ١٩٨٣.

١٠. الهادي مصطفى أبو لقمة ومحمد علي الأكور، الجغرافية البحرية، ط٢، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، الجماهيرية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، ١٩٩٩.

١١. يوسف عبد المجيد فايد، دراسات في الاوقيانوغرافية، ط١، دار النهضة، القاهرة، ١٩٧٢.