الثروات بالبحار والمحيطا ت

تذخر البحار والمحيطات بكثير من الثروات والموارد اللازمة لحياة الانسان واتجهت الآن كثير من الشعوب ووجهت أنظارها للبحار لسد العجز في الطعام والماء وكذلك المواد الخام كالبترول ومن المعادن كالمنجنيز والفضة والذهب والأملاح وتنقسم تلك الموارد إلي:

1. موارد متجددة:

وهي تلك الموارد التي يمكن تجددها وتعويض النقص فيها بالاكثار منها أو المحافظة عليها أو استزراعها كالأسماك والكائنات البحرية .

2. موارد غير متجددة:

وهي تلك الموارد التي يصعب فعليا تجديدها ولآ يمكن تعويضها أو انمائها كالمعادن والبترول والرمال والحصي.

وسوف نتحدث بشيء من التفصيل عن أغلب تلك الثروات وكيفية الاستفادة منها ومن منافع وثروات البحار والمحيطات التي لاتعد ولا تحصي

أولاً المد والجذرو الرياح:

وكيف لو استغلت تلك الظاهرة الطبيعية في توليد الكهرباء وتم عمل مصدات لمياه البحر واستخدمت تلك المصدات في توليد الطاقة لتم سد العجز في العالم العربي كافة وتعويض النقص في الكهرباء في جميع اقطاره ولك ان تتخيل حجم ومقدار تلك الثروة وسأضرب مثال واحد فقط علي ذلك بمصر فتملك مصر شواطيء علي البحر الاحمر طولها حوالي 1200 كم وعلي البحر المتوسط حوالي 650 كم فلو تم الاستفادة من تلك الشواطيء في مصر والسعودية مثلا لتم سد العجز في العالم العربي وسوف نصدر كهرباء لأوروبا ، أيضا ولعل أجمل ما قدم في ذلك من أبحاث هو بحث لأستاذنا الدكتور كرم الظواهري أستاذ الجيولوجيا البحرية بجامعة الأزهر بمصر وعمل تصميم كامل لهذا المشروع ولكن هيهات فنحن أمة لا نميز بين الجيد والرديء واختلطت علينا الأمور ومن وجهة نظرى المتواضعة أن الانتفاع بالبحار ليس فقط القري السياحية رغم أن تلك الايام أصبح هذا الآمر يطرح أكثر من علامة استفهام ففي بلدي مصر تقام القري السياحية ويأتي السياح من
كل حدب ويكون ناتج تلك السياحة الكثير من الأضرار البيئية فصرف تلك القري في الغالب مصيره البحر وهذه كارثة ليست بالهينة وكذلك مخلفات السياح من مواد قابلة للتحلل ومواد غير قابلة للتحلل مصيره البحر .

ثانياً مصايد الاسماك :

باختصار شديد تذخر البحار والمحيطات بحوالي أكثر ربع مليون نوع من الأسماك فقط 000.240 تتبع كل من الأسماك العظمية والغضروفية ويعيش حوالي 60% من تلك الاسماك في الماء المالح و 40% في الماء العذب ونصيب البحر الأحمر منها 1280 نوع والخليج العربي 542 نوع وتعتبر الأسماك احد مصادر البروتين 6-7 % وتشكل حوالي 17 % من البروتين الحيواني وبها أحماض دهنية وفيتامينات وتقي لحوم الأسماك الإنسان من كثير من الأمراض كضغط الدم وانخفاض نسبة الكوليسترول بها.

ثالثاً مصايد اللؤلؤ :

من المعلوم ان اللؤلؤ الطبيعي يتكون نتيجة ترسيب حبيبات الرمل داخل أنسجة الكائن الرخو في نوع معين من المحار يسمي بمحار اللؤلؤ ويذدهر هذا الاستزراع في الخليج العربي ولنا أن نعلم انه في الماضي كان يستخرج اللؤلؤ من الخليج العربي ولكن اندثرت تلك الحرفة بعد اكتشاف النفط وتعمل اليابان حاليا علي استزراعة صناعيا بوضع حبات الرمال يدويا داخل المحار وإن كان لهذه الطريقة عيوبها مثل أن نسبة كبيرة من المحار لاتستجيب وتكون لؤلؤ وثانيا ان تكون لؤلؤ يكون صغير الحجم وباهت اللون.

رابعاً مصايد الاسفنجيات :

الذي يعتبر من الثروات الهامة في البحار ولقد عرفه الانسان منذ زمن بعيد يرجع للاغريق والرومان وهو يستخدم باختصار شديد في الأدوية والدهانات والمسح وغير ذلك وكان أيضا من الحرف الاساسية استخراجه في الخليج العربي قبل النفط.

خامساً الاملاح :

يتم الحصول علي كثير من الاملاح في الملاحات بواسطة تبخير مياه البحر باستحدام الطاقة الشمسية وتنتشر الملاحات بكثير من شواطيء الدول العربية خاصة مصر وتتمثل تلك الاملاح في ملح الطعام واليود والبروميد والماغنسيوم والذان يدخلان في العديد من الصناعات كصناعات العقاقير الطبية والاصباغ وتحميض افلام التصوير.

سادس اً الماء العذب:

يشكل الحصول علي الماء العذب مشكلة في الوطن خاصة لدي دوله التي تقع في الأحزمة الجافة كدول الخليج والتي تخلو من الأنهار وتلجأ كثيرمن الدول إلي انشاء محطات تحلية تنتج مياه صالحة للشرب نسبة الأملاح بها 5-7% ومياة للري نسبة الأملاح بها 15% وهناك الكثير من الأبحاث للدفع بتلك العملية وتكثير نسبة المياه المنتجة وهناك بحث جميل للدكتور زغلول النجار في هذا الموضوع يتناول طريقة للتحلية بأرخص الاثمان .

سابعاً الاعشاب البحرية والحشائش :

تقدم تلك النباتات للبشر الكثير من المنافع مثل الجيلاتين والجلي وحمض الالجنك وأملاحه الذي يدخل في الكثير من الصناعة كتنقية السكر والصباغة وصناعات الايس كريم أو البوظه كما يطلق عليه أقطار الخليج والتصوير والسيراميك ومساحيق أدوات التجميل وفي صنع الاجار الذي تتغذي عليه البكتريا في المزارع.

2. الموارد غير المتجددة:

وتشمل البترول والغاز الطبيعي وهما من المصادر الحيوية للإنسان والتي تلعب دورا هاماً في حياته واقتصادياته وثورته الصناعية ، ومن المعلوم أن البترول والغاز الطبيعي يتكون باحتصار شديد نتيجة تحلل العناصر المترسبة فوق القاع بعد موت الكائنات فتلجأ البكتريا إلي تحللها في غياب الأكسجين فينتج الغاز الطبيعي والبترول وتتوالي عملية الترسيب وتتراكم الرواسب فوق بعضها وتندمج وتطرد الماء وتتحرك تلك السوائل الي صخر مسامي رملي فيمسك بتلك السوائل في مسامة عندئذ يتم استخراجه. ويوجد البترول بكثرة في البحر الاحمر والخليج العربي خاصة في خليج السويس
المعادن تمتليء قيعان البحار والمحيطات بكثير من المعادن التي بدأ الكثير ينتبه اليها الان ونحن في غفلة فتوجد في قيعان المحيطات والبحار مناطق غنية جدا بالمعادن مثل عقد المنجنيز

أ.م.د عدنان عودة الطائي

البحار والمحيطات

المالحة غير المتصلة ببحار أو على البحيرات يتصل بالمحيط البحر يطلق على أي تجمع كبير للمياه المالحةكما يعد مصطلح البحر مسمى عاماً لكل تجمع لابحري أكبر والبحر الميت أخرى كبحر قزوين أو محيطات
قديماً يستخدمون مصطلح بحر على أي تجمع للماء الكثير مالحاً وأصغر من المحيط. كان العرب من الخور مسمى بحر الظلمات . كان أو عذباً ولم يستخدموا كلمة محيط فقد كانوا يطلقون على المحيط الأطلسي

كاتالينا في خليج كاليفورنيا ،البحر في لا

جولا

.كما يبدو من أحد شواطئ بولندا بحر البلطي

ق الحياة في البحار

أكبر مما تشغله اليابسة وهو موطن للملايين من الكائنات وتعيش في الأرض من سطح يشغل البحر مساحةمن مختلف الأشكال والألوان والأحجام، وحيوانات البحر ونباتاته هامة جداً بالنسبة ونباتات البحر حيواناتوالعديد من البحر مثل السرطان والجراد والأسماك للإنسان كمصدر للطعام فهناك من حيوانات الصدفية ما يمكننا تناوله كطعام . أنواع الأسماك

تاريخ البحار

الفينيقية)الأصفر(واليونانية)أحمر(مستعمرات في البحر الأبيض المتوسط في القرون 8 إلى 4 قبل الميلاد

عرف الإنسان الملاحة في البحار منذ العصور القديمة. وقدماء المصريين والفينيقيين أول من أبحر في البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر، في حين كان هانو أول المستكشفين المعلقين على البحر الذي توجد معلومات كثيرة في العصر الحديث عنه. أبحر هانو على طول البحر الأحمر ووصل في النهاية إلى شبه الجزيرة العربية وساحل أفريقيا وذلك حوالي 2750 قبل الميلاد]. 1[

الفرق بين البحر والمحيط

الفرق بين البحر والمحيط يعتمد على عدة عوامل، وهي الحجم، طبيعة السواحل، عمق القاع، درجة ملوحة المياه. بالنسبة لمساحة البحر فهي أصغر من المحيط، وعمق البحر لايزيد عن 2000 متر، ومن الفوارق الأساسية بين البحر والمحيط أن:

البحر يكون عبارة عن مساحة محاطة باليابسة بنسب وأشكال مختلفة، كما تتميز البحار عن المحيطات بوجود تنوع بيولوجي فيها أكبر من التنوع المتوفر في المحيطات الاختلاف في عمق البحر والمحيط يجعل البحر أكثر تأثراً بكثير من الظواهر الطبيعية أهمها ظاهرة المد والجزر، كما يجعلها شديدة التأثر بظاهرة الاحتباس الحراري.

تتكون الحياة النباتية للشاطئ أساساً من أنواع مختلفة من الطحالب، وهناك نوعان من الطحالب: النوع الأول الطحالب التي تجرفها التيارات والطحالب الثابتة، والنوع الأول صغير الحجم جداً وأغلبة يتكون من خلية واحدة ولكنها تستطيع أن تنمو مثل أي نبات آخر، أما النوع الثاني الطحالب الثابتة أو طحالب البحر فهي كبيرة الحجم من ألوان متعددة.

وتعتبر الطحالب أكثر النباتات أهمية لأنها تزود الملايين من حيوانات البحر بما تحتا ج إليه من طعام كما تصلح أيضا غذاء للإنسان.

شاطئ البحر

تشكل رغاوي عند تكسر أمواج البحر الهائج على الساحل

هناك مثلاً في مصر توجد شواطئ لأربع بحار البحر الأبيض المتوسط، البحر الأحمر، بحيرة قارون، خليج السويس. قسم من شاطئ البحر المتوسط والأحمر تمتلكه مؤسسات مختلفة أما بحيرة قارون فهي كبيرة وتوجد في قلب الصحراء.

حركة البحر

حركة البحر عبارة عن مد وجزر. كما يوجد تيارات بحرية أيضاً ولها أثرها في حركة المياه. ويلاحظ تاثير القمر على حركتي المد والجزر .

اللون الأزرق للبحر

يتكون الضوء من عدة ألوان لا تجري في الماء على الشكل نفسه. يتوقف الأحمر عند عمق 4 أمتار، أما الأصفر فحوالي ال10 أمتار. وحده الأزرق يتسلسل حتى 100 متر وما من لون يستطيع أن يخرق أكثر من 200 إلى 300 متر، بعد ذلك يصبح الأسود عاماً، فاللون المسيطر إذاً هو الأزرق. ولكن حسب الأعماق والأوقات، قد يبدو لنا البحر رماديا أو أخضر ويرجع اللون الأخضر إلى وجود طحالب في المياه .

أهمية البيئة البحرية

البيئة البحرية بشكل عام لها أهمية كبيرة في حياة الإنسان، واستخدام البحار لما فيه صالح البشرية قديم قدم التاريخ وتتبدى أهمية البيئة البحرية من خلال تحقيق التوازن المناخي حيث تتسم البحار والمحيطات بارتفاع درجة حرارتها النوعية مما يتيح لها امتصاص كميات كبيرة من الحرارة الواصلة إليها من الطاقة الشمسية، وهذا التعرض للأشعة الشمسية ودرجات الحرارة المرتفعة يؤدي إلى تبخر مياه البحار وارتفاع ذراتها إلى الأعلى بفعل الرياح الصاعدة حيث تتجمع على هيئة سحب تندفع باتجاه اليابسة تحت تأثير الرياح والعوامل الجوية الأخرى مكونة الأمطار مصدر الماء العذب وتبدو أيضاً أهمية البيئة البحرية من خلال قدرة البحار والمحيطات على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو، وذلك من خلال عملية التمثيل الكلوروفيلي التي تقوم بها النباتات البحرية فتحول ذرات الكربون إلى نباتية وينطلق غاز الأوكسجين ليذوب في الماء ويتيح التنفس للكائنات الحية في البيئة البحرية .

وإضافة لما للبيئة من أهمية حيوية فإن لها أيضاً أهميتها الاقتصادية التي تنفرد بها عن غيرها من البيئات الأخرى من حيث كونها مصدراً للغذاء، فالأسماك البحرية تشكل مصدراً رئيسياً للغذاء لدى عدد كبير من الشعوب البحرية كما تذخر البيئة البحرية بالموارد الحية الأخرى بخلاف الأسماك التي تأتي في مقدمة الموارد الحية للبيئة البحرية، فهناك الحيوانات البحرية الأخرى المعروفة لنا مثل القشريات واللؤلؤ والمرجان إضافة للنباتات البحرية وتذخر البيئة البحرية أيضاً بمصادر هائلة من الموارد المعدنية والنفط والغاز الطبيعي وغيرها من الثروات المعدنية.

وتكمن أهمية البيئة البحرية أيضاً من حيث كونها طريقاً للمواصلات، ويقوم البحر أيضاً بدور الوسيط في تبادل السلع حيث يعتبر النقل البحري أفضل وسائل النقل في تبادل كميات كبيرة من السلع عبر المسافات الطويلة .

وللبيئة البحرية العربية أهمية كبرى من ناحيتين اقتصادية واستراتيجية، حيث تعتبر الدول العربية دولاً بحرية، وهذا الوضع الجغرافي للمنطقة يجعلها ذات أهمية اقتصادية واستراتيجية كبيرة حيث أن الدول العربية توجد في موقع فريد يجعلها تتوسط ثلاث قارات هامة)آسيا وأفريقيا وأوروبا(وتمتد سواحلها الطويلة من المحيط الأطلنطي غرباً إلى المحيط الهندي والخليج العربي شرقاً، وتسيطر الدول العربية على ممرات وطرق مستعملة للملاحة الدولية في غاية الأهمية الاستراتيجية وهي مضيق باب المندب، مضيق هرمز، مضيق تيران، مضيق جبل طارق وقناة السويس التي تربط بين الشرق والغرب.

ومن الناحية الاقتصادية فإن البيئة البحرية العربية تذخر بالثروات حيث تعتبر المنطقة البحرية العربية من المناطق الغنية بالثروة السمكية والثروات الحية المختلفة والثروات المعدنية ويرجع السبب في ذلك إلى طول الشواطئ العربية حيث تبلغ طولي) 23830(كيلو متر تقريباً، وتشير التقديرات إلى أن المخزون الاحتياطي لهذه الثروة الغذائية الهامة يبلغ 7.8 مليون طن. ولا تقتصر أهمية البيئة البحرية العربية على إنتاج الأسماك فحسب بل أن المنطقة البحرية العربية يوجد فيها كميات هائل ة من الثروات الطبيعية الأخرى الحية، حيث يوجد الإسفنج والأصداف والقشريات والطحالب البحرية والعديد من الثروات الأخرى.

وهكذا نرى أن البيئة البحرية العربية ذات أهمية اقتصادية لما تحتوي من مخزون ضخم من الثروات المعدنية والغذائية وكذلك للبيئة البحرية العربية الأهمية الاستراتيجية الكبرى فالمنطقة البحرية العربية منطقة استراتيجية للنقل والملاحة

التجارية وهذه الأهمية الخطيرة للمنطقة البحرية العربية تدعو إلى الاهتمام الكبير بالدفاع عن البيئة البحرية العربية من أخطار التلوث وفي هذا المضمار تولي الغالبية العظمى من الدول العربية مشاكل تلوث البحار أهمية كبيرة عن طريق القيام بالدراسات الميدانية وعقد المؤتمرات والندوات العلمية لمناقشة المشاكل المتعلقة بالتلوث البحري والتوصل لحلول مناسبة لها والاشتراك في الاتفاقيات البحرية الإقليمية والدولية والتعاون مع المنظمات البحرية التابعة للأمم المتحدة من أجل المحافظة على البيئة البحرية العربية من خطر التلوث واتخاذ الإجراءات الوقائية التي تحمي تلك البيئة من أخطار التلوث المحيطة بها].2[

النباتات البحرية

تتكون الحياة النباتية للشاطئ أساساً من أنواع مختلفة من الطحالب، وهناك نوعان من الطحالب – الطحالب التي تجرفها التيارات والطحالب الثابتة، والنوع الأول صغير الحجم جداً وأغلبة يتكون من خلية واحدة ولكنها تستطيع أن تنمو مثل أي نبات آخر، أما النوع الثاني الطحالب الثابتة أو طحالب البحر فهي كبيرة الحجم من ألوان متعددة .

وتعتبر الطحالب أكثر النباتات أهمية لأنها تزود الملايين من حيوانات البحر بما تحتاج إليه من طعام كما تصلح أيضا غذاء للإنسان.

ا م د عدنان عودة الطائي

الموارد الطبيعية فى مياه البحار والمحيطات

تعتبر البحار والمحيطات موردا هاما للمعادن، وأهم هذه المعادن هو الملح، وتوجد كميات هائلة من الملح في مياه البحار والمحيطات، وأغلب الظن أن كمية الملح تزداد باستمرار، إذ أن الحركة الدائمة للمياه هي نحو المحيط، ومواد القشرة الأرضية ومنها الملح تنقل بصفة دائمة إلى مياه المحيط، إذ المعتقد أن ملوحة مياه المحيطات كانت في بادئ الأمر قليلة ثم أخذت في الزيادة؛ لأنه من المعروف أن أملاح مياه المحيط أتت إليها من صخور القشرة الأرضية، ويلاحظ أن هناك تشابها واضحا بين التكوين الكيماوي لمياه البحر ومياه الأنهار، غير أن العناصر الكيماوية في كل منهما توجد بنسب متفاوتة، ففي مياه الأنهار نجد نسبة الكالسيوم عالية، بينما نجدها منخفضة في مياه المحيط، والسبب في قلة نسبة الكالسيوم في مياه المحيطات هو أن الحيوانات المائية تستخدم الكالسيوم في بناء أجسامها وهياكلها فتأخذه من مياه المحيط. كذلك مادة السيليكا نجدها توجد بكثرة في مياه الأنهار عن مياه البحار .

وهناك عوامل أخرى تضيف بعض المعادن إلى مياه البحار والمحيطات، فهناك المواد المعدنية التي تخرج من البراكين وتتطاير في الهواء ثم تصل بطريقة أو بأخرى إلى البحار والمحيطات، هذا بالطبع بالإضاف ة إلى مواد البراكين التي توجد تحت سطح الماء ، ويظهر لنا من هذا أن الأملاح تنتقل من اليابس إلى الماء وليست هناك حركة عكسية لانتقال الأملاح من البحار والمحيطات إلى اليابس، وإن كنا بالطبع نحاول إعادة بعض هذه الأملاح بالطرق الصناعية واستخلاصها من مياه البحار ،وبطريقة غير مباشرة عن طريق جمع النباتات البحري وصيد الحيوانات البحرية التي تحتوى أجسامها على بعض هذه الأملاح .

غير أنه توجد علمية غير عادية تنتقل بواسطتها مياه البحار والمحيطات إلى اليابس وذلك عندما تطغى مياه البحار على الأجزاء اليابسة وترسب تكويناتها ثم تنحسر مرة أخرى تاركة هذه الرواسب وراءها، غير أن هذه الرواسب لا تستمر فترة طويلة فوق اليابس، وإنما تعود مرة أخرى إلى البحار بواسطة المياه الجارية التي تحملها وتنقلها إلى البحار والمحيطات.

وهناك وسيلة أخرى تنتقل عن طريقها الأملاح بين اليابس والماء وبالعكس، تلك هي الرياح التي تحمل ذرات الملح الموجودة في تكوينات اليابس وتلقيه في أجزاء من البحار والمحيطات، أو تحمل ذرات الملح التي تتركها مياه البحار على الشواطئ ويحملها الهواء فتظل عالقة به، وقد تستخدم هذه الذرات أو بعضها كنواة تتكاثف حولها قطرات المطر، ثم تسقط على سطح الأرض مع الأمطار لتعود مرة أخرى إلى البحار والمحيطات.

وقد اكتشفت كثير من الأملاح التي تحتويها مياه البحار عن طريق وجودها في تركيب بعض النباتات أو الحيوانات البحرية ولم يكن الإنسان يعرف عن وجودها ضمن مياه البحر شيئا من قبل، ولم يستطع الإنسان حتى الوقت الحاضر أن يستخلص كل المواد الكيماوية التي توجد في مياه البحار والمحيطات، وإنما وصل عدد المواد التي استخراجها الإنسان من مياه البحار والمحيطات حتى الآن إلى حوالي الخمسين مادة .

ولا بد أن هناك الكثير المتبقي لو وجد الإنسان الوسيلة إلى استخراجها، وفي مياه البحار والمحيطات خمسة أنواع من الأملاح توجد بنسب ثابتة تقريبا، وكما نتوقع فإن أكثر هذه الأملاح وجودا هو كلوريد الصوديوم الذي يكون ٨،٧٧ % من جملة الأملاح وكلوريد المغنسيوم ونسبته ٩،١٠ % ثم سلفات المغنسيوم بنسبة ٧،٤ % وسلفات الكالسيوم وتكون نسبته ٦،٣%، وسلفات البوتاسيوم ونسبتها ٥،٢ % أم باقي الأملاح فتكون ٥،٠ الباقية) 1(.

ويعتبر الذهب أكثر العناصر التي اجتذبت الإنسان من بين المواد الموجودة في البحار والمحيطات. إذ أن الذهب كان هو المعدن الذي خطف بريقه عيون الباحثين عن الثروة سواء في مناطق اليابس أو مناطق البحار والمحيطات، غير أن الصعوبة في الحصول عليه تمثلت في كيفية استخراجه من باطن البحار والمحيطات، وقد قام الكيماوي الألماني فريتز هيبرFritz Haber بعد الحرب العالمية الأولى بعمل دراسة قامت ألمانيا على أساسها بإرسال باخرة هي الباخرة ميتور

Meteor الى عرض المحيط الأطلسي لاستخراج الذهب من ماء المحيط، ولكن تكاليف الرحلة واستخراج المعدن فاقت ما حصلت عليه البعثة من ذهب في هذه الرحلة .

وقد وجد أنه في ميل مكعب من مياه المحيط يوجد ما قيمته حوالي ٤٠ مليون جنيه ذهبا ،٣ مليون جنيه من الفضة، غير أن استخراج الذهب والفضة من هذا القدر من المياه يستدعى ملء وإفراغ ٢٠٠ خزان مرتين يوميا لمدة سنة، ومساحة كل خزان ٥٠٠ قدم مربع وعمقه خمسة أقدام. وهذا يجعل الإنتاج غير اقتصادي ، ومن المواد الموجودة في مياه البحار والمحيطات أيضا مادة اليود، وتوجد هذه المادة في تكوين كل النباتات والحيوانات البحرية، فالإسفنج والمرجان وبعض الحشائش البحرية تحوي كميات هائلة منه. كذلك يحتوي الهواء في المناطق الساحلية على كميات منه أيضا. وقد أصبح اليود أيضا جزءا من تكوين الجسم البشري.

كذلك معظم مادة البروم Bromine توجد في المحيطات والبحار فهي تحوي ٩٩ % من هذه المادة، وحتى النسبة الضئيلة التي توجد في صخور القشرة الأرضية فقد أرسبت عليها بواسطة مياه البحار والمحيطات، وهناك أنواع من النباتات وخاصة على سواحل الولايات المتحدة تستخلص هذه المادة، ويدخل البروم في عدد من الصناعات الكيماوية مثل مواد إطفاء الحريق وصناعة الأفلام والأصباغ وبعض المواد الحربية. ومن أكثر بحار العالم التي تحتوي على نسبة عالية من البروم هو البحر الميت ويقدر أنه يحتوى على حوالي ٨٥٠ مليون طن من البروم، ويذكر أيضا أن نسبة البروم في البحر الميت تبلغ مائة مثل نسبته في مياه البحار والمحيطات الأخرى، ومصدر البروم في البحر الميت هو الآبار الساخنة التي توجد في قاع بحر الجليل الذي تصل مياهه إلى الميت عن طريق نهر الأردن.

ويعتبر المغنسيوم من المعادن الأخرى التي تستخرج في الوقت الحاضر من مياه البحار والمحيطات، ويقدر أنه في كل ميل من مياه المحيط يوجد ٤ مليون طن من المغنسيوم. وقد اخترعت طريقة استخلاص المغنسيوم من مياه المحيط حوالي سنة ١٩٤١ ، وقد ازدادت كمية إنتاج المغنسيوم بكميات هائلة.

ا م د عدنان عودة الطائي

القنوات والممرات المائية في العالم

المضيق عبارة عن ممر بحري يصل بين مسطحين مائيين، ويفصل جزئين من اليابسة أو أكثر عن بعضهما. وقد يقل عرض المضيق ليصل إلى بضعة مئات من الأمتار مثل المضايق التركية، بالقرب من اسطنبول. وقد يتسع عرضه ليصل إلى 32 كيلومتراً أو أكثر مثل مضيق دوفر بين بريطانيا وفرنسا، ومضيق بهرنج بين روسيا والولايات المتحدة.

وتنطبق القواعد الخاصة بالمياه الإقليمية والدولية على المضايق، فإذا كان عرض المضيق أكثر من ستة أميال)حوالي 10 كيلومترات(تصبح نصف هذه المسافة والموزعة على جانبي ه مياهاً إقليمية، والشقة المائية في وسطه تصبح مياهاً دولية، أمّا لو كان عرض المضيق ثلاثة أميال،)حوالي خمسة كيلومترات(، فإنه يصبح مياهاً إقليمية صرفه، ويصبح للدول المحيطة به حق السيطرة عليه ويحدد نصيب كل منها من المضيق بخط يمر في وسطه .

وتؤدي المضايق إلى تقصير المسافات بين الدول. وقد كانت معظم المضايق في وقت ما مراكز كبيرة لمرور التجارة العالمية، مع أنها قد لا تؤدي هذه الوظيفة في الوقت الحاضر، ومثال ذلك، لا يمر بمضيق ماجلان ومضيق بهرنج سوى عدد قليل من السفن. وعلى سبيل المثال كان لمضيق ماجلان أهمية كبيرة لمرور التجارة العالمية قبل شق قناة بنما إلاّ أن أهميته تضاءلت بعد هذه السنة بسبب إنشاء قناة بنما. في حين مازالت مضايق الدانمارك، وجبل طارق، وباب المندب، وهرمز، ودوفر، وملقا محتفظة بأهميتها التجارية الكبيرة .

أهم المضايق والممرات البحرية في العالم:

1- مضيق جبل طارق:

يقع مضيق جبل طارق البحري بين شبه جزيرة إيبيريا شمالا وشمال أفريقيا جنوبا، ويصل بين مياه البحر الأبيض المتوسط ومياه المحيط الأطلسي. تسميته العربية القديمة بحر الزُّقاق. يحدّ المدخل الغربي للمضيق كلّ من رأس سبارتيل)المغرب(ورأس الطرف الأغر)إسبانيا(.

يشرف على المضيق كل من المغرب وإسبانيا ومنطقة الحكم الذاتي جبل الطارق البريطانية. تعود التسمية للقائد طارق بن زياد الذي عبره في بداية الفتوحات الإسلامية لإسبانيا عام 711 م، وقد تصحف لفظ الاسم في اللغات الأوروبية حيث يسمى ب"جبرلطار" بالإنكليزية أو "خبرالطار" بالإسبانية .

يبلغ عمق المياه فيه حوالي 300 متر، وأقصر مسافة بين ضفتيه هي 14 كيلومتر. ويعتبر من أهم المعابر البحرية في العالم. وسمي قديما بأعمدة هرقل حيث يروى أنه كانت تقع خلفه قارة أطلانطس الأسطورية.

2- مضيق باب المندب:

مضيق باب المندب ممر مائي يصل البحر الأحمر بخليج عدن وبحر العرب. المسافة بين ضفتي المضيق هي 30 كم)20 ميل(تقريبا من رأس منهالي في الساحل الآسيوي إلى رأس سيان على الساحل الإفريقي. جزيرة بريم)مَيّون(التابعة لليمن، تفصل المضيق إلى قناتين الشرقية منها تعرف باسم باب اسكندر عرضها 3 كم وعمقها 30م. أما القناة الغربية واسمها "دقة المايون" فعرضها 25 كم وعمقه يصل إلى 310 م. بالقرب من الساحل الإفريقي توجد مجموعة من الجزر الصغيرة يطلق عليها الأشقاء السبعة.

ظلت أهمية باب المندب محدودة حتى افتتاح قناة السويس 1869 وربط البحر الأحمر ومايليه بالبحر المتوسط وعالمه. فتحول إلى واحد من أهم ممرات النقل والمعابر على الطريق البحرية بين بلدان أوربية والبحر المتوسط، وعالم المحيط الهندي وشرقي أفريقيا .

ومما زاد في أهمية الممر، أن عرض قناة عبور السفن، وتقع بين جزيرة بريم والبر الإفريقي، هو 16كم وعمقها 100-200م. مما يسمح لشتى السفن وناقلات النفط بعبور الممر بيسر على محورين متعاكسين متباعدين. ولقد ازدادت أهميته بوصفه واحداً من أهم الممرات البحرية في العالم، مع ازدياد أهمية نفط الخليج العربي. ويقدر عدد السفن وناقلات النفط العملاقة التي تمر فيه في الاتجاهين، بأكثر من 21000 قطعة بحرية سنوياً)57 قطعة يومياً(.

3- مضيق هرمز:

مضيق باب السلام، أو مضيق هرمز، أحد أهم الممرات المائية في العالم، وأكثرها حركة للسفن. يقع في منطقة الخليج العربي، فاصلاً ما بين مياه الخليج العربي من جهة، ومياه خليج عمان وبحر العرب والمحيط الهندي من جهة أخرى، فهو المنفذ البحري الوحيد للعراق والكويت والبحرين وقطر.

تطل عليه من الشمال إيران)محافظة بندر عباس(ومن الجنوب سلطنة عمان)محافظة مسندم(التي تشرف على حركة الملاحة البحرية فيه، باعتبار أن ممر السفن يأتي ضمن مياهها الإقليمية .

يعتبر المضيق في نظر القانون الدولي جزءا من أعالي البحار، ولكل السفن الحق والحرية في المرور فيه ما دام لا يضر بسلامة الدول الساحلية أو يمس نظامها أو أمنها.

يضمّ المضيق عدداً من الجزر الصغيرة غير المأهولة، أكبرها جزيرة قشم الإيرانية، وجزيرة لاراك، وجزيرة هرمز، إضافةً إلى الجزر الثلاثة المتنازع عليها بين إيران والإمارات)طنب الكبرى وطنب الصغرى وأبو موسى.(

عرضه 50 كم) 34 كم عند أضيق نقطة(وعمقه 60 م فقط، ويبلغ عرض ممرّين الدخول والخروج فيه ميلين بحريّين)أي 10,5 كم(. وتعبره 20 – 30 ناقلة نفط يوميا بمعّدل ناقلة نفط كل 6 دقائق في ساعات الذروة، محمّلة بنحو 40% من النفط المنقول بحراً على مستوى العالم.

4- قناة السويس:

قناة السويس، هي ممر مائي صناعي بين مدينة بورسعيد)مصر(على البحر الأبيض المتوسط، ومدينة السويس)مصر(على البحر الأحمر. وتقسم القناة إلى قسمين، شمال وجنوب البحيرات المرّة.

تسمح القناة بعبور السفن القادمة من دول المتوسط وأوروبا وأمريكا للوصول إلى آسيا دون سلوك الطريق الطويل، طريق رأس الرجاء الصالح. استغرق بناء قناة السويس 10 سنوات) 1859 – 1869(. وتعتبر قناة السويس حاليا أهم مجرى ملاحى في العالم حيث تتحكم في 40% من حركة السفن والحاويات في العالم، وكذلك لربطها بين دول جنوب شرق آسيا وأوروبا والامريكتين.

يبلغ طول قناة السويس 162 كيلومتر من)بورسعيد إلى الإسماعيلية 78 كيلومتر، ومن الإسماعيلية إلى بورتوفيق 88 كيلومتر(يوجد عند بورسعيد حاجزا "مكسر الأمواج" بطول 4 و2 كيلومتر في اتجاه البحر الأبيض المتوسط، وكان أصلا بغرض حجز الطفلة النيلية من الترسب في مجرى القناه. ويبلغ عرض القناة في الشمال 345 متر وعرض القاع
215 متر. في الجنوب يبلغ عرضها 280 متر وعرض القاع 195 متر. عمق القناة يبلغ 24 متر منذ 2010.

تسير السفن في قناة السويس بصفة عامة في اتجاه واحد ثم تتبعها السفن في الاتجاه المعاكس. وتوجد لتلك الغرض ثلاثة أماكن واسعة تستطيع السفن المرور فيها ذهابا وإيابا في نفس الوقت، ويبلغ طول تلك الأماكن 78 كيلومتر : عند بور سعيد، وفي معبر البلاح والبحيرات المرة .

5- قناة بنما:

قناة بنما ممر مائي يعبر برزخ بنما، ويصل ما بين المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ. وتعُد هذه القناة من أعظم الإنجازات الهندسية في العالم. عملت القناة، بعد الانتهاء من شقها عام 1914 م، على تقصير مسافة رحلة السفن ما بين مدينة نيويورك وسان فرانسيسكو إلى أقل من 370,8 كم .

وفي الفترة التي سبقت شق هذه القناة، كان على السفن التي تقوم بمثل تلك الرحلة، أن تبحر حول أمريكا الجنوبية قاطعة نحو 900,20 كم، وقدارتفعت حركة المرور السنوي من حوالي 1000 سفينة خلال الايام المبكره لانشائها إلى 14702 سفينة في عام 2008.

خضعت منطقة القناة للولايات المتحدة الأمريكية بموجب اتفاقية بين البلدين بدأت من سنة 1978 م وانتهت سنة 1999 م. استعادت جمهورية بنما سيادتها على القناة بعد إدارة الولايات المتحدة الأمريكية لها 85 عاما. يمر في قناة بنما أربعة عشر ألف سفينة سنوياً.

6- مضيق البوسفور:

البوسفور أو مضيق إسطنبول، هو مضيق يصل بين البحر الأسود وبحر مرمرة، ويعتبر مع مضيق الدردنيل الحدود الجنوبية بين قارة آسيا وأوروبا، ويبلغ طوله 30 كم، ويتراوح عرضه بين) 550 متر و3000 متر(، وحسب المعتقدات اليونانية القديمة، فإن تسمية المضيق تعني ممر البقرة .

مياه مضيق البوسفور مصنفة ضمن مجال الملاحة الدولية، وتعتبر حركة السفن بالمضيق واحدة من أهم نقاط الملاحة البحرية في العالم، حيث بلغ عدد السفن المارة بالمضيق سنة 2003 حوالي 47000 سفينة، وفي سنة 2004 تزايد عدد السفن المارة بالمضيق ووصل عددها أكثر من 53000 سفينة .

يخترق المضيق تيارات مائية خطيرة، وضيق المضيق في بعض المناطق يجعل من الملاحة صعبة، وقد وقعت العديد من الحوادث الخطيرة، نذكر منها حادث تصادم سفينتين محملتين بالبترول في 13 مارس 1994 أدت إلى وفاة 25 بحار، وفي 15 يوليو 2005، غرقت باخرة بنمية بالمضيق في ظروف غامضة .

ويقطع هذا المضيق جسران هما جسر البوسفور وجسر السلطان محمد الفاتح. وأفتتح رئيس الوزراء التركي رجب طيب أردوغان بتاريخ 29 أكتوبر نفق مارماراي في مياه البوسفور وذلك إحتفالاً بمرور تسعون عامًا على تأسيس الجمهورية التركية.

ا.م. د .عدنان عودة الطائي

الخصائص الفيزيائية والكيميائيه لمياه البحار والمحيطات

أولاً – كثافه مياه البحار

كثافة أية مادة تتمثل في العلاقة بين الكتلة والحجم. عادة ما تكون جرامات إلى السنتيمتر مكعب. ويبلغ الماء العذب كثافته القصوى عند درجة ٤ درجة مئوية. ومن ثم فإن كثافة ماء البحر تختلف تبعا لدرجة ملوحته.

ضوابط الكثافة:

1- الحرارة :

تتراوح درجة الحرارة في المحيطات ما بين 3-27 درجة مئوية. ويؤدي ارتفاع الحرارة إلى انخفاض الكثافة والعكس مع انخفاض درجة الحرارة والذي يؤدي إلى انكماش الماء وزيادة كثافته. وعلى هذا الأساس نجد أن ماء البحار بالعروض العليا كثافته مرتفعة بالمقارنة بالمياه بالعروض المدارية. وإن كان يجب الأخذ في الاعتبار أن الماء الدافئ ليس دائما ذا كثافة منخفضة؛ لأن هناك عوامل أخرى لها أهميتها في تحديد الكثافة مثل الملوحة والضغط الجوي.

وعموما، وجد أن الماء الدافئ Warm Water الذي يتميز بملوحته الزائدة يصل إلى أعلى كثافة له عندما يبرد بصورة مفاجئة) Sharma ، R. C. and Vatal، P. 182**(كما يحدث مع مياه تيار الخليج الدافئ عندما يصل إلى العروض العليا شمال غرب أوربا.**

2- الملوحة:

تعد الملوحة العامل الرئيسي الثاني المتحكم في كثافة ماء البحر، وقد وجد من خلال القياسات والتجارب أن المياه التي نسبة ملوحتها ٣٥ في الألف وحرارتها صفر مئوي تبلغ كثافتها ١،٨٠٢ P 154 ، 1949 ،.Lake.P(وبصفة عامة ترتفع كثافة المياه بالبحار ارتفاعا يتمشى تمشيا طرديا مع ارتفاع نسبة الملوحة والتي تتمثل كما اتضح من الصفات السابقة في مواد صلبة مذابة في المياه مما يؤدي إلى زيادة وزنها.

3- الضغط :

بعد الضغط من العوامل الهامة في تعديل كثافة مياه البحار والمحيطات، فقد أظهرت الدراسات أنه مع انخفاض درجة الحرارة يرتفع الضغط يرتبط بذلك ارتفاع في كثافة ماء البحر. وإذا قل الضغط زاد الحجم وانخفضت الكثافة.

4- حركة المياه:

وجد أن الكثافة ترتفع أو تنخفض وفقا لالتقاء الكتل المائية Convergence او تفرقها Divergence حيث تزداد الكثافة مع الحركة الأولى للكتل المائية وتقل في مناطق التفرق ، وتزداد الكثافة كذلك في مناطق حدوث الانبثاق Up Welling وتقل في مناطق الهبوط والتقلص shriking وذلك على السطح بينما تزداد عند القاع.

توزيع الكثافة :

تختلف كثافة مياه البحار تبعا لاختلاف خط العرض معتمدة في ذلك على اختلاف خصائص المياه من خط الاستواء حتى القطبين، وبصفة عامة تزداد المياه كثافة

بالاتجاه شمالا وجنوبا من خط الاستواء)*(، وتلعب المياه العذبة القادمة من الأنهار أو نتيجة ذوبان الجليد والأمطار دورها في تقليل الكثافة . وأكثر أنهار العالم في كثافة مياهها البحر الأحمر وخليج كاليفورنيا والبحر المتوسط.

الكثافة النسبية :

وهي عبارة عن وزن الماء العذب تحت درجة حرارة معينة وضغط معين. ويبلغ العذب كما ذكر أقصى كثافة له تحت ضغط عادي عند مستوى سطح البحر عندما تكون درجة حرارته ٤ درجة م، وتكون كثافته في هذه الحالة جرام واحد لكل سنتيمتر مكعب، وعلى هذا فإن كثافة ماء البحر عبارة عن النسبة بين كثافة ماء البحر والماء العذب تحت درجة حرارة ٤ درجة م) فايد، ص ٧٩(.

ثانيا - شفافية مياه المحيطات:

ترتبط الشفافية بمدى تغلغل الضوء) الأشعة الضوئية (نحو القاع. وتتوقف هذه الشفافية على كمية الرواسب العالقة بالماء ونوع هذه الرواسب وكذلك على نوعية الضوء الساقط على الماء وشدته) طريح شرف، ص١٦٦(وكانت الطريقة التقليدية المستخدمة في قياس الشفافية عبارة عن تدلية قرص أبيض قطره ٣٠ سم) ١٢ بوصة (يعرف بقرص سيكي secchi-disc تدلية بصورة عمودية في مياه البحر إلى أن يختفي عن النظر، وعندئ ذ يقاس العمق الذي اختفي عنده، ومن ثم فإن هذا العمق يعبر عن الشفافية، وعادة ما يكون هذا العمق صغيرا في المياه الشاطئية ويتراوح بها ما بين خمسة إلى خمسة وعشرين مترا ويتزايد بالابتعاد عن الشاطئ، وقد سجل أكبر عمق للشفافية حتى الآن في مياه بحر " سرجاسو ")1(وكان ٦٦ مترا، أما بالنسبة للطرق الحديثة لقياس الأعماق، فمن أكثرها استخداما طريقة استخدام الخلايا الكهروضوئية لقياس الأعماق، ويتم ذلك بوضع قرص معدني حساس للضوء في صندوق من الزجاج يدلى في الماء بحيث يسقط عليها الضوء ويتولد من ذلك تيار كهربائي تسجل قوته في جهاز خاص فوق سطح السفينة، وتتناسب هذه القوة مع قوة الضوء في العمق المطلوب تحديده.

وجدير بالذكر أن الموجات الشمسية الساقطة على سطح الماء لا تتغلغل بأكملها ولكن جزءا منها يرتد إلى أعلى تبلغ نسبته نحو ٣٠ % من جملة الأشعة ونظرا لاختلاف طول هذه الموجات الإشعاعية فإن الأشعة القصيرة منها تصل إلى أعماق بعيدة والعكس مع الموجات الطويلة مثل الحمراء والتي تمتص بالقرب من السطح) عادة ما لا تتعمق إلى أبعد من خمسة عشر مترا من السطح، بينما تتغلغل الأشعة الصفراء حتى عمق مائة متر (.

والواقع أن لشفافية المياه دور كبير في تحديد ما يعرف ب " المنطقة الضوئية الفعالة " وهي المنطقة الغنية بالأحياء البحرية من نباتات وحيوانات دقيقة حيث لا يخفي ما للضوء من أهمية قصوى في عملية التمثيل الكلورفيللي اللازمة لتكون المادة العضوية في البحر والتي تقوم بها تلك الكائنات الدقيقة المعروفة بالبلانكتون

النباتي Phytoplankton والبلانكتون الحيواني Zooplankton والتي لا بد لها من قدر من الطاقة الضوئية، وكذلك نجد زيادة وازدهار في تكاثر الفيتوبلانكتون في العروض المدارية بسبب قوة الضوء والعكس صحيح فيما يختص بمناطق العروض العليا) شريف، ص ١٦١(.

ثالثا – لون ماء البحر:

اللون السائد في مياه المحيطات البعيدة عن الشاطئ هو اللون المائل للزرقة ويرجع هذا اللون إلى أن الأشعة الزرقاء وهي أقل أنواع الأشعة امتصاصا لقصر موجاتها – تنعكس وتتفرق عند سقوطها على سطح الماء بواسطة ذرات المواد العالقة بمياه البحار أو بواسطة جزيئات الماء ذاته Molecules، وهكذا يبدو اللون الازرق الظاهري لمياه البحار والمحيطات، وهذا يشبه ما حدث من اللون الأزرق للسماء، وفي أغلب الأحوال ما يظهر اللون الأخضر في المياه الشاطئية الضحلة وخاصة أمام مصبات الأنهار أو الأخضر الضارب للصفرة.

وعادة ما يرجع اللون الأخضر في المياه الشاطئية الضحلة إلى اختلاط اللون الأزرق الظاهري للماء باللون الأصفر للمواد التي تتكون مع البلانكتون النباتي أو مع اللون البني أو الأحمر للطحالب التي توجد بكثرة شديدة بالمياه الساحلية الضحلة Littoral zone.

وكثيرا ما تلعب المواد المذابة أو العالقة دورا كبيرا في اختفاء اللون لمياه البحار مثلما الحال في بحر الصين الشرقي حيث تبدو المياه ذات لون ضارب للصفرة Yellowish بسبب الرواسب الضخمة العالقة بمياهه والقادمة بواسطة أنهار الصين وكذلك تميز المياه أمام مصب الأمازون بلون بني أو قريب من الأحمر وذلك تبعا للون الرواسب الصلصالية المشتقة من تربة اللاتيريت الاستوائية الحمراء المميزة لسهول السلفا Selva Pkains بحوض نهر الأمازون.

كذلك يتميز تيار الخليج الدافئ باللون الأزرق النيلي واللون الرمادي الداكن لتيار اليابان والذي كان سببا من أسباب تسميته بتيار اليابان الأسود) كيروشيو.(

وجدير بالذكر أن الشعاب المرجانية ببعض الشواطئ المدارية تؤدي إلى اختفاء اللون الأزرق الداكن والأزرق الباهت إلى مياه البحر. وتؤدي كذلك الطحالب الحمراء المعروفة باسم Trchodesmimum Ery thracum على إضفاء اللون الأحمر لمياه خليج كاليفورنيا والبحر الأحمر .

ا. م. د .عدنان عوده الطائي

الجزر البحرية او المحطية

الجزيرة)الجمع: جَزَائِر أو جُزُر(هي منطقة من اليابسة محاطة بالمياه من جميع الجهات، ولا ترقى مساحتها لتكون قارة.][1][2][3[وتتراوح حجم الجزر من بضع مترات مربعة حتى مساحات تكفي لأن تكون دولاً كاملة مثل جزيرتي قبرص ومملكة البحرين. تسمى مجموعة الجزر المتقاربة بالأرخبيل. تعني جزر باللغة العربية قطع وصرم وقد سميت الجزيرة جزيرة لانقطاعها عن معظم الأرض]1[، وعند العرب، معنى الجزيرة هي الأرض التي تحيط بها المياه من كل جانب أو تكاد، فكلمة الجزيرة تسُتعمل للجزيرة حقيقةً، ولما يُسمى شبه الجزيرة.][4

جزيرة

أصناف الجزر

يقسم الجغرافيين الجزر لثلاث أقسام رئيسية مع وجود بعض الأقسام الفرعية الأخرى:

جزر قارية

الجزر القارية هي الجزر التي تكون متصلة مع القارات من خلال رصيف قاري أي أنها تعتبر أجزاء من القارات المجاورة لها. من أشهر الجزر القارية جزيرة جرينلاند وجزيرة سايبل المتصلتان بأمريكا الشمالية وجزيرتي ترينداد وبربيدوس المجاورتان لأمريكا الجنوبية وجاوة وسومطرة المتصلتان بآسيا وصقلية القريبة من أوروبا ونيو غينيا وتسمانيا المتصلتان بأستراليا . يندرج تحت هذا النوع من الجزر الجزر الدقيقة القارية الذي ينشأ من تصدع صفائح القارات وأفضل مثال لهذا النوع هو جزيرة مدغشقر. تعد سيشل وجزر كيرجيولين من الجزر الدقيقة القارية أيضا.

جزر نهرية

الجزر النهرية هي الجزر التي توجد في دلتا الأنهار والأنهار الكبيرة. تكونت تلك الجزر بسبب ترسيب مياه الأنهار لحمولتها من رمل وحصى وبقايا حيوية في نقطة معينة على مر الزمن. بعض الجزر النهرية مؤقتة وتزول في حالة تغير سرعة تيار النهر بينما العديد منها تبقى وتشكل مناطق حيوية سكنية كجزيرة الزمالك في مدينة القاهرة في نهر النيل.

جزر بركانية

الجزر البركانية هي الجزر التي أنشأتها وكونتها البراكين. وهذه الجزر على عدة أنواع أولها ما ينشأ عند البراكين الواقعة عند مناطق الانزلاق التكتوني لصفيحة فوق أخرى. من الجزر البركانية في المحيط الهادي جزر ماريانا والجزر الألوتية وجزر تونغا. تكون مجموعة جزر الأنتيل السفلى مع جزر ساندويتش الجنوبية الجزر الوحيدة البركانية في المحيط الأطلسي.

النوع الآخر من الجزر البركانية ينشأ عند الحدود التباعدية اللوحية)الصدوع المحيطية(وهناك جزيرتان فقط تتبعان هذا النوع أولاهما جزيرة آيسلندا أكبر جزيرة بركانية في العالم وجزيرة جان ماين وكلاهما في المحيط الأطلسي.
النوع الثالث من الجزر البركانية هو الذي ينشأ فوق البقع الساخنة البركانية. وهذا النوع من الجزر غالبا ما يتآكل ويغرق)بعد ملايين السنين من نشأته(مكونا ما يعرف بالجبال البحرية. حركة الصفائح تجاه البقع الساخنة تؤدي لتكوين جزء من اليابسة على شكل خطوط تتجه باتجاه حركة تلك الصفيحة. جزر هاواي ابتداء من الجزيرة الأم حتى جزيرة المحيط لها اتصال مباشر بجبال بحرية تسمى بجبال الإمبراطور البحرية أي أننا نستطيع القول بأن جزر هاواي ما هي إلا قمم لسلسلة جبال بحرية)الإمبراطور(ذات امتداد واسع.

الشعاب الحلقية هي جزر تكونت من تراكم الشعاب المرجانية على جزر بركانية غارقة في مياه المحيط ويستمر نموها وتراكمها حتى تكون جزيرة جديدة. يظهر الشعب الحلقي في هيئة حلقة محيطة ببحيرة مستديرة وسطه. من الأمثلة على الشعاب الحلقية جزر المالديف في المحيط الهندي وجزر بورا بورا في المحيط الأطلسي .

جزر اصطناعية

هنالك جزر من صنع الإنسان وهي نسخ مستحدثة في الكرة الارضيه وهي من صنع الانسان أو كان للإنسان تدخل في بنائها كحفر القنوات حولها، وتعتزم المملكة العربية السعودية بحفر قناة سلوى التي سوف تعزل قطر وتحولها إلى جزيرة

ا. م. د عدنان عودة الطائي

البحر الأحمر

موقع البحر الأحمر

يمت د البحر الأحمر في المنطقة التي تفصل قارة أفريقيا وتحديد ا الجزء الشرق ي منها عن قا رة آسيا وتحديد ا منطقة شبه الجزيرة العرب ية،[١][٢] فه و يمت د مسافة 1930كم من السويس في مصر باتجاه الجنوب الشرقي وصول إلى مضيق باب المندب الذي يربط خليج عدن مع بحر العرب، لذلك فهو يع د الحد الفاصل بي ن سواحل مصر، والسودان، وإريتريا من الجهة الغرب ية عن سواحل المملكة العربية السعودية واليمن من الجهة الشرق ية، ويشكل خليج العقبة وقناة السويس المتداد الشمالي له،[٣] وقد حددت المنظمة الهيدروغرافية الدول ية حدود البحر الأحمر كما يأتي:[٤]

seconds of 0 seconds 0

من الشمال: تبدأ حدود البحر الأحمر الشمالية عن د الحدود الجنوب ية لخليج السويس، على طول خط يمتد من منطقة رأس محمد ذات الموقع الفلك ي (27° 43′ شمال ، إلى النقطة الجنوبية من جزيرة شدوان ذات الموقع الفلك ي (34° 02′ جنوبا ، ث م يمتد باتجاه الغرب بموازاة ساحل قارة أفريقيا ، كما يمتد على طول خط يمت د من رأس الفاسمة بالتجاه الجنوبي الغرب ي إلى جزيرة ريكوين بموقعها الفلك ي (27°57′ شمال ، و)34°36′ شرقا ، عبر جزيرة تيران، ث م يستم ر باتجاه الغرب عبر خط يمتد بالتوازي مع ساحل شبه جزيرة سيناء.

من الجنوب: تمتد حدود البحر الأحمر جنوبا من منطقة حصن مراد ذات الموقع الفلك ي (12°40′ شرق ا و)43°30′ شمال ، وصول إلى رأس سيان ذات الموقع الفلك ي (12° 29′ شمال ، و)43° 20′ شرق ا .

تقع الأراضي المحيطة بالبحر الأحمر ضمن ثماني دول تط ل عليه؛ وهذه الدول هي: الأردن، وفلسطين، ومصر، والسودان، وإرتيريا، وجيبوتي، والمملكة العربية السعودية، واليمن،[٥] فمن الجهة الغرب ية تمتد شواطئ مصر شمال ، ث م تتبعها شواطئ السودان التي تتو سط حدود البحر الأحمر وصو ل إلى الجنوب، أ ما من الجهة الشرق ية فتمتد شواطئ المملكة العرب ية السعودية شمال ووسط البحر الأحمر، وصول إلى شواطئ اليمن التي تمت د جنوبا ، أما من الجهة الشمال ية له فتصل مياه البحر إلى أطراف دولتي الأردن وفلسطين المحتل ة فيما يدعى بمنطقة العقبة،[٢] ومن الجدير بالذكر هنا أنه يمكن الوصول إليه عبر ثلاثة منافذ بحرية باستخدام السفن وهي: من خليج عدن عب ر مضيق باب المندب، أو من خليج العقبة، أو التوجه إليه من مياه البحر الأبيض المتوسط نحو خليج السويس عب ر الإبحار من خلال مضيق السويس.[٦]

جغرافية البحر الأحمر

يوصف البحر الأحمر على أن ه شريط مائ ي طويل وضيق يبلغ طوله 1930كم بدء ا من مضيق السويس وحتى مضيق باب المندب، ول يتجاوز متوسط عرضه 280كم، أما أقصى عرض له فيصل إلى 360كم، ويوصف كذلك بأن ه عميق؛ حيث يق در متوسط عمقه بنح و 490م، كما يمكن لعمقه أن يصل إلى 2300م في بعض المناطق المتوسطة منه،[٥] ويمكن بشكل عام تصنيف عمق البحر الأحمر إلى ثلاثة أقسام ه ي :[٤]

الجزء الضحل: ل يتجاوز عمق مياهه 50م، حي ث يشك ل هذا العمق ما نسبته 25% من مجمل مياه البحر الأحمر ، وتض م هذه المياه الشعاب المرجان ية، والحواجز المرجان ية، أما عن المناطق التي يقل عمقها عن 100م والتي تعتبر مناطق شبه ضحلة ، فهي تشكل نحو 40% من مياهه.

الجزء العميق: يتراوح عمقه ما بين 500-1000م، ويتميز بمناطق الشعاب المرجان ية غير المنتظمة.

الجزء الأوسط: وه ي المياه المتواجدة عن د الجزء المركزي الأوسط للبحر، ويتراوح عمقها ما بين 1000-2900م.

يع د البحر الحمر صدع ا منخفض ا يفصل بي ن كتلتي ن كبيرتي ن من القشرة الأرض ي ة، حي ث تتشكل الأراضي من كلا الجانبي ن من سهول ساحل ية، قد ترتفع ليصل ارتفاعها في بعض المناطق إلى ما يفوق 2000كم فو ق مستوى سطح البحر، وتس جل الأراضي في المنطقة الجنوب ية أعلى ارتفاع من بين كل الأراضي المحيطة بالبحر الأحمر،][٣] وبشكل عام توصف المناطق المحيطة بالبحر بأن ها هضاب وجبال يزيد ارتفاعها عن 000,1م فو ق مستوى سطح البحر في منطقة شمال ج دة، ونحو 660,3م في دولة اليمن، أما بالنسبة للسهول الساحل ية فيتراوح عرضها بي ن 2-50كم وتتجه شرق ا وصول للمناطق الجبل ية.][٤]

يتم يز البحر الأحمر بوجود العديد من أشكال الشعاب المرجان ية فيه؛ فعلى شواطئ المملكة العرب ية السعود ية تمتد الشعاب المرجان ية على طول 400كم وبعرض يتجاوز ع دة كيلو مترات، وتبعد عن الشاطئ ما يقارب من 10-40كم، أما على طول الجانب الإفريق ي ومن خلي ج العقبة وصول إلى مضيق باب المندب فتمتد الشعاب المرجان ية على الحافة، أ ما في قاع البحر وعلى عمق 30-60م فتتوزع بقع من الشعاب المرجان ية على جانب ي المناطق المنحدرة .][٤]

توصف شواطئ البحر الأحمر بتنوعها بي ن شواطئ رمل ية، وأخرى صخر ية؛ فعلى الحدود الشمال ية للبحر الأحمر يمتاز الشاطئ بأنه رمل ي يمت د كشري ط ض ي ق إلى جانب الشعاب المرجان ية، أ ما الشواطئ المصر ية فتشك ل الطبيعة الصخر ية لشواطئها نسبة 20% منها ، ويتكون بعضها من منحدرات صخر ية متآكلة، أما شواطئ المناطق الجنوب ية فتوصف بأنها رملية وأكثر عرض ا نتيجة لتج مع رواسب الأود ية الموسم ية فيها.][٤]

جزر البحر الأحمر

تض م مياه البحر الأحمر عدد ا كبير ا من الجزر يفوق الألف جزيرة ، تم اكتشاف بعضها والوصول إليه، والبعض الآخر لم يتمكن العلماء من الوصول إليه بسبب صعوبة الطريق المؤدية إليه، وتتبع معظم هذه الجزر للمملكة العربية السعودية، ثم إرتيريا، ويفوق عدد الجزر الواقعة قرب الشاطئ الشرقي للبحر الأحمر عدد الجزر الواقعة قرب الشاطئ الغربي منه، ويمكن وصف معظمها بأنها صغيرة في حجمها ، ومك ونة من الحجر الجير ي المرجان ي، أ ما الجزر الموجودة في وسط البحر فه ي من أصل بركان ي، وقد تبدو معظم هذه الجزر غير مه مة على الصعيد القتصاد ي، إل أن بعضها قد اكتسب بعض الأهم ية لقربه من الممرات الضيقة، أو من المضائق المائ ية، أو لستخدامه كمرسى للسفن.][٤]

ت عتبر معظم الجزر الموجودة في البحر الأحمر غير مأهولة بالسكان، إل أن هنا ك 14 جزيرة منها يقطنها عدد من السكان وه ي : جزيرة كمران اليمن ية، وثلاث جزر تابعة لأرخبيل فرسان المك ون من 126 جزيرة، والتابع لمنطقة جازان السعود ية، بالإضافة إلى عشر جزر تابعة لأرخبيل دهلك، الذي يض م أكثر من 354 جزيرة، والواقع قرب منطقة مص وع التابعة لدولة إريتريا، ويمكن تصنيف جزر البحر الأحمر إلى أربعة أصناف اعتماد ا على طبيعة الما دة المك ونة لها، وه ي :][٤]

جزر الشعاب المرجان ية: تتك ون أساس ا من الشعاب المرجان ية التي تنمو في المناطق الستوائ ية ذات الحرارة المرتفعة، وفي المياه الضحلة والمالحة، ومن أه م الأمثلة عليها: جزر فرسان، وجزر دهلك، وجزيرة كمران، والجزر الصغيرة الممتدة على طول الساحل.

الجزر القار ية: ه ي جزر ذات شكل طول ي تمتد بموازاة الشاطئ، وتك ونت بفعل عمل يات التصدع والتعرية التي عملت على تشكيل نتوءات صخرية، أدى انفصال أجزاء منها إلى تشك ل الجزر القار ية، ومن أه م الأمثلة على هذه الجزر:
جزيرة تيران، وصنافير، ورأس حتيبة، وشدوان، وجوبال، ومكوار.

الجزر الرمل ية: وه ي جزر ذات امتداد واسع، تتكون من الحواجز الرمل ية التي ن ت جت من الأمواج في المناطق المنخفضة التي يحدث فيها الم د والجزر فوق حواجز الشعاب المرجان ية، إذ تمت د هذه الجزر على طول السواحل وخصوص ا في المنطقة الوسطى من الشواطئ الشرق ية للبحر الحمر، ومن أه م الأمثلة عليها: جزيرة شيبارا، والطويلة، وغيرها.

الجزر البركان ية: تتمركز هذه الجزر في منتصف البحر الأحمر؛ بسبب وجود الف تح على طول المحور المركزي للبحر الأحمر، وخاصة على الجزء الجنوبي منه ، وقد تشك لت بفعل النفجارات البركان ية للبراكين في قاع البحر، ومن الأمثلة عليها: جزيرة زبرجد، والزبير، والحنيش، وبريم، بالإضافة إلى الجزر الممتدة على شواطئ السعود ية وإريتريا في مناطق حرة البرك، والقحمة، وجبل ذهبان، وجزر جبل كدمبل.

مناخ البحر الأحمر ودرجة حرارة مياهه

يتأثر مناخ البحر الأحمر بنوعين من الرياح الموسم ية التي تحدث بسبب اختلاف التسخين بين سطح الأرض ومياه البحر؛ وهما: الرياح الموسم ية الشمال ية الشرق ية، والرياح الموسم ية الجنوب ية الغرب ية، ويق در متوسط درجة حرارة المياه للبحر بشكل عام بنحو 22 درجة مئو ية، كما تتباين درجات حرارة المياه السطح ية بين شمال البح ر وجنوبه؛ ففي فصل الصيف يصل متوسط درجة حرارة مياهه السطح ية في الشمال إلى 26 درجة مئو ية، وإلى 30 درجة مئو ية في الجنوب، أما في فصل الشتاء فإ ن الختلاف في درجة حرارة السطح ل يتجاوز 2 درجة مئو ية.][٧]

أ ما بالنسب ة لهطول الأمطار على البحر فغالب ا ما يكون على شكل زخات مصحوبة بالعواصف الرعد ية وأحيان ا التراب ية، والتي ل تستم ر لفترات طويلة، ويقدر متوسط الهطول بنحو 06.0م في السنة، وه ي تعتبر نسبة منخفضة للغاية ت سبب ارتفاع نسبة التبخر التي قد تصل إلى 205سم في السنة، وارتفاع ملوحة مياهه لنسبة تتراوح بين 6.3-8.3% ، وذلك بالتزامن مع عد م وجو د مصد ر عذ ب يغذي مياه البحر.][٧]

نظرة عامة حول البحر الأحمر

يع د البحر الأحمر أحد أكثر الممرات المائ ية استخدام ا للتنقل في العالم؛ فه و الممر المائ ي الرئيس ي للتنقلات المائ ية بي ن قا رتي آسيا وأوروبا،][٣] كما أن ه من أوائل المسطحات المائ ية ذكر ا عب ر التاريخ، فقد كا ن معبرا مه ما للتجارة المصر ية قرابة سنة 2000 ق.م، كما كا ن يستخدم قرابة سنة 1000 ق.م كطريق مائ ي للوصول إلى الهند،][٨] ويجدر بالذكر أن أهم ية البحر الأحمر قد تراجعت منذ عام 1498م بع د اكتشاف طري ق مائ ي كام ل حول قا رة أفريقيا، إل أن افتتاح قناة السويس في عام 1869م قد أدى إلى جعله من الطرق المائية الرئيسية للشح ن بي ن قا رتي أوروبا وأستراليا، وشرق آسيا.][٩]

يعود تاريخ بداية تكوين البحر الأحمر لما يقارب من 20-30 مليون سنة، فقد تشك ل من مياه المحيط الهادي، وتوصف مياهه بأنها شدي دة الملوح ة، إذ تع د من أكث ر الميا ه ملوحة على وجه الأرض، وذلك بسب ب عد م وجو د أنها ر تص ب فيه وتغذيه،][٦] أ ما اسم البحر الأحمر فقد أطل ق عليه بسبب وجود نوع من الطحالب في مياهه تدعى "تريكوديزميوم إريثريام " (Trichodesmium erythraeum)، والتي تعطي اللون البن ي المحم ر بع د موتها مح ولة لون مياه البحر الزرقاء ظاهري ا إلى لون بن ي محم ر .

الثروة المائية في العراق

الثروة المائية في العراق ثروة هائلة جعلت العراق واحد ا من أغنى بلدان العالم في هذا المضمار الحيوي الكفيل بإنعاش البلد وتحقيق مستويات عالية من الرخاء والازدهار. في العراق لم تنحصر هذه الثروة بالنهرين العظيمين)دجلة والفرات(وروافدهما وتفرعاتهما، بل تتسع لتجمعات مائية دائمية شاسعة المساحات تتمثل في العدد الكبير من البحيرات والأهوار المنتشرة في أنهار متعددة.

الأنهارعدلأطوال الأنهار الواقعة ضمن أراضي جمهورية العراق]1[اسم النهرالطول بالكيلومترات دجلة)الى كرمة علي(1290الزاب الكبير)الأعلى(230الزاب الصغير)الأسفل(250العظيم150نهر ديالى300الفرات)الى كرمة علي(1015المصب العام565شط العرب190مهرب الفرات الفيضاني110نهر الصليبان60مهرب كميت الفيضاني 80نهر ميسان90مشروع ماء البصرة238شط البصرة90الغراف150

نهر الدجيل

البحيرات في العرا ق

بحيرة الرزازة: تقع على بعد)70 كم(جنوب بحيرة الحبانية و)15 كم(غرب مدينة كربلاء، يبلغ طولها)60 كم(وعرضها)30 كم(، تفصلها عن الحبانية تلول مرتفعة يربطها بالحبانية ناظم وجدول المجراة، المساحة السطحية للبحيرة 1810 كم2 بمنسوب 27 م هو منسوب الإمتلاء، يبلغ حجم الخزن أكثر من 26 مليار م3 وكله خزن، ونسبة الملوحة عالية جد ا تقارب ملوحة ماء البحر وهي مقدرة بحوالي 34000 جزء بالمليون، ومساحة الخزان 426 كم م2، والسعة الكلية 3.3 مليار م3 بمنسوب 51 م، ومنسوب الخزن الميت 43 م، والخزن الحي 743.0 مليار م3.

بحيرة الحبانية: يقع مشروع الحبانية على الجانب الأيمن من نهر الفرات عند مدينة الرمادي، وبوشر العمل به عام 1943 من قِبَل مجلس إعمار في العهد الملكي . وقد تم إنجاز المشروع في عام 1956، ويعد مشروع الحبانية من أهم المشاريع التي أُنجزت في خميسنات القرن الماضي لما له من أهمية كبيرة في درء فيضانات نهر الفرات وتحويل مياهه الزائدة إلى منخفض الحبانية الذي يقع في الجنوب الشرقي لمدينة الرمادي. وتستفيد من المشروع القرى المجاورة للأغراض الزراعية والصناعية ولأغراض الاستهلاك البشري وتنمية الثروة السمكية وخزن المياة الزائدة للاستفادة منها في فصل الصيف فضلا عن كونه من المرافق السياحية المهمة في العراق. تبلغ مساحة البحيرة 426 كم 2 عند أقصى منسوب للخزن وهو 51 م. السعة الكلية عند هذا المنسوب تبلغ 3.3 مليار م3.

منشات بحيرة الحبانية: جدول الذبان طول الجدول 30.9 كم 1.3 كم من البحيرة إلى النظام و 2.6 كم من الناظم إلى النهر، وعرض الجدول 42 م عند الصدر، والتصريف الاعتيادي 200 م 3\ ثا.

ناظم الذبان تاريخ الإنشاء 1984 وبوشر بتشغيله عم 1951، وعدد الفتحات 5 وأبعادها 6 م8 م، والتصرف الشغلي 411 م3 \ثا، والتصريف المرصد م3\ ثا الأقصى و 1300 الأدنى.

بحيرة الثرثار: تقع على بعد 120 كم شمال غربي بغداد بين نهري دجلة والفرات، وتبلغ مساحتها 2710 كم2 كما يبلغ أعلى منسوب للخزن 65 م وحجم الخزن بهذا المنسوب 59.85 مليار م3, والمنسوب التشغيلي 65 - 40 م وحجم

الخزن بهذا المنسوب 59.85 مليار م3, ومساحة الخزن الميت 40م وحجم الخزن بهذا المنسوب 18.35 مليار م 3 والخزن الحي يبلغ 59.85 م3 في حالة امتلاء الخزان إلى أعلى منسوب وهو 65 م.

منشآت بحيرة الثرثار

ناظم سامراء:

تاريخ الإنشاء 1956, عدد البوابات 17 بوابة بابعاد)12 - 5.4(م، ومنسوب العتبة 58 م ومنسوب المقدم)الأقصى 69 م، الاعتيادي 68 م(والتصريف التصميمي 7000 م3/ ثا ، والتصريف المرصد)الأقصى 3100 , الأدنى 200(م3/ ثا.

ناظم الثرثار:

أنُشئ سنة 1956, عدد البوابات 34 بوابة بأبعاد)12- 5.6(م، منسوب العتبة 63 م ومنسوب المقدم)الأقصى 69 م، الاعتيادي 68 م(، والتصريف التصميمي 8500 م3/ثا، والتصريف المرصد)الأقصى 8500 م3/ ثا، الأدنى(

ناظم مخرج الثرثار الرئيسية: أنُشئ سنة 1976، عدد بواباته 6 بوابات أبعادها)6 - 8(م، منسوب العتبة 40 م، منسوب المقدم)الأقصى 65 م، الاعتيادي متغير(, والتصريف التصميمي 1100 م 3/ ثا ، التصريف المرصد)الأقصى 980 م3/ ثا، الأدنى(.

ناظم التقسيم)الفرات(الأو ل: أنُشئ سنة 1976، عدد بواباته 4 بوابات أبعادها)12 - 5.9(م، منسوب العتبة 50.38 م، منسوب المقدم)الأقصى 47 م، الأدنى متغير(، والتصريف التصميمي له 500 م3/ثا ، والتصريف المرصد)الأعلى 200 , الأدنى 10(م3/ثا.

ناظم التقسيم)دجلة(الثاني:تاريخ الإنشاء سنة 1981, عدد بواباته 4 بوابات أبعادها)8 * 2.7(م، ومنسوب العتبة 40م، ومنسوب المقدم)الأقصى 47م، الاعتيادي متغير(, التصريف التصميمي 600 م3/ثا، التصريف المرصد)الأقصى
200, الأدنى 10(م3/ثا.

ناظم الشلالة)دجلة(: أنُشئ سنة 1981, عدد بواباته 4 بوابات، أبعادها)8 - 2.7(م، منسوب العتبة 15.37 م، منسوب المقدم)الأقصى 45، الاعتيادي متغير(، والتصريف التصميمي 600 م3/ ثا، والتصريف المرصد)الأقصى 200، الأدنى 10(م3/ ثا.

بحيرة دهوك: سعة الخزن الحي لبحيرة السد هي)51.47(مليون مترا مكعّبا في حين تبلغ سعة الخزن الميت)39.4(مليون مترا مكعبا.

بحيرة سد الموصل: تاريخ الإنشاء 1986 يبلغ الخزن الحي 16.8 مليار متر مكعب والخزن الميت 95.2 مليار متر مكعّب وذلك عند المنسوب الاعتيادي للسد البالغ 330 م فوق سطح البحر.

بحيرة العظيم: تاريخ الإنشاء 1999 وتكون سعة الخزن للبحيرة)50.1مليار متر مكعب(ومساحتها 120 كيلو متر مربع.

بحيرة دربندخان: تاريخ الإنشاء 1961 السعة التخزينية لها 3 مليارات م3 عند منسوب 485 م وبذلك تكون مساحتها)114(كم2، وحين يبلغ المنسوب الأعلى عند الفيضان)5.493 مترا(، عند خزن 04.4 مليارات متر مكعب تصبح مساحة البحيرة)171(كم2.

بحيرة حمرين: تاريخ الإنشاء 1981 تبلغ مساحة الخزن الإجمالي للبحيرة 06.2 مليار متر مكعب منها 04.2 مليار متر مكعب خزن حي وذلك بمنسوب)104م(وبذلك تكون مساحتها)340(كم2.

بحيرة سد حديثة: تاريخ الإنشاء 1978 ومساحتها تبلغ 503 كيلومتر مربع، المنسوب الأعلى في الفيضان هو 2.150م وهو المنسوب الاضطراري وبحجم خزن)0.10مليارات متر مكعب(.

بحيرة سد دبس: على نهر الزاب الصغير في محافظة كركوك، سعة حوضها)50(مليون مترا مكعبا من المياه في الحالات الاعتيادية، وبمنسوب 253 مترا فوق سطح البحر؛ ويبلغ منسوب مقدم السد)254 م(في أقصى ارتفاع أمّا منسوب أسفل الحوض فيبلغ 246 مترا فوق سطح البحر.

بحيرة آمرلي

بحيرة سد الوند

بحيرة ساوة

بحيرة المالح

بحيرة الدلمج

بحيرة عانة

بحيرة كناو

بحيرة الشويجة

بحيرة السكر

الأهوار

تقع الأهوار في العراق ما بين دجلة والفرات، جنوبي العراق، يعيش سكانها في جزر صغيرة طبيعية أو مصنعة في الأهوار، ويستخدمون الزوارق في تنقلّهم وترحالهم وهو نوع من الزوارق يسمى بالمشحوف، والأهوار الدائمية تتميزّ من خلال نمو كثيف للنباتات يتناوب مع تمددات مفتوحة للمياه ، ويصل عمق البحيرات الكبيرة الدائمية إلى 6 أمتار وكانت موجودة في الأجزاء الشمالية من الهور، للأهوار تأثير إيجابي على البيئة فهي تعتبر مصدر جيد لتوفير الكثير من المواد الغذائية من الأسماك والطيور والمواد الزراعية التي تعتمد على وفرة وديمومة المياه مثل الرز وقصب السكر، ويعتقد البعض أن منطقة الأهوار هي الموقع الذي يطُلق عليه في العهد القديم)جنات عدن(وتعتبر منطقة الأهوار في العراق من أوسع مناطق الأهوار في العالم، وتقدر المساحة الأصلية للأهوار بحوالي 7700 كيلومترا مربعا وكلها من البحيرات الكبيرة الحجم والتي تتخللّها جزرا صغيرة سكنها الناس وزرعوها بمختلف المحاصيل والأشجار.
ويمكن أن نقسم الأهوار جغرافي ا إلى قسمين:

1 - الأهوار الشرقية:

تقع شرقي دجلة، وتمتد من ناحية السويب في قضاء القرنة بالبصرة، وتمتد شمالا إلى ناحية العزير بمحافظة ميسان في قرى البيضة والترابة والسمادة. وتتميزّ بقلة عدد سكانها واعتمادهم أساسا على جمع القصب لصناعته وتربية الجاموس. ويتميزّ قصبها بنوعه الرفيع والطويل والصلب.

2 - الأهوار الغربية أو المركزية :

تقع غربي دجلة وشمالي الفرات. ضمن محافظات البصرة وذي قار وميسان. وبالضبط تمتد من قرية السيباية غربي القرنة شمالا إلى أبي إحمورة وأبي الزور في غرب ناحية العزير وتتوغّل شمالا. ومن قرية أم الشويج شمالي ناحية المدينة وتمتد إلى بحيرة زجرا شمالا إلى قرية العكر في محافظة ميسان. ومن قضاء الجبايش في ذي قار شمالا إلى قرية الصيكل في محافظة ميسان، وتلتف حول قرية الكبيبة ثم إلى الجنوب في قرية الساجية بالجبايش. وهذه الأهوار غنية بالقصب، وتتميز بكثافة سكانها وتنوع حرفهم.

أما الأهوار الواقعة بين فروع الفرات في الديوانية والحلة، فهي ليست ذات أهمية، فهي فصلية في الغالب، وصغيرة المساحة، ومحدودة التأثير ومتباعدة.

أهم الأهوار الرئيسي ة

هور الحمّار: يعتبر هور الحّمار من أهم الأهوار، ويمتد من كرمة علي التي تقع على بعد 20 كيلو مترا شمالي البصرة إلى سوق الشيوخ والبو صالح والشطرة حول نهاية الغرّاف)19(كم يبلغ طوله 90 كم وعرضه)25- 30(كم، وكانت مساحته السطحية القصوى)3000(كم2 في موسم الفيضان وتنخفض إلى حوالي 600 كم2 خلال موسم الجفاف وتشكل بحيرة دائمية، ويعد أكبر بحيرة في البلاد، وهي تستمد مائها من الفرات بواسطة قنوات وجداول عديدة إلى الشرق من قرية الحمّار . ويبلغ متوسط عمقها ثلاثة أقدام.

هور الحويزة: يقع هور الحويزة شرقي نهر دجلة، وتجري تغذية الهور من خلال فرعين رئيسيين يأتيان من نهر دجلة قرب العمارة، يعرفان باسم المشرح والكحلاء. ويمتد بين الحدود العراقية الإيرانية، ويعرف في إيران بهور العظيم إلاّ إن الجزء الأكبر يقع في الجانب العراقي ويمتد من جنوب ناحية المشرح في محافظة ميسان إلى مدينة

القرنة جنوبا" وبذلك يبلغ طوله حوالي)80 كم(ومعّدل عرضه)30 كم(و خلال تدفّق الربيع يمكن لدجلة أن يفيض مباشرة في الأهوار. وتصل مساحة الهور القصوى إلى)3000(كم 2 تقريبا .

تزيد وتنخفض بحسب نسبة المياه وقد تصل في موسم الجفاف إلى حوالي)650(كم2، وتعد نسبة مساحة الهور في العرق بنسبة 79% وفي إيران نسبة 21% ، والأجزاء الشمالية والمركزية من الهور هي دائمية، ولكن الأجزاء الجنوبية تصبح موسمية في الحالة الطبيعية.

هور السناف: يقع هور السناف شمال غرب هور الحويزة، وتضمن تاريخيا مستنقعات موسمية أو مؤقتة تغمر بالمياه في الربيع وتجف في الصيف، في بداية 2003 حوّلت المياه إلى هذه المنطقة لتجنب مياه الفيضان من مدينة العمارة .

وأدّت إعادة الغمر ـ إلى إعادة نمو الحياة النباتية القادرة على تحمّل الملح، بينما بقيت نسب الملوحة عالية نسبيا، وجرى تطوير المنخفضات الملحية محليا بينما جففت المياه في المناطق الضحلة، ومع ذلك بقيت بحيرة كبيرة.

أهوار الجبايش: تقع أهوار الجبايش شمال نهر الفرات بين القرنة والناصرية، وكانت مدينة الجبايش مركزا سكانيا كبيرا لسكان الأهوار، وأعُيد غمرها في 2003 بالمياه من نهر الفرات. وتم استثناء الجبايش من الهدم في التسعينيات، وتبقى ثقافة سكان الأهوار مزدهرة هناك فقد أنُشئت بيوت طينية كبيرة حديثا، أما المنطقة الواقعة شمال الجبايش بموازاة الجانب الأيسر من نهر الفرات فقد بدأت تغمر بالمياه كنتيجة لثلاثة تصدعات في سدود على الفرات، ونتيجة للمياه العالية في الفرات، بدأ الماء بالتدفق شمالا في مناطق أهوار جافة لتندمج في نهاية الأمر مع المناطق المغمورة بالماء الآتي من هور أبو زيرج، ففي نيسان 2003 أعُيد زرع المناطق المغمورة وعادت 15 عائلة إلى إحدى القرى المدمّرة. ونتيجة لقدوم الصيف أصبحت مستويات مياه الفرات أخفض ليتحد مع التبخر لتصبح المناطق المغمورة حاليا مهددة بالجفاف من جديد. وتبُذَل جهود حاليا لإبقاء بعض المياه تتدفق من الشمال لتبقى المنطقة مغمورة إلى أن يجري إعداد خطة عملية لإحياء المنطقة.

الأهوار المركزية: يحدها نهر دجلة من الشرق ونهر الفرات من الجنوب، وتحدد المنطقة بمثلث بين الناصرية وقلعة صالح والقرنة، تبلغ مساحتها نحو 2400 كم 2. وكانت الأهوار المركزية تاريخيا تتغذىّ بالمياه بشكل رئيسي من فروع نهر دجلة المتفرعة باتجاه الجنوب من العمارة وبضمنها شط الميمونة. وكان الهور مغطى بكثافة عالية بالقصب. وتعد بحيرتا الزكري وبغداد من البحيرات البارزة الدائمة الواقعة حول مركز الهور، وكانتا ذات عمق يصل إلى 3 أمتار تقريبا. بموازاة الحافة الشمالية للهور، هناك شبكات كثيفة من المصاب الفرعية والتي كانت مواقع لزراعة الرز.

عند صيف 2004، بقي الجزء المركزي الأوسط من الأهوار المركزية جافًا. وأعُيد غمر السطح الخارجي للأهوار المركزية بالمياه، بما في ذلك الجزء الشمالي الغربي)يوصف بهور العودة(والجزء الجنوبي الغربي)يوصف بهور أبو ازيرج(والجزء الجنوبي)يوصف بهور الجبايش(. واستثمرت الحواف الشرقية والشمالية الشرقية من الأهوار المركزية لزراعة القمح.

ولذلك يُعد العراق من أغنى دول العالم بالثروة المائية ومنها: نهر دجلة ونهر الفرات ونهر العظيم ونهر الزاب الكبير ونهر الزاب الصغير ونهر الخابور ونهر ديالى ونهر اب تانغرو نهر ابسيروان ونهر الدجيل ونهر الكارون ونهر شط العرب وأكثر من 35 نهر في شرق العراق ومن إيران وهذا غير الأعداد الكبيرة للأهوار الموسمية داخل العراق.

والعديد من البحيرات منها: بحيرة الحبآنية وبحيرة الرزازة وبحيرة الثرثار وبحيرة ساوة وبحيرة دوكان وبحيرة دربندخان وبحيرة حمرين وبحيرة الموصل وبحيرة حديثة وبحيرة الشيخلي. ويعد العراق من أكثر البلدان في العالم

ملكا للأهوار والعديد من الواحات في غرب العراق والعيون والينابيع في شمال العراق ووسطه والكثير من الآبار في وسط العراق وجنوبه.

أ. م. د. عدنان عودة الطائي

التيارات البحر ي

التيارات البحرية أعظم شأناً من أن يقتصر الحديث الإعلامي عنها على حالات غرق بعض السابحين هنا أو هناك.. وليس من المبالغة في شيء القول إنها على الصعيد البيئي أهم من الغابات التي تحظى بنصيب عادل من الاهتمام العلمي والإعلامي .
فما هي التيارات البحرية؟ وما هي أدوارها على الصعد المناخية والبيئية؟ وهل بدأ الإنسان بالتطاول على منظومتها كما هو حاصل بالنسبة إلى الغابات؟ أسئلة يجيب عنها عبود عطية ورياض الشواي في هذا التقرير.

شارلي، فرانسيس، إيفان، جاين.. أسماء تبدو وكأنها لتلامذة مدرسة يتلوها الناظر حسب تسلسلها الأبجدي. غير أنها في الواقع أسماء أعاصير مدمرة وقاتلة ضربت خلال هذا الخريف جزر البحر الكاريبي وتحطمت على الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية مخلفة آلاف القتلى وخسائر مادية بعشرات بلايين الدولارات.

اللافت للنظر، أن الأعاصير الأربعة وصلت كلها من المحيط إلى اليابسة عند نقطة محددة: ولاية فلوريدا. وفي تفسير لتركيز الطبيعة على صب غضبها على هذه المنطقة دون غيرها، كان علماء الأرصاد الجوية يشيرون بإصبعهم إلى التيار البحري المسمى بـ "تيار الخليج."

سجلت ولاية فلوريدا بهذه الأعاصير رقماً قياسياً لم تشهده ولاية أمريكية أخرى خلال القرن العشرين)الولاية الوحيدة الأخرى التي ضربتها أربعة أعاصير في موسم واحد هي تكساس، وكان ذلك في القرن التاسع عشر(. ولكن فلوريدا لا تزال بعيدة جداً عن اللحاق بالرقم القياسي الذي سجلته اليابان في العام الجاري. إذ تعرض الأرخبيل الياباني والساحل الشرقي للصين لعشرة أعاصير مدمرة حتى تاريخ إعداد هذا التقرير، وهو رقم لم يسبق تسجيله منذ بدء تدوين الأحوال الجوية في العالم.

وكما هو الحال في تفسير أعاصير الأطلسي، يشير العلماء بأصابعهم هنا إلى التيار الدافئ في المحيط الهادئ، المعروف باسم "تيار اليابان". وقبل ا لتطرق إلى خصوصية الأحوال الجوية في العالم لهذا الموسم، يجدر بنا التوقف أمام ما هية التيارات البحرية وأهميتها البيئية والمناخية بشكل عام.

النهر في البح ر

التيارات البحرية هي عبارة عن تحرك كتل مائية في أحواض المحيطات والبحار في اتجاهات محددة وبأشكال منتظمة في مسارات تشبه مسارات الأنهار العريضة .

ويعود تشكّل التيارات البحرية إلى عوامل جغرافية عديدة منها:

- الرياح، خاصة الدائمة منها. إذ تدفع الرياح المياة البحرية السطحية في اتجاهها العام نفسه.
- حركة دوران الأرض حول محورها التي تؤدي إلى انحراف المياه صوب اليمين في نصفها الشمالي، وناحية اليسار في نصفها الجنوبي.
- خصائص المياه البحرية والمحيطية، خاصة ما يتعلق بدرجة حرارتها وملوحتها.

ويضاف إلى ذلك عوامل أخرى مثل أشكال السواحل ومياه الأنهار التي تصب في البحار والمحيطات.

عرف الإنسان التيارات البحرية منذ أن عرف السباحة والملاحة. ولكن دراستها علمياً تعود إلى منتصف القرن التاسع عشر فقط.

كان للضابط الأمريكي ام. اف. موري فضل كبير في تسجيل الكثير من المعلومات عن حركة التيارات البحرية والرياح على أساس علمي. ووضع أول مؤلف في الجغرافية الطبيعية للبحر عام 1855م. وكان للخرائط التي رسمها لنظم الرياح والتيارات البحرية في العالم فائدة كبيرة لحركة التجارة العالمية. فقبل نشر هذه الخرائط، كان متوسط الزمن الذي تستغرقه رحلات السفن ما بين إنجلترا وأستراليا نحو 124 يوماً. ولكن باستخدام تلك الخرائط انخفض هذا المتوسط في تلك الفترة إلى 97 يوماً. كما اختُصرت المدة التي كانت تستغرقها السفن ما بين كاليفورنيا ونيويورك)عبر جنوب الأرجنتين(من 183 يوماً إلى 135 يوماً.

البارد والساخن

تنقسم التيارات البحرية إلى قسمين أساسيين:

- التيارات البحرية الباردة: وهي التيارات القادمة من المناطق القطبية الباردة في الشمال والجنوب.
- التيارات البحرية الحارة: وهي التيارات المنطلقة من المناطق الاستوائية.

وبين هذين النوعين من التيارات علاقة وثيقة جداً، إذ يختلطان مثلاً، أو يتحول التيار البحري البارد إلى تيار بحري حار، أو العكس، إذ يتحول التيار الحار إلى تيار بارد .
وتشترك أحياناً عدة تيارات في إنتاج تيار معين.. أي أن عدة تيارات تتحول إلى تيار بحري واحد، وهذا التيار قد يتحول بدوره إلى تيار آخر أيضاً.

إلى ذلك يميز العلماء بين نوعين من التيارات البحرية. فهناك التيارات التي تتحرك ما بين محيطين وتسمى بتيارات التوازن الأفقية، والنوع الآخر ويعرف باسم تيارات التوازن العمودية .

تنشأ الفئة الأولى من هذه التيارات بين المسطحات المائية المتصلة ببعضها بعضاً، نتيجة اختلاف منسوب المياه بينها بسبب اختلاف نسبة التبخر، كما هو حاصل بين المحيط الأطلسي من جهة والبحر الأبيض المتوسط من جهة أخرى. والسبب أن نسبة التبخر في المتوسط هي أكبر مما يصب فيه من مياه الأمطار والأنهار.

وبالتالي، فإن مستوى المياه فيه يميل نحو الانخفاض. ولتعويض هذا النقص تندفع مياه الأطلسي باستمرار في اتجاه المتوسط عبر مضيق جبل طارق لتعويض هذا النقص. ويقدر العلماء أن مياه المتوسط تتجدد كلها نتيجة لذلك مرة كل 30 عاماً تقريباً.

في هذا النوع من التيارات، تنتقل المياه من بحر إلى آخر بشكل أفقي، سواء أوقعت قرب سطح البحر أو بعيداً عنه في الأعماق. وقد جرى العرف بين الجغرافيين على استخدام تعبير "التيارات البحرية" للإشارة بوجه خاص إلى التيارات الأفقية السطحية. ولكن هذا النوع من حركة التيارات البحرية ما هو إلا جزء محدود من الحركة العظمى للتيارات البحرية الكبرى في الأحواض المحيطية، المعروفة باسم تيارات التوازن العمودي .

تختلف مياه المحيطات في حرارتها وكثافتها ما بين مكان وآخر. وقد لاحظ العلماء أن المياه الباردة للمحيط المتجمد الجنوبي ذات ثقل نوعي أكبر من مياه الأطلسي ،لذلك فإنها تغور تحت مياه هذا الأخير لتصل إلى الأعماق، يقابلها ارتفاع للمياه الدافئة نسبياً إلى السطح، كما تغور إلى الأعماق المياه ذات الكثافة المرتفعة)المالحة نسبياً(بفضل التبخر الحاصل عند السطح.

ولا يمكن للناظر مشاهدة التيارات البحرية، لأن حركتها تشبه حركة جزيئات المياه السطحية التي تحدث في إناء فوق مصدر لهب. فنلاحظ أن سطح الماء في الإناء يكون ثابتاً عند مستوى واحد على الرغم من حدوث انتقال جزيئاته السفلى على شكل تيارات صغيرة أفقية ورأسية تبعاً لتغير درجة حرارة المياه واختلاف كثافتها من جزء إلى آخر داخل الإناء. ولكن يمكن مشاهدة حركة المياه وتتبعها داخل هذا الإناء عند وضع مواد خفيفة فيه. فنراها تنتقل أفقياً ورأسياً فيه تحملها جزيئات الماء المتنقلة في هذا الاتجاه أو ذاك. كذلك هو الحال في الأحواض المحيطية العظمى، حيث تتحرك جزيئات مياه البحر على شكل تيارات أفقية ورأسية تبعاً لاختلاف كثافتها. ولا يمكن مشاهدة هذه التيارات إلا عند وضع العوامات الطافية وأقراص الفلين وتتبع حركتها والاتجاهات التي تسلكها.

ولأن التيارات البحرية من المعالم الجغرافية الثابتة في المسطحات المائية وليست عشوائية أبداً كما قد يتراءى للبعض، فإن كلاً منها يحمل اسماً غالباً ما يكون اسم منطقة من اليابسة ينطلق منها هذا التيار أو يصطدم بها، أو يمر بها. فتيار الكناري البارد مثلاً سمي بهذا الاسم نسبة إلى جزر الكناري، وتيار الخليج وهو أعظم تيار في الأطلسي وفي العالم سمي كذلك لأنه ينطلق من منتصف المحيط ويمر بخليج المكسيك قبل أن ينعطف شمالاً ويعود إلى أوروبا الغربية، وكذلك تيار الأطلسي الشمالي سمي بذلك نسبة إلى موقعه المحدد..

ولأن التيارات البحرية كثيرة جداً، ولكل منها خصوصياته ودوره المنفرد ننتقل إلى الحديث عماّ هو مشترك في ما بينها على الصعد البيئية ودورها بالغ الأهمية في رسم معالم الحياة على سطح الأرض.

أثرها على الحرارة

لما كانت التيارات الحارة تعمل دائماً على تدفئة السواحل التي تمر بها، بينما تعمل التيارات الباردة على تبريدها، فقد ترتب على هاتين الظاهرتين أن اختلفت درجات الحرارة على السواحل التي تقع عند خطوط العرض نفسها. وهذا يظهر بوضوح عند مقارنة السواحل المتقابلة في القارة الواحدة، أو السواحل المشرفة على محيط واحد من قارتين مختلفتين. فالسواحل الغربية لأوروبا الشمالية أدفأ بكثير من السواحل الشرقية لكندا وشمال الولايات المتحدة. ويرجع ذلك إلى تأثير تيار الخليج الدافئ الذي يعود من خليج المكسيك إلى أوروبا الغربية، وتأثير تيار لابرادور البارد على السواحل الكندية. وقد ترتب على ذلك عدة نتائج من أبرزها أن المياه أمام الساحل ا لشمالي الغربي لأوروبا لا تتجمد في أي شهر من شهور السنة، فنرى الموانئ النرويجية تعمل صيفاً وشتاءً في حين أن الملاحة تتوقف شتاءً في المناطق الكندية المقابلة. وتنعكس الحال تماماً في الجنوب. فمرور تيار الكناري البارد قبالة سواحل أفريقيا الغربية يجعل معدلات الحرارة فيها أدنى بنحو درجة مما هي عليه في أمريكا الوسطى وسواحل البرازيل.

أثرها في الرطوبة والتصحر

وإلى جانب تدفئة السواحل أو تبريدها، تؤثر التيارات البحرية كذلك في رطوبة الهواء .

فالرياح التي تمر على تيارات دافئة تكون أقدر على حمل بخار الماء من الرياح التي تمر على تيارات باردة. ولهذا فإن الأولى تكون سبباً في سقوط أمطار غزيرة على السواحل التي تهب عليها، خصوصاً إذا كانت هناك سلاسل جبلية مرتفعة تعترض طريقها. وهكذا نرى أن تيار الخليج يشكل مصدراً لمياه المطر الغزير أينما مر، سواء أكان ذلك للساحل الشرقي للولايات المتحدة أم لسواحل غرب أوروبا. ولذا فإن هذه المناطق غنية بالزراعة والغابات.

ويختلف الحال تماماً بالنسبة للتيارات الباردة والرياح التي تمر فوقها. فهذه التيارات لا تساهم بنصيب يذكر في أمطار السواحل التي تمر بها، بل إنها على العكس من ذلك تساعد على جفاف هذه السواحل، كما هو الحال في جنوب غرب أفريقيا، حيث يوجد تيار بنجويلا وفي شمالها الغربي، حيث يوجد تيار الكناري. فقد ساعد هذان التياران الباردان على امتداد صحراء ناميبيا في الجنوب والصحراء الكبرى في الشمال حتى ساحل المحيط الأطلسي. وتتكرر هذه الظاهرة في جنوب غرب أمريكا الجنوبية، وكذلك غرب أستراليا.)ولكن لا يفهم من هذا أن جميع الصحارى في العالم قد تكونت بسبب التيارات الباردة وحدها. إذ إن السبب الرئيس في وجودها هو أن الرياح التجارية الشمالية الشرقية أو الجنوبية الشرقية التي تهب عليها في معظم أيام السنة تكون شديدة الجفاف لمرورها على مساحات واسعة من اليابسة .أما التيارات البحرية فقد ساعدت على امتدادها حتى ساحل المحيط من جهةوزيادة جفافها من جهة أخرى.(

حفر الخلجان ورسم الشواطئ

وتساهم التيارات البحرية في تشكيل السواحل التي تمر بها، حيث إنها تنقل الرواسب التي قد تحملها الأنهار والرياح من اليابسة إلى البحر، أو تلك التي تتفتت بفعل الأمواج، وترسبها في الأماكن التي تهدأ فيها حركة الماء. ولهذه الحركة علاقة وطيدة بإنشاء الموانئ التي تمر بها التيارات البحرية. إذ تنشأ الموانئ عادة في الأماكن التي يقل فيها الإرساب. ففي شمال مصر، أنشيء ميناء الإسكندرية إلى الغرب من مصب نهر النيل، لأن التيار البحري يمر بساحل مصر الشمالي من الغرب إلى الشرق. ولو أنشيء هذا الميناء إلى الشرق لامتلأ بسرعة بالرواسب الطينية التي يحملها النيل إلى البحر. ومثل هذا يُقال عن ميناء ليون في فرنسا الذي أنشيء إلى الشرق من مصب نهر الرون، لأن التيار الذي يمر أمام هذا الساحل يأتي من الشرق.

وعلى الحياة البحري ة

إضافة إلى ما تقدم، تتوافر العناصر الغذائية التي تحتاجها الكائنات البحرية في المسطحات المختلفة. وتساعد عملية اختلاط المياه على صعود المواد والعناصر الغذائية التي تكون قد هبطت إلى القاع بفعل الجاذبية، إلى الطبقات المائية العليا القريبة من السطح، حيث تنتشر الكائنات البحرية.

وبشكل عام، يمكن القول إن التيارات الحارة تحمل معها "الهوائم النباتية"

)الفيتوبلاكتون(أما التيارات الباردة فتحمل "الهوائم الحيوانية")الزوبلاكتون(. وهذان النوعان من الهوائم يشكلان الغذاء الأساس للأسماك الصغيرة التي تشكل بدورها غذاء الأسماك الكبيرة. ولذا، فإن أفضل أماكن صيد الأسماك في العالم تكون عادة في مواقع التقاء تيارين أحدهما حار والآخر بارد، كما هو حال جزيرة نيوفاونلاند شمال شرق الولايات المتحدة، حيث يلتقي تيار لابرادور البارد بتيار الخليج الدافئ.

من كتب الجغرافية... إلى
الصحف اليومية
من المرجح أن ضخامة التيارات البحرية إنْ لجهة مقاييسها أو لديمومة آثارها على السواحل، جعلت الكثيرين يعتقدون أنها باقية على حالها إلى الأبد كما كانت منذ الأزل. ولذا، بقي الحديث عنها مقتصراً على كتب الجغرافية الطبيعية، ولم يكن هناك من مبرر حتى وقت قريب، لوصوله إلى الإعلام البيئي كاهتمام وموضوع يستحق المراقبة كما هو حال الغابات الاستوائية وحزام الأوزون على سبيل المثال. ولكن تسلط الإنسان عل الطبيعة يبدو أنه بات على قاب قوسين من ا لمس بهذا الشأن الخطير، هذا إن لم يكن قد بدأ بمسه فعلاً، ودخل مرحلة دفع الثمن .

فخلال الحديث عن غزارة موسم الأعاصير الذي ضرب ولاية فلوريدا الأمريكية، طرحت شبكة "سي إن إن" التلفزيونية سؤالاً على مجموعة من علماء الأرصاد الجوية حول ما إذا كانت كثرة الأعاصير هذه السنة في

فلوريدا واليابان على علاقة بموضوع الاحتباس الحراري وارتفاع حرارة الأرض. ولم يكن هناك من نفي لهذه العلاقة، بل شبه إجماع على أن إعطاء الجواب الحاسم يستدعي مراقبة موسم الأعاصير في السنوات القليلة المقبلة، لنعرف ما إذا كان الموسم الحالي استثناءً أم يعبر عن اتجاه جديد. ولكن العلماء أجمعوا من جهة أخرى أن أعنف مواسم الأعاصير التي ضربت الساحل الشرقي لأمريكا خلال العقدين الماضيين تزامنت مع تسجيل أعلى معدلات حرارة لمياه تيار الخليج.

ولكن ما الذي يمكن أن يؤدي إليه الاحتباس الحراري غير ارتفاع حرارة مياه المحيطات وتياراتها؟
والجواب هو سرعة هذه التيارات أيضاً. فبعضها قد يصبح أسرع، وبعضها قد يبطئ في حركته. والكلام هنا ليس نظرياً فقط.. فقبيل هبوب موسم الأعاصير الخريفية على فلوريدا واليابان، نشرت مجلة "العلم والحياة" الفرنسية خبراً لم يكن هناك ما
يستدعي ربطه بأية أعاصير، ومفاده أن عالمين هما الفنلندي سيربا هاكينن)من وكالة الفضاء الأمريكية(وبيتر راينز)من جامعة سياتل(أكدا أن التيار الأطلسي الشمالي الذي يتجه من سواحل إيرلندا إلى كندا تباطأ بشكل ملحوظ خلال العقد الماضي. وأكد العالمان صحة الخبر بإسناده إلى صور من الأقمار الاصطناعية لمستويات سطح الماء، وإلى قياسات للسرعة في الأعماق.

فهل يعود الأمر إلى تقلب طبيعي في سرعة التيارات أم إلى الاحتباس الحراري.

يقول العالمان إنهما بحاجة إلى عشر سنوات لحسم الجواب. غير أنهما يؤكدان أن أي تقلب في سرعة التيارات ومهما كان سببه، سيكون ذا أثر يتجاوز المقاييس على أحوال المناخ في محيطه المباشر، والأبعد منه قليلاً .

ـــ ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

كادر

أعظم من ألف نهر

يتراوح اتساع التيارات البحرية من عدة أميال إلى عدة مئات من الأميال. فمتوسط اتساع تيار الخليج الحار في قسمه الأوسط الرئيسي يبلغ نحو 80 ميلاً، وتيار الأطلسي الشمالي نحو 300 ميل، وتيار كاليفورنيا نحو 45 ميلاً. كما يختلف عمق أو سمك التيارات البحرية بين الواحد والآخر. وقد تبين أن متوسط عمق تيار الخليج الحار يبلغ نحو 1000 متر، وتيار المحيط الأطلسي الشمالي نحو 700 متر. وتقوم التيارات بتصريف حجم هائل من مياه البحر، كما تختلف سرعة انسيابها مقارنة ببعضها، وأيضاً خلال الفصول المختلفة من السنة.

وعلى سبيل المثال، فقد تبين أن حجم المياه المنصرفة من تيار فلوريدا الذي يلتحم بدوره مع تيار الخليج يصل إلى نحو 26 مليون متر مكعب في الثانية، وتتراوح سرعته ما بين 15 و 20 ميلاً في اليوم الواحد. ومتوسط سرعة تيار المحيط الأطلسي الشمالي تتراوح ما بين 12 و 17 ميلاً في اليوم. كما أن تيار لابرادور البارد وهو في الشتاء أقوى وأعظم حجماً وسرعة مما هو عليه خلال الصيف.

وأكدت الدراسات البحرية أن حجم ما يحمله تيار الخليج من مياه ويدفعها من جنوب فلوريدا إلى المسطحات المائية شمال شرق سواحل الولايات المتحدة، يقدّر بأكثر من 33 مثلاً لحجم كل المياه التي تحملها المجاري النهرية والثلاجات)Glaciers(الموجودة على سطح الأرض اليوم. وينقل هذا التيار حجماً هائلاً من الأملاح المذابة وغير المذابة يقدر بنحو 2.1 مليون طن في الثانية!! ولمثل هذه الأرقام العملاقة آثار ..
عملاقة أيضاً .

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

اقرأ للبيئ ة

جغرافية الميا ه

يمتاز هذا الكتاب الذي صدر في العام الجاري 2004م بشمولية قلمّا نجدها في الكتب التي تتناول موضوع المياه .

الغلاف المائي والدورة المائية، بخار الماء ورطوبة التربة، التساقط، التوزيع الجغرافي لأنهار العالم، التصريف المائي وأهم استخدامات الأنهار، البحيرات، المياه الجوفية، الجليد والأنهار الجليدية، البحار والمحيطات... وصولاً إلى المياه العذبة في العالم العربي.. هذه هي بعض عناوين فصوله التي تقع في 409 صفحات.

وتحت عنوان كل فصل نجد مجموعة من العناوين الفرعية. ففي فصل البحيرات على سبيل المثال نجد أن الصفحات الثلاثين تتوزع على عدة مواضيع هي: تصنيف
بحيرات العالم تبعاً لظروف نشأتها، البحيرات.. خصائصها العامة واستخدامات الإنسان لها، المسطحات المائية الضحلة)المستنقعات، السبخات، المسطحات الموحلة(والبحيرات والمستنقعات كحدود سياسية.

ولأن الكتاب من تأليف اختصاصي وأستاذ في الجغرافية الاقتصادية هو الدكتور محمد خميس الزوكه، ونشر دار المعرفة الجامعية، فقد يميل البعض إلى تصنيفه ضمن ا لكتب الجامعية غير الموجهة إلى العامة. غير أن شموليته مضافة إلى بساطة الأسلوب، تجعل مطالعته من قبل الفضوليين غير المختصين أمراً ممكناً، وغزارة الأرقام والمعطيات العلمية الدقيقة تجعله مرجعاً أو مذكرة لكل مهتم بأية قضية من قضايا المياه في العالم.

ا. م. د. عدنان عودة الطائي

المياة الجوفية

وتشمل مياه الأنهار والبحيرات ومجاري الوديان ومصادر المياه والدحول. وبالنظر إلى إمكانية مشاهدة المياه السطحية وكذلك بسبب والكهوف والينابيع الأرضية وتشملالآبارالقناطر وشق القنوات اللازمة لاستخدام هذه الأموال الباهظة التي صُرِفت على إقامة الخزانات والسدودالمياه وكلها أمور في كل مكان وفي كل وقت تقريباً لذلك فقد نشأ اعتقاد بأن المياه السطحية تشكل المورد الرئيسي لاحتياجات العالم من المياه ولكن في الواقع فإن أقل من 3% من المياه العذبة المتاحة على كوكب توجد في الأنهار والبحيرات أما الجزء الأكبر والذي يمثل 97% فإنه يوجد في باطن الأرض ويُقدر الأرض

بحوالي) 000,100 كيلومتر مكعب. وإذا جاز التعبير عن المياه السطحية بأنها في حالة سريان وعبور فإن المصادر الجوفية تمثل المياه في حالة التخزين وقد تجمعت خلال قرون عديدة مع إضافات طفيفة من الأمطار الساقطة سنوياً وبذلك يتضح لنا أهمية المياه الجوفية كمصدر رئيسي يمكن أن يعتمد عليه إذا ما أحسن

استغلاله لسد حاجة الإنسان والحيوان والنبات. ويرجع استغلال المياه الجوفية إلى عصور ما قبل الميلاد حيث والصينيينبحفر الآبار للحصول على المياه من مصادرها الجوفية ولكن لعدم فهم كيفية قام قدماء المصريينظل استخدامها محدوداً بل ويكاد يكون محصوراً في بعض المناطق تواجد المياه وحركتها في باطن الأرض الصحراوية القاحلة والتي لا تتوفر فيها مصادر مياه سطحية .

الينابيع إحدى اشكال المياه الجوفية الظاهرة

وفي مطلع القرن الحالي ومع التطور الكبير في أدوات الحفر فقد تضافرت عدة جهود لدراسة المياه الجوفية ومنذ ذلك الحين فقد بدأ الاعتماد على المياه الجوفية بشكل ملحوظ خاصة مع تزايد السكان في جميع أنحاء العالم وعدم كفاية المصادر السطحية لتغطية الاحتياجات المائية .

أص ل المياه الجوفية

دورة المياه الطبيعية

تبدأ دورة المياه الأرضية بمياه المحيطات والتي تغطّي حوالي ثلاثة أرباع سطح الكرة الأرضية ونظراً لتعرضها لأشعة الشمس فإنها تتبخر وتتجمع الأبخرة المتصاعدة في الغلاف الجوي مكوّنة السحب وتحت ظروف معينة تتكثف السحب وتسقط على شكل أمطار أو برد أو ثلوج وتعرف الأشكال المختلفة المتساقطة بالمياه السماوية المنشأ والتي تشكل المصدر الرئيسي للمياه العذبة على سطح الأرض حيث يجري قسماً منها إلى مجاري الأنهار والوديان والبحيرات أما القسم الثاني فيتغلغل في التربة السطحية ليبقى معظمه في منطقة جذور النباتات ويسحب مرة ثانية إلى السطح بواسطة النباتات أو برية بالخاصية الشعريةللتربة وتستمر نسبة

الأرضي حيث تدخل الخزان المائي صغيرة في التغلغل إلى أسفل منطقة الجذور تحت تأثير الجاذبية الأرضيةوعند اتصالها بالمياه الجوفية فإن المياه المتغلغلة تتحرك أفقياً في مسام الطبقات المشبعة بالماء وقد تظهر مرة أخرى على السطح على هيئة ينابيع في بعض المناطق التي ينخفض فيها منسوب سطح الأرض عن منسوب دخول تلك المياه إلى الطبقة وتجري مياه الينابيع مرة أخرى على السطح مع المياه السطحية إلى

.المحيطات وتعُرف حركة المياه هذه بالدورة المائية

كذلك فقد تنشأ المياه الجوفية ولكن بكميات قليلة جداً نتيجة بعض التفاعلات الكيماوية التي تحدث تحت سطح كما هو الحال في المياه المصاحبة لانفجار (Juvenile Waterالأرض وتعُرف بالمياه الوليدة)

عندما تبرد قبل التي كانت محبوسة داخلصخور منصهرة حيث تنتج مباشرة من انطلاق أبخرة الماء بركاني وصولها إلى سطح الأرض.

المياه الجوفية

هي عبارة عن مياه موجودة في مسام الصخور الرسوبية تكونت عبر أزمنة مختلفة تكون حديثة أو قديمة جدا أو الأنهار الدائمة أو الموسمية أو الجليد الذائب وتتسرب المياه لملايين السنين. مصدر هذه المياه غالبا المطر. عملية التسرب تعتمد على نوع (Recharge:من سطح الأرض إلى داخلها فيما يعرف بالتغذية)بالإنجليزيةالتربة الموجودة على سطح الأرض التي تلامس المياه السطحية)مصدر التغذية(فكلما كانت التربة مفككة وذات فراغات كبيرة ومسامية عالية ساعدت على التسرب الأفضل للمياه وبالتالي الحصول على مخزون مياه جوفية جيد بمرور الزمن. وتتم الاستفادة من المياه الجوفية بعدة طرق منها حفر الآبار الجوفية أو عبر الينابيع

.أو تغذية الأنهار

المياه الجوفية هي كل المياه التي تقع تحت سطح الأرضوهي المسمى المقابل للمياه الواقعة على سطح الأرض والمنطقة وتسمى المياه السطحية، وتقع المياه الجوفية في منطقتين مختلفتين وهما المنطقة المشبعة بالماء

.غير المشبعة بالماء

المنطقة غير المشبعة بالماء تقع مباشرة تحت سطح الأرضفي معظم المناطق وتحتوي على المياه والهواء ويكون الضغط بها أقل من الضغط الجوي مما يمنع المياه بتلك المنطقة من الخروج منها إلى أي بئر محفور بها، وهي طبقة مختلفة السمك ويقع تحتها مباشرة المنطقة المشبعة. المنطقة المشبعة هي طبقة تحتوي على مواد حاملة للمياه وتكون كل الفراغات المتصلة ببعضها مملوءة بالماء ويكون الضغط بها أكبر من الضغط الجوي مما يسمح للمياه بالخروج منها إلى البئر أو العيون، تغذية المنطقة المشبعة يتم عبر ترشح المياه من سطح الأرض إلى هذه الطبقة عبر مرورها بالمنطقة غير المشبعة.

تواجد الميا ه الجوفية وحركته ا

تتواجد المياه الجوفية في أي نوع من الصخور الرسوبية أو النارية أو المتحولة وسواء كانت تلك الصخور متماسكة أو متفككة بشرط أن تكون المادة الصخرية مسامية ومنفذه بدرجة كافية.

في قدرتها على حمل المياه على وجود الفتحات في مادتها الصخرية. وجميع وتعتمد التكوينات الجيولوجية المواد الصخرية تقريباً تحتوي على فتحات يمكن تقسيمها لعدة أنواع مثل:

1. الفتحات البينية، الشقوق والفواصل، الفجوات والكهوف.

2. الفتحات بين جزيئات المواد الصخرية المفككة كما هو الحال في التكوينات الرملية أو الحصوية .

3. الصدوع والفواصل والشقوق في الصخور المتماسكة والصلبة والتي تنشأ عن تكسير تلك الصخور.

4. أخاديد الذوبان والكهوف في الأحجار الجيريةوالفتحات الناتجة عن انكماش وتقلص بعض الصخورعند والبراكين تبلورها أو انطلاق الغازات من الحمم.

وبناء على ما سبق فإنه يمكن تقسيم التكوينات الجيولوجية إلى أربعة أنواع وهي:

- **(الخزان المائي بالإنجليزية: Aquifer):**

هو تكوين جيولوجي تحتوي مواده الصخرية على فتحات مملوءة بالمياه وتكون هذه الفتحات كبيرة بحيث تسمح بحركة المياه من خلا لها ومن أمثلته الطبقات المكونة من الرمل والحصي.

- **(المعوق المائي بالإنجليزية: Aquitard):**

هو تكوين جيولوجي تحتوي مواده الصخرية على فتحات مملوءة بالمياه وتكون هذه الفتحات صغيرة نسبياً أو غير متصلة بحيث تعوق حركة المياه من خلالها بدرجة كبيرة ومن أمثلته الطبقات الرملية الطينية .

- **(العازل أو الفاصل المائي بالإنجليزية: Aquiclude):**

هو تكوين جيولوجي تحتوي مواده الصخرية على فتحات قد تكون مملوءة بالمياه ولكن هذه الفتحات دقيقة جداً بحيث لا تسمح بحركة المياه من خلالها ومن أمثلته الطبقات الطينية.

- **: هو تكوين جيولوجي من الصخور الصلبة لا تحتوي على مياه (Aquifuge :المهرب المائي) بالإنجليزيةوإن وجدت فإنها لا تسطيع الحركة من خلال مادته الصخرية لأنها لا تحتوي على فتحات ومن أمثلته الجرانيت.**

الخزانات الجوفية

تعُرف التكوينات أو الطبقات المشبعة بالمياه والقابلة للاستغلال بالخزانات الجوفية وتنقسم (Water Bearing Strata : أو الطبقات الحاملة للمياه) بالإنجليزية(Aquifers :)بالإنجليزية

الخزانات الجوفية من حيث طبيعة تواجدها إلى: الخزانات الحرة)الغير مقيدة(، الخزانات المقيدة)الارتوازية(، الخزانات شبه مقيدة والخزانات المُعلقة.

الخزانات الحرة)الغي ر مقيدة(

(Water table or Unconfined Aquifer:يعُتبر الخزان الجوفي حراً أو غير مقيد)بالإنجليزيةطالما كان مستوى سطح الماء فيه غير مفصول عن الضغط الجوي وفي هذه الحالة فإن الحد العلوي للخزان يتحدد بسطح مستوى الماء نفسه أي الحد العلوي للجزء المشبع بالماء من التكوين الجيولوجي.

وعند حفر الآبار في هذا الخزان فإن مستوى الماء في البئر يوضح السطح العلوي للنطاق المشبع بالمياه ويكون الضغط عند هذا السطح مساوياً للضغط الجوي.

ويكون الضغط المائي عند أي نقطة داخل الخزان الحر مساوياً للعمق من مستوى سطح الماء في الخزان إلى هذه النقطة ويمكن التعبير عنه بعمود الواقع فوق هذه النقطة. ومستوى الماء في الخزان الحر ليس ثابتاً ولكنه يتحرك إلى أعلى وإلى أسفل من فترة إلى أخرى فيرتفع عند إضافة المياه المتغلغلة رأسياً إلى نطاق المشبع وينخفض عند سحب كمية من المياه التي سبق تخزينها بواسطة الينابيع أو الآبار.

الخزانات المقيدة)الارتوازية(

عندما يوجد الخزان الجوفي بين طبقتين غير منفذتين من أعلى ومن أسفل فإن كلا من الخزان والمياه التي

(Artesian أو ارتوازية) (Confined :يحويها تسمي مقيدة) بالإنجليزية[1]
ونظراً لتقييد الخزان من أعلى فإن المياه تكون مفصولة عن الضغط الجوي ولذلك فإنها توجد داخل مسام المواد الصخرية للخزان الجوفي تحت ضغوط أكبر من الضغط الجوي. وعند حفر بئر في خزان مقيد فإن

المياه ترتفع في البئر إلى مستوى أعلى من السطح العلوي للخزان ويمثل مستوى الماء في هذا البئر الضغط عند أي نقطة داخل الخزان مساوياً للمسافة الرأسية الارتوازي للخزان، ويكون الضغط المائي أو عمود الماءمن مستوى الماء حتى هذه النقطة ويعُرف المنسوب الذي يرتفع إليه سطح الماء في البئر بالمستوى

.(البيزومتري :Piezometric level) بالإنجليزية
أحياناً، يرتفع الماء في أحد الآبار إلى ما فوق مستوى سطح الأرض وتتدفق المياه من البئر، يحدث ذلك عندما في خزان مقيد كبيراً وفي هذه (يكون الضغط المائي الساكن :Hydrostatic Pressure) بالإنجليزية الحالة فإن مستوى الماء الثابت يكون فوق سطح الأرض .

الخزانات شب ه مُقيد ة

في هذا النوع من الخزانات الجوفية تعلو الطبقة النفاذة طبقة شبه صماء وفي الأسفل طبقة صماء.

الخزانات المُعلق ة

تتخلل الطبقة الحاملة النفاذة عند عمق معين ولمسافة محدودة بعض التكوينات غير النفاذة التي تعيق أو تمنع حركة الماء نحو الطبقة الصماء إلى الأسفل، وهذه لا تعد تكوينات حاملة بل تدعى الطبقات الجاثمة أو المعلقة

خصائص الخزانات الجوفية

يقوم الخزان الجوفي بوظيفتين ضروريتين تخزينية وتوصيلية، حيث تعمل الفتحات الموجودة في الطبقة

الحاملة للمياه كفراغات لتخزين المياه وفي نفس الوقت تعمل كشبكة من الأنابيب لإمرار هذه المياه ويعتمد قيام الخزان الجوفي بهاتين الوظيفتين على عدد من الخواص الهامة وهي:

التخزي ن

والإنتاج النوعي (Porosityترتبط الوظيفة التخزينية للخزان الجوفي بخاصيتين مهمتين وهما المسامية) و المسامية هي ذلك الحيز من حجم المادة الصخرية الذي تشغله الفتحات البينية .(Specific Yield)

ويعبر عنها بالنسبة المئوية من الحجم الكلي للمادة الصخرية ويسمي معامل المسامية ويدل على (Voids)حجم المياه الجوفية التي يمكن تخزينها ولكنه لا يدل إطلاقاً على حجم المياه التي يمكن استخلاصها من تلك المادة .

التوصي ل المائ ي

تسمي خاصية الخزان الجوفي المتعلقة بوظيفته التوصيلية بالتوصل المائي أو الهيدروليكي ويرمز لها بالرمز وتعرف بأنها قدرة المادة المسامية على إمرار الماء وقديماً كانت تسمي هذه الخاصية بالنفاذية (K)ويُفضل استخدام مصطلح التوصيل المائي والذي يعتمد على حجم وشكل ودرجة اتصال (Permeability)

الفراغات البينية في المادة الصخرية وكذلك على الخواص الطبيعية للمياه مثل الكثافة واللزوجة ونظراً لأن هذه الخواص تختلف باختلاف حرارة الماء فإنه ينبغي تحديد التوصيل المائي عند درجة حرارة معينة .

تلوث المياه الجوفية

بصفة عامة تعتبر المياه الجوفية نقية وخالية من التلوث والبكتيريا الضارة ولكنها قد تتعرض للتلوث نتيجة بعض العوامل الخارجية مثل:

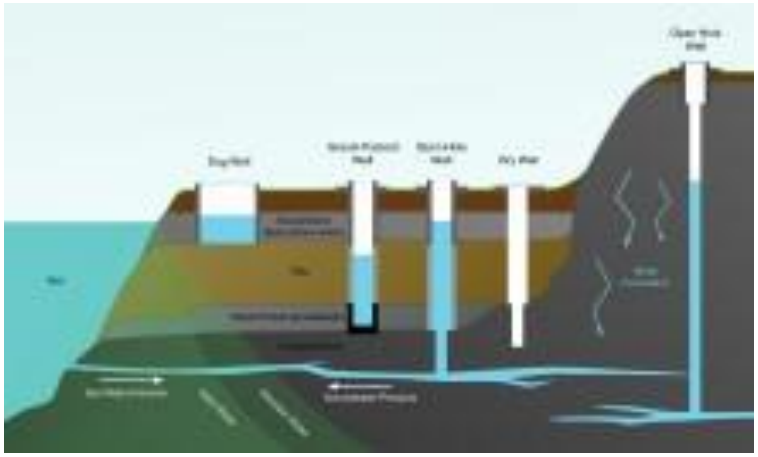
1. وجود عيوب في تصاميم آبار المياه وعدم الاهتمام بعزل الآبار المهجورة.

2. استعمال طرق غير صحيحة للتخلص من القاذورات والمياه المبتذلة المكونة للفضلات والنواتج الصناعية والزراعية والحيوانية.

3. وجود الآبار بالقرب من البالوعات والمجاري الصحية

4. وجود الآبار في مجاري السيول والفيضانات

وتتعرض الطبقات السطحية الحاملة للمياه للتلوث بدرجة كبيرة وكلما كان مستوى الماء في تلك الطبقات قريب من سطح الأرض كلما ازدادت قابليتها للتلوث. وقد تنتقل البكتيريا إلى طبقات أعمق خاصة إذا كانت المواد الصخرية المكونة لتلك الطبقات عالية المسامية والنفاذية. ولحماية آبار المياه فإنه ينبغي أن تحدد مواقعها بعيداً عن مصادر التلوث ويراعي عند تصميمها وانشائها الحماية الصحية اللازمة.



صورة توضح تداخل مياه البحر أو المحيطات إلى المياه الجوفية

تداخ ل مياه البحر

ظاهرة تداخل المياه المالحة من الظواهر المألوفة في المناطق الساحلية وتحدث عند تواجد صخور ذات نفاذية عالية مع وجود انحدار مائي نحو اليابسة ويمكن وقف تداخل وطغيان مياه البحر المالحة وحماية المياه

الجوفية من التلوث بالحفاظ على منسة بالمياه الجوفية في مستوى فوق مستوى سطح البحر وذلك عن طريق حفر البئر إلى عمق مناسب والتحكم في كمية المياه المسحوبة من الآبار

ا. م. د. عدنان عودة الطائي

المياة الجوفية

يحصل الإنسان على احتياجاته المائية من مصدرين أساسيين وهما مصادر المياه السطحية وتشمل مياه الأنهار والبحيرات ومجاري الوديان ومصادر المياه الأرضية وتشم لالآبار والينابيع و الكهوف والدحول. وبالنظر إلى إمكانية مشاهدة المياه السطحية وكذلك بسبب الأموال الباهظة التي صُرفِت على إقامة الخزانات والسدود والقناطر وشق القنوات اللازمة لاستخدام هذه المياه وكلها أمور في كل مكان وفي كل وقت تقريباً لذلك فقد نشأ اعتقاد بأن المياه السطحية تشكل المورد الرئيسي لاحتياجات العالم من المياه ولكن في الواقع فإن أقل من 3% من المياه العذبة المتاحة على كوكب الأرض توجد في الأنهار والبحيرات أما الجزء الأكبر والذي يمثل 97% فإنه يوجد في باطن الأرض ويُقدر بحوالي)000,100(كيلومتر مكعب. وإذا جاز التعبير عن المياه السطحية بأنها في حالة سريان وعبور فإن المصادر الجوفية تمثل المياه في حالة التخزين وقد تجمعت خلال قرون عديدة مع إضافات طفيفة من الأمطار الساقطة سنوياً وبذلك يتضح لنا أهمية المياه الجوفية كمصدر رئيسي يمكن أن يعتمد عليه إذا ما أحسن استغلاله لسد حاجة الإنسان والحيوان والنبات. ويرجع استغلال المياه الجوفية إلى عصور ما قبل الميلاد حيث قام قدماء المصريين والصينيين بحفر الآبار للحصول على المياه من مصادرها الجوفية ولكن لعدم فهم كيفية تواجد المياه وحركتها في باطن الأرض ظل استخدامها محدوداً بل ويكاد يكون محصوراً في بعض المناطق الصحراوية القاحلة والتي لا تتوفر فيها مصادر مياه سطحية.

وفي مطلع القرن الحالي ومع التطور الكبير في أدوات الحفر فقد تضافرت عدة جهود لدراسة المياه الجوفية ومنذ ذلك الحين فقد بدأ الاعتماد على المياه الجوفية بشكل ملحوظ خاصة مع تزايد السكان في جميع أنحاء العالم وعدم كفاية المصادر السطحية لتغطية الاحتياجات المائية.

أصل المياه الجوفية :-

تبدأ دورة المياه الأرضية بمياه المحيطات والتي تغطّي حوالي ثلاثة أرباع سطح الكرة الأرضية ونظراً لتعرضها لأشعة الشمس فإنها تتبخر وتتجمع الأبخرة المتصاعدة في الغلاف الجوي مكوّنة السحب وتحت ظروف معينة تتكثف السحب وتسقط على شكل أمطار أو برد أو ثلوج وتعرف الأشكال المختلفة المتساقطة بالمياه السماوية المنشأ والتي تشكل المصدر الرئيسي للمياه العذبة على سطح الأرض حيث يجري قسماً منها إلى مجاري الأنهار والوديان والبحيرات أما القسم الثاني فيتغلغل في التربة السطحية ليبقى معظمه في منطقة جذور النباتات ويسحب مرة ثانية إلى السطح بواسطة النباتات أو برية بالخاصية الشعرية للتربة وتستمر نسبة صغيرة في التغلغل إلى أسفل منطقة الجذور تحت تأثير الجاذبية الأرضية حيث تدخل الخزان المائي الأرضي وعند اتصالها بالمياه الجوفية فإن المياه المتغلغلة تتحرك أفقياً في مسام الطبقات المشبعة بالماء وقد تظهر مرة أخرى على السطح على هيئة ينابيع في بعض المناطق التي ينخفض فيها منسوب سطح الأرض عن منسوب دخول تلك المياه إلى الطبقة وتجري مياه الينابيع مرة أخرى على السطح مع المياه السطحية إلى المحيطات وتعُرف حركة المياه هذه بالدورة المائية.

كذلك فقد تنشأ المياه الجوفية ولكن بكميات قليلة جداً نتيجة بعض التفاعلات الكيماوية التي تحدث تحت سطح الأرض وتعُرف بالمياه الوليدة)Juvenile Water(كما هو الحال في المياه المصاحبة لانفجار بركاني حيث تنتج مباشرة من انطلاق أبخرة الماء التي كانت محبوسة داخل صخور منصهرة عندما تبرد قبل وصولها إلى سطح الأرض

المياه الجوفية: -

هي عبارة عن مياه موجودة في مسام الصخور الرسوبية تكونت عبر أزمنة مختلفة تكون أو الأنهار الدائمة أو حديثة أو قديمة جدا لملايين السنين. مصدر هذه المياه غالبا المطرالموسمية أو الجليد الذائب وتتسرب المياه من سطح الأرض إلى داخلها فيما يعرف . عملية التسرب تعتمد على نوع التربة الموجودة على (Recharge:بالتغذية)
بالإنجليزيةسطح الأرض التي تلامس المياه السطحية)مصدر التغذية(فكلما كانت التربة مفككة وذات فراغات كبيرة ومسامية عالية ساعدت على التسرب الأفضل للمياه وبالتالي الحصول على مخزون مياه جوفية جيد بمرور الزمن. وتتم الاستفادة من المياه الجوفية .بعدة طرق منها حفر الآبار الجوفية أو عبر الينابيع أو تغذية الأنهار
المياه الجوفية هي كل المياه التي تقع تحت سطح الأرضوهي المسمى المقابل للمياه الواقعة على سطح الأرض وتسمى المياه السطحية، وتقع المياه الجوفية في منطقتين

.والمنطقة غير المشبعة بالماء مختلفتين وهما المنطقة المشبعة بالماء

المنطقة غير المشبعة بالماء تقع مباشرة تحت سطح الأرضفي معظم المناطق وتحتوي على المياه والهواء ويكون الضغط بها أقل من الضغط الجوي مما يمنع المياه بتلك المنطقة من الخروج منها إلى أي بئر محفور بها، وهي طبقة مختلفة السمك ويقع تحتها مباشرة المنطقة المشبعة. المنطقة المشبعة هي طبقة تحتوي على مواد حاملة للمياه وتكون كل الفراغات المتصلة ببعضها مملوءة بالماء ويكون الضغط بها أكبر من الضغط الجوي مما يسمح للمياه بالخروج منها إلى البئر أو العيون، تغذية المنطقة المشبعة يتم عبر ترشح المياه من سطح الأرض إلى هذه الطبقة عبر مرورها بالمنطقة غير المشبعة .

تواجد المياه الجوفية وحركتها:-

تتواجد المياه الجوفية في أي نوع من الصخور الرسوبية أو النارية أو المتحولة وسواء كانت تلك الصخور متماسكة أو متفككة بشرط أن تكون المادة الصخرية مسامية ومنفذه بدرجة كافية .

وتعتمد التكوينات الجيولوجية في قدرتها على حمل المياه على وجود الفتحات في مادتها الصخرية. وجميع المواد الصخرية تقريباً تحتوي على فتحات يمكن تقسيمها لعدة أنواع مثل :

الفتحات البينية، الشقوق والفواصل، الفجوات والكهوف.

الفتحات بين جزيئات المواد الصخرية المفككة كما هو الحال في التكوينات الرملية أو الحصوية .

الصدوع والفواصل والشقوق في الصخور المتماسكة والصلبة والتي تنشأ عن تكسير تلك الصخور.

أخاديد الذوبان والكهوف في الأحجار الجيرية والفتحات الناتجة عن انكماش وتقلص بعض الصخور عند تبلورها أو انطلاق الغازات من الحمم والبراكين.

وبناء على ما سبق فإنه يمكن تقسيم التكوينات الجيولوجية إلى أربعة أنواع وهي:

الخزان المائي)بالإنجليزية: Aquifer **(:**

هو تكوين جيولوجي تحتوي مواده الصخرية على فتحات مملوءة بالمياه وتكون هذه الفتحات كبيرة بحيث تسمح بحركة المياه من خلالها ومن أمثلته الطبقات المكونة من الرمل والحصي .

المعوق المائي)بالإنجليزية: Aquitard **(:**

هو تكوين جيولوجي تحتوي مواده الصخرية على فتحات مملوءة بالمياه وتكون هذه الفتحات صغيرة نسبياً أو غير متصلة بحيث تعوق حركة المياه من خلالها بدرجة كبيرة ومن أمثلته الطبقات الرملية الطينية .

العازل أو الفاصل المائي)بالإنجليزية: Aquiclude **(:**

هو تكوين جيولوجي تحتوي مواده الصخرية على فتحات قد تكون مملوءة بالمياه ولكن هذه الفتحات دقيقة جداً بحيث لا تسمح بحركة المياه من خلالها ومن أمثلته الطبقات الطينية .

المهرب المائي)بالإنجليزية: Aquifuge **(: هو تكوين جيولوجي من الصخور الصلبة لا تحتوي على مياه وإن وجدت فإنها لا تسطيع الحركة من خلال مادته الصخرية لأنها لا تحتوي على فتحات ومن أمثلته الجرانيت.**

الخزانات الجوفية: -

تعُرف التكوينات أو الطبقات المشبعة بالمياه والقابلة للاستغلال بالخزانات الجوفية)بالإنجليزية: Aquifers **(أو الطبقات الحاملة للمياه)بالإنجليزية:** Water Bearing Strata **(وتنقسم الخزانات الجوفية من حيث طبيعة تواجدها إلى: الخزانات الحرة)الغير مقيدة(، الخزانات المقيدة)الارتوازية(، الخزانات شبه مقيدة والخزانات المُعلقة.**

الخزانات الحرة)الغير مقيدة(عدل

يُعتبر الخزان الجوفي حراً أو غير مقيد)بالإنجليزية: Water table or Unconfined Aquifer **(طالما كان مستوى سطح الماء فيه غير مفصول عن الضغط الجوي وفي هذه الحالة فإن الحد العلوي للخزان يتحدد بسطح مستوى الماء نفسه أي الحد العلوي للجزء المشبع بالماء من التكوين الجيولوجي .**

وعند حفر الآبار في هذا الخزان فإن مستوى الماء في البئر يوضح السطح العلوي للنطاق المشبع بالمياه ويكون الضغط عند هذا السطح مساوياً للضغط الجوي.

ويكون الضغط المائي عند أي نقطة داخل الخزان الحر مساوياً للعمق من مستوى سطح الماء في الخزان إلى هذه النقطة ويمكن التعبير عنه بعمود الواقع فوق هذه النقطة. ومستوى الماء في الخزان الحر ليس ثابتاً ولكنه يتحرك إلى أعلى وإلى أسفل من فترة إلى أخرى فيرتفع عند إضافة المياه المتغلغلة رأسياً إلى نطاق المشبع وينخفض عند سحب كمية من المياه التي سبق تخزينها بواسطة الينابيع أو الآبار.

الخزانات المقيدة)الارتوازية(

عندما يوجد الخزان الجوفي بين طبقتين غير منفذتين من أعلى ومن أسفل فإن كلا من الخزان والمياه التي يحويها تسمي مقيدة)بالإنجليزية: Confined **(أو ارتوازية)** [1].(Artesian

ونظراً لتقييد الخزان من أعلى فإن المياه تكون مفصولة عن الضغط الجوي ولذلك فإنها توجد داخل مسام المواد الصخرية للخزان الجوفي تحت ضغوط أكبر من الضغط الجوي. وعند حفر بئر في خزان مقيد فإن المياه ترتفع في البئر إلى مستوى أعلى من السطح العلوي للخزان ويمثل مستوى الماء في هذا البئر الضغط الارتوازي للخزان، ويكون الضغط المائي أو عمود الماء عند أي نقطة داخل الخزان مساوياً للمسافة الرأسية من مستوى الماء حتى هذه النقطة ويُعرف المنسوب الذي يرتفع إليه سطح الماء في البئر بالمستوى البيزومتري)بالإنجليزية: Piezometric level **(.**

أحياناً، يرتفع الماء في أحد الآبار إلى ما فوق مستوى سطح الأرض وتتدفق المياه من البئر، يحدث ذلك عندما يكون الضغط المائي الساكن)بالإنجليزية: Hydrostatic Pressure **(في خزان مقيد كبيراً وفي هذه الحالة فإن مستوى الماء الثابت يكون فوق سطح الأرض.**

الخزانات شبه مُقيدة:-

في هذا النوع من الخزانات الجوفية تعلو الطبقة النفاذة طبقة شبه صماء وفي الأسفل طبقة صماء .

الخزانات المُعلقة:-

تتخلل الطبقة الحاملة النفاذة عند عمق معين ولمسافة محدودة بعض التكوينات غير النفاذة التي تعيق أو تمنع حركة الماء نحو الطبقة الصماء إلى الأسفل، وهذه لا تعد تكوينات حاملة بل تدعى الطبقات الجاثمة أو المعلقة

ا. م. د. عدنان عودة الطائي

الأمطار و أنواعها

أسباب سقوط الأمطار و أنواعها:

يتكون السحاب - كما ذكرنا - نتيجة لتكاثف بخار الماء إلى نقط مائية دقيقة بعيدا عن سطح الأرض ، وإذا انخفضت درجة حرارة هذه السحب نتيجة لأي عامل فإن النقط المائية الدقيقة تتحد مع بعضها البعض على شكل نقط مائية كبيرة نسبيا لا يستطيع الهواء حملها وتسقط على هيئة أمطار .

ولكي تسقط الأمطار لابد من أن يكون الهواء محملا بكمية مناسبة من بخار الماء وأن يرتفع هذا الهواء إلى أعلى حتى تنخفض درجة حرارته إلى ما دون نقطة الندى ، ويرتفع الهواء إلى أعلى نتيجة لأحد العوامل آلاتية :

أ - اصطدام الرياح الرطبة بالمرتفعات يؤدي إلى صعودها إلى أعلى .

ب - ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض ارتفاعا كبيرا يؤدي إلى تسخين الهواء الملامس لها ، وارتفاعه إلى أعلى .

ج - تقابل رياح دافئة مع أخرى باردة يؤدي إلى صعود الهواء الدافئ فوق البارد . ويؤدي كل عامل من هذه العوامل إلى سقوط الأمطار ولذلك نجد ثلاثة أنواع من المطر تختلف باختلاف العامل الذي يسببها وهي :

الأمطار التضاريسية : يسقط المطر التضاريسي نتيجة لاصطدام الرياح الرطبة بالمرتفعات ويؤدي ذلك إلى مسايرتها لاتجاه المرتفعات وارتفاعها إلى أعلى مسببا برودتها وتساقط ما بها من أبخرة على شكل أمطار تعرف بالمطر التضاريسي ، وتتوقف غزارة الأمطار على كمية الرطوبة التي تحملها الرياح فإذا كانت كبيرة سقطت الأمطار الغزيرة والعكس صحيح . كما أن الرياح التي تمر فوق البحار والمحيطات تتشبع ببخار الماء وتسقط الأمطار عندما تصطدم بالمرتفعات ، أما الرياح التي تهب من اليابس فإنها تكون جافة . وتكثر الأمطار التضاريسية على السفوح الجبلية المواجهة للرياح وتقل على السفوح الخلفية التي يطلق عليها منطقة ظل المطر .

الأمطار التصاعدية :وتسقط هذه الأمطار في المناطق الاستوائية حيث تشتد درجة الحرارة مما يؤدي إلى تمدد الهواء وتصاعده إلى طبقات الجو العليا فتنخفض درجة حرارته إلى ما دون نقطة الندى ويتكاثف ما به من بخار ماء على شكل أمطار ، وغالبا ما يصحب هذا النوع من الأمطار البرق والرعد .

الأمطار الإعصارية : وكما يتضح من اسمها فإنها تحدث نتيجة لتكون الأعاصير الناجمة عن التقاء الرياح الدافئة بالرياح الباردة كما هو الحال في العروض المعتدلة حيث تلتقي الرياح العكسية بالرياح القطبية الباردة .

قياس المطر : تقاس كمية الأمطار بواسطة جهاز مقياس المطر ، ويوضع هذا المقياس في العراء حيث تتجمع فيه مياه الأمطار ، وتقاس كمية الأمطار المتجمعة إما بالمليمتر أو السنتيمتر أو البوصة . ويحسب للمطر متوسطاته الشهرية والسنوية ، وترمم خرائط توضح عليها خطوط المطر المتساوي ويتبع في رسمها نفس الطريقة المتبعة في رسم خطوط الحرارة والضغط ولكن دون تعديلها إلى مستوى سطح البحر بل توصل هذه الخطوط بين المناطق التي تسقط عليها مقادير متساوية من الأمطار سواء كان سقوطها في مناطق جبلية أم منخفضة .

توزيع الأمطار في العالم والعوامل المؤثرة فيه:

إذا نظرنا إلى خريطة توزيع الأمطار في العالم شكل)1(نلاحظ اختلاف متوسط كمية الأمطار السنوية المتساقطة من جهة لأخرى، فقد تزيد في بعض الجهات عن 2000 مليمتر وقد يقل سقوطها عن ذلك ولا يتعدى 1000 مليمتر كما هو الحال في معظم شمال الجزائر ، وقد يندر سقوط الأمطار كما هو الحال في الصحراء الجزائرية.

ويتأثر توزيع الأمطار بما يأتي :

1 - اقتران الحرارة بالرطوبة : لأن الحرارة وحدها لا تسبب سقوط الأمطار كما هو الحال في الصحاري الحارة ، ولابد من اقتران الحرارة بالرطوبة كما هو الحال في المناطق الاستوائية.

2 - القرب أو البعد من المسطحات المائية : فالمناطق الساحلية أغزر مطرا من المناطق الداخلية وخاصة إذا كان سطحها مرتفعا .

3 - التضاريس: فإذا ما اعترضت المرتفعات سير الرياح الرطبة فإنها ترتفع إلى أعلى، ويبرد هواؤها و يتكاثف ما به من بخار ماء و عموما فالمناطق الجبلية أغزر مطرا من المناطق السهلية.

4 - نظام الضغط العام : ففي الصيف ينخفض الضغط على اليابس نظرا لارتفاع حرارته ويرتفع على الماء وتهب الرياح المحملة بالرطوبة من البحار والمحيطات صوب اليابس وتسقط الأمطار ، وفى الشتاء يتكون ضغط مرتفع على اليابس ومنخفض على الماء وتخرج الرياح من اليابس نحو البحار والمحيطات وهي رياح جافة وقد تسقط الأمطار إذا مرت على مسطحات مائية .

5 - نظام هبوب الرياح : فالرياح العكسية تسقط أمطارها بصفة عامة على السواحل الغربية للقارات وتصل شرقها جافة والعكس صحيح بالنسبة للرياح التجارية فإنها تسقط أمطارها على السواحل الشرقية للقارات وعندما تصل للسواحل الغربية فإنها تكون جافة ، كما أن الرياح التي تهب موازية للسواحل لا تسقط الأمطار كما هو الحال في الرياح الموسمية الجنوبية الغربية التي تهب على سواحل الصومال .

نظم المطر:

والمقصود بنظم المطر كمية الأم طار ومواسم سقوطها وأهم نظمها ما يأتي:

1 - النظام الاستوائي : ويتمثل هذا النظام فيما بين خطي عرض° 5 شمالا وجنوبا تقريبا وأمطاره طول العام ويصل متوسطها إلى أكثر من 2000 مليمتر .

2 - النظام شبه الاستوائي : ويوجد هذا النظام بى! خطي عرض° 5 و°8 شمالا وجنوبا وكمية الأمطار هنا أقل غزارة من النظام الاستوائي و هي تتراوح ما بي 1000 و 2000 مليمتر .

3 – النظام المداري الرطب : و يتمثل بين خطي عرض° 8 و° 18 شمالا و جنوبا تقريبا و تسقط أمطاره خلال فصل الصيف و تبلغ نحو 500 ملم .

4 – النظام الصحراوي : يوجد هذا النظام بين خطي عرض° 18 و° 30 شمالا و جنوبا تقريبا في غرب القارات و أمطاره نادرة لا تتعدى بضعة ملليمترات في السنة و يتأثر النظام الصحراوي بنظم المطر التي توجد شماله كنظام البحر المتوسط وجنوبه كالنظام المداري الرطب .

5 - النظام الموسمي : ويتمثل في جنوب شرق آسيا وأثيوبيا واليمن وشمال استراليا،ويمتاز بإمطاره الصيفية الغزيرة والتي تبلغ في المتوسط حوالي 1800 ملليمتر كما هو الحال في بومباي ،وقد تزيد عن ذلك كثيرا .

6 - نظام البحر الموسط : وتمثله مدينة الجزائر ويوجد هذا النظام بين خطي عرض° 30 و° 40 شمالا وجنوبا في غرب القارات وأمطاره ، شتوية ويتراوح متوسطها ما بين 250 و 750 ملليمتر .

7 -النظام الصيني : ويتمثل فيما بين خطي عرض° 30 و°40 شمالا وجنوبا في شرق القارات ومعظم أمطاره صيفية تبلغ في المتوسط 1000 مليمتر .

8 - نظام غرب أوربا المحيطي : ويتمثل في غرب القارات بين خطي عرض° 40 و° 60 شمالا و جنوبا ومتوسط كمية أمطاره السنوية 850 ملليمتر .

9 -الجهات الداخلية فيما بين خطي عرض°40 و° 60 شمالا وجنوبا و تسقط أمطارها في فصل الصيف و هي أقل من النظام المحيطي .

10 - نظام المطر في التندرا : ويوجد شمال خط عرض° 60 شمالا ، و أمطاره قليلة تسقط في فصل الصيف ويبلغ متوسطها حوالي 250 ملليمتر .

ا. م. د. عدنان عودة الطائي