جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الاولى باللغة العربية: اهمية البحار والمحيطات

اسم المحاضرة الاولى باللغة الإنكليزية:The importance of seas and oceans

مفردات جغرافية البحار والمحيطات

1- تعريف بعلم البحار والمحيطات واهميتها
2- النظريات التي تفسر نشأة البحار والمحيطات وتطورها.
3- اصل ومصادر مياه البحار والمحيطات.
4- اسس تصنيف البحار والمحيطات.
5- الخصائص العامة للبحار والمحيطات.
6- حركة مياه البحار والمحيطات .
7- الخصائص الطبوغرافية للبحار والمحيطات.
8- العمليات المؤثرة في قيعان المحيطات.

المحاضرة الاولى

البحار والمحيطات: الأهمية والمجالات والمفاهيم العامة.

لقد ظهر علم البحار والمحيطات حديثا ولكن القدماء ذهبوا واجمعوا على ان الارض من جبال مرتفعة تحيط بها البحار واعتقد اليونان ان الارض تتكون من قرص تحيط به المياه من جميع الاتجاهات وقد توالت الدراسات وتطورت حتى اعطت صورة كاملة وحقيقية عن هذا العلم وظهرت مع تلك العلوم جغرافية البحار والمحيطات بعد ان ادرك الانسان الحاجة الى استغلال البحار والمحيطات لتزايد عدد السكان وتعدد حاجاتهم من المعادن والغذاء فبعد ان كان الانسان يركز اهتمامه في الطبقات السطحية بدا الان يسير الى الاعماق فالماء الذي يكون حول الارض غلافا غير منتظم الشكل ومتصل مع بعضه البعض وهو الذي يسود عالمنا الارضي ويسيطر عليه، وازدادت الاهمية بعد الثورة الصناعية واستخدام البخار في طرق النقل واثرها على الاكتشافات البحرية، فضلا عن استعمال اجهزة رصد الاعماق والحرارة والكثافة وتحديد نسبة تركز الملوحة التي رسمت اساسيات الشكل الحالي لعلم البحار والمحيطات ولازالت الابحاث والدراسات مستمرة للكشف عن اسرار هذا العلم.

وجغرافية البحار والمحيطات(تهتم بدراسة خصائص المسطحات المائية الكبيرة(البحار والمحيطات) وتوزيعها الجغرافي وعلاقتها بالغلاف الجوي والارضي واهميتها الاقتصادية ومدى تاثيرها على الانسان ونشاطاته). وهي بذلك علم واسع وحركي (مركب) يعتمد في تفسيره على بيانات ومعلومات متنوعة ومن علوم مختلفة بحرية وكيميائية وبيولوجية ومناخية وجيومورفولوجية للوصول الى نتائج دقيقة. ويمكن تقسيم الدراسات البحرية والمحيطية الى اختصاصات متعددة من اهمها:

1-الدراسات الجيومورفولوجية البحرية: تعني بدراسة الظواهر الجيومورفولوجية للبحار والمحيطات من خلال عمليات التعرية والترسيب.

2- الدراسات التطبيقية للمحيطات: تهتم باستثمار مكنونات البحار والمحيطات اقتصاديا مثل التعدين والصيد والنقل وتحلية مياه البحر.

3- الدراسات الطبيعية(Physical Oceanology):يهتم بدراسة الخصائص الطبيعية لمياه البحار مثل درجات الحرارة وتنوع درجاتها على النطاقات الافقية والسطحية والكثافة وحركة المياه من أمواج وتيارات ومد وجزر.

4- الدراسات الكيميائية(Chemical Oceanology):يدرس ماء البحر والمواد الموجودة فيه والتفاعلات الكيميائية والمركبات الكيميائية والعناصر المعدنية.

5- الدراسات البيولوجية(Marine Biology): يعنى بدراسة النباتات والحيوانات التي تعيش في المياه ودراسة الأسماك وتوزيعها وتسهم البيولوجيا في هذا الفرع وكذلك الجغرافيا الاقتصادية. بالإضافة إلى هذه العلوم فإن هناك علوم أخرى مثل السياسة والعلوم العسكرية والطيران والملاحة البحرية تهتم بالبحار بدرجة أو أخرى.

أهمية دراسة البحار والمحيطات:

أصبح علم البحار والمحيطات من العلوم المهمة والمؤثرة في عالم اليوم ولا تخلو دولة ساحلية من معهد أو كلية خاصة بعلوم البحار وذلك لعدة عوامل منها :

1- إن البحار تشكل أكثر من 70% من سطح الكرة الأرضية وأهتمت معظم العلوم بالمساحة الصغيرة من اليابس لتركز الإنسان به ويقتضي المنطق إكمال المعرفة .

2- عظم تأثير البحار في اليابس من حيث الأمطار والحرارة وتشكيل السواحل (دورة الماء في الطبيعة).

3- البحار مصدر مهم للغذاء رغم توفر الغذاء على اليابس. وهناك تخوف من حدوث نقص غذاء مستقبلا مما يستدعي استغلال ثروات البحار الغذائية.

4- إن العلاقة بين اليابس والماء ليست ثابتة وهناك تغيير مستمر في إشكال السواحل, ولابد من دراسته دراسة دقيقة لمعرفة المتغيرات. تذخر أعماق البحار والمحيطات بموارد معدنية عظيمة (الماء, الأسماك, الطحالب, ملح الطعام, اليود, النفط, اللؤلؤ, الإسفنج .....) وتحتاج إلى تقنية عالية لاستغلالها اقتصاديا استغلالا مجديا.

5- أصبحت البحار والجزر والمضايق الاستراتيجية مجالا لصراع القوى العظمى خاصة بعد الحرب العالمية الثانية.

6- تواجه البحار مشكلة التلوث من مخلفات المدن وسفن نقل البترول والنفايات الذرية مما يهدد الوجود الحيوي بها مما يستدعي دراسة الظاهرة.

7- تعتبر الشواطئ أهم مجالات الترويح والسياحة في العالم وهناك اتجاه متزايد للرياضة البحرية مما يستدعى اهتماما مماثلا بدراسة السواحل وخصائصها.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الثانية باللغة العربية: تطور علم البحار والمحيطات

اسم المحاضرة الثانية باللغة الإنكليزية: Evolution of oceanography :

تطور علم البحار والمحيطات:

محتويات المحاضرة:

تطور علم البحار والمحيطات في الحضارات القديمة: (الفراعنة, الفينيقيون, الرومان, الإغريق).(العصور الوسطى، القرن الرابع عشر، القرن التاسع عشر،القرن العشرين).

الفراعنة:ساعد تطورهم في صناعة السفن من ركوب البحر بغرض الصيد والتجارة فتكونت لديهم معرفة كبيرة بمعظم سواحل البحر المتوسط والبحر الأحمر وخليج عدن. من خمسة ألف عام وفي عهد الملكة حتشبسوت قاموا برحلة إلى بلاد بونت (يرجح أنها بلاد الصومال الحالية أو حضرموت وظفار وعمان) .ذكر هيرودوت المؤرخ الإغريقي أن فرعون مصر نخاو أرسل بعثة تجارية بغرض البحث عن موارد طبيعية جنوب البحر الأحمر .

يعتقد بعض الباحثين أن هناك تشابه أهرامات حضارة المايا وأهرامات الجيزة من حيث الشكل دلاله على وجود اتصالا بحريا بين الحضارتين عبر الأطلنطي.

الفينيقيون :لهم الفضل في اكتشاف سواحل غرب إفريقيا حتى الرأس الأخضر.انتشروا في سواحل البحر المتوسط والمحيط الأطلنطي وسيطروا على سواحل بحر ايجه وجزيرة صقلية لفترة زمنية طويلة بلغت أربعة قرون.يرجح بعض الكتاب إنهم نجحوا في الوصول إلى الساحل الشرقي للبرازيل قبل أن يكتشفه أمريجو فاسبوتشي في نهاية القرن الخامس عشر الميلادي .

الرومان:سيطر الرومان على البحر المتوسط للربط بين أجزاء إمبراطورتيهم الواقعة في شمال إفريقيا وغرب آسيا.رسم الرومان خرائط تهدف لتوضيح علاقة اليابس بالماء. وكانت فكرتهم عن تلك العلاقة محدودة الشيء الذي تؤكده خرائطهم والتي تتسم برسم اليابس في شكل قرص مستدير يتألف من ثلاث نطاقات كبرى هي آسيا واوربا وإفريقيا تفصلها بحار ثلاث هي المتوسط والأحمر والأسود. جعلوا من روما مركزاً لهذا القرص وأهملوا خطوط الطول ودوائر العرض.

الإغريق:طوروا معرفة الحضارة الفرعونية والبابلية بعلم الفلك والبحار وأسسوا منهجا لدراسة البحار والمحيطات يقوم على رسم الخرائط.أثرت فتوحات الإسكندر الأكبر في توسيع دائرة المعرفة لديهم فرسموا خرائط دقيقة للخليج العربي والبحر الأحمر والبحر المتوسط .يرجع الفضل في تطور علم البحار والمحيطات لعلماء الإغريق ومن أهمهم:

أرسطو: رغم شهرته كفيلسوف يعتبر أرسطو أول من درس الأوقيانوغرافيا البيولوجية وأول من صنف الكائنات البحرية إلى فقاريات ولا فقاريات, فضلا عن وصف التركيب الفسيولوجي لها وتمييز هياكلها وبيئاتها التي تعيش فيها. كما درس كثافة المياه المالحة .بيثياس: وهو ملاح أبحر في البحر المتوسط والمحيط الأطلسي ووصول إلى غربي إنجلترا, واهتم بظاهرة المد والجزر وأثر جاذبية القمر فيها .بطليموس: اهتم بعلوم الفلك

والرياضيات والجغرافيا. وانشأ خريطة دقيقة عن حوض البحر المتوسط .ساهم كل من هيكاتيوس وإيرتوستين وكلاديوس في رسم خرائط لبحار ويابس العالم .

العصور الوسطى:

تدهورت المعارف في هذه الفترة نسبة لسيطرة رجال الكنيسة على التفكير العلمي, ولذلك فإن الخرائط لم تعبر عن الحقائق بقدر تعبيرها عن المعتقدات السائدة. كان الاعتقاد السائد بأن العالم يأخذ شكل حرف (T) الذي يمثل البحار المعروفة آنذاك, وحرف (O) الذي يمثل المحيط وعرفت الخرائط باسم (T in O maps) فعبرت خرائطهم عن معتقداتهم. ساد اعتقاد "أن الأرض مسطحة " وتسقط السفن عند أطرافها, وأن البحار تسكنها الجن والشياطين والمخلوقات الغريبة.

دور المسلمون:تقدموا في علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا وأصبحوا مهرة في ركوب البحار ودراسة الأنواء والرياح (العواصف) في بحار العلم.طوروا أدوات الرصد مثل الإسطرلاب (آلة دقيقة تُصوَّر عليها حركة النجوم. وتُستخدم في الملاحة والمساحة وتحديد الوقت) والمزولة الشمسية (شاخص ينصب على سطح أفقي له ظل يتغير مع حركة يحدد على طوله الوقت) والبوصلة البحرية (قرص دائري به مغناطيس يتجه أحد أطرافها لجهة الشمال ويعلم هذا الطرف من القرص بالحرف(N) عرف العرف العرب ظاهرة المد والجزر وأوقات حدوثها ولكنهم لم يصلوا إلى معرفة أسبابها.درسوا الخصائص الطبيعية لمياه البحار, فعلى سبيل المثال درس ابن جبير العلاقة بين شدة الرياح وقوة الأمواج ومواسم رسو السفن وطبيعة الملاحة البحرية في الحوض الشرقي من البحر المتوسط.

وأشار المقدسي في كتابه " أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم " إلى معرفة العرب عن أبعاد البحار والمحيطات وتوزيعها الجغرافي, ووصف عملية المد والجزروموعد حدوثها وما ينجم عنها من ارتفاع منسوب البحر وانخفاضه.إدراك العرب اختلاف مناسيب سطح الأرض وعمق البحار والمحيطات. وأشار ياقوت الحموي في كتابه "معجم البلدان" إلى ضرورة التضرس في حفظ الانسجام بين المسطحات المائية واليابس .

أوضح ابن الفقيه (أبوبكر الهمداني) في كتابه "مختصر كتاب البلدان" مواسم الإبحار في بحار العالم والعلاقة بين حركة الشمس الظاهرية واختلاف البروج في قوة الأمواج والرياح. كما درس الكائنات البحرية وتنوع العائلات السمكية وميز بين السماك والثديات البحرية (يقصد بها :الدب القطبي – الحوت – الدلفين وغيرها).

أشار الدمشقي في كتابه "نخبة الدهر" إلى وجود مواسم محددة يكثر فيها وجود أنواع معينة من الأسماك. ووصف أنواع من الأسماك البحرية .ألف الإدريسي كتاب " نزهة المشتاق في اختراق الآفاق " وضح فيه خريطة "صورة الأرض" وقسم فيها نصف الكرة الشمالي إلى سبعة أقاليم .

فاق العرب الأوربيون في علوم البحار في فترة العصور الوسطى في الملاحة والبحرية وكانت تصنع السفن في عكا وطرابلس.

في القرن الرابع عشر :

في نهايات القرن الثالث عشر ظهرت في أوربا خرائط جيدة للبحر المتوسط عرفت بخرائط البورتولانو اهتمت بالموانئ وتعاريج السواحل وأهملت المناطق الداخلية, ولم تظهر فيها تفاصيل البحر الأحمر والبلطيق بنفس الدقة في بداية القرن الرابع عشر بدأت تزدهر العلوم الفلكية والملاحية والرياضيات, وانتقل مركز الثقل المعرفي من دار الإسلام إلى أوربا ونجح الأوربيون في تحقيق الآتي:

اكتشاف السواحل الغربية لإفريقيا بواسطة كل من الإسبانيين والبرتقاليين, ويرجع الفضل في ذلك لـ(هنري) الملاح الذي له فضل السبق في بدء الكشوف الجغرافية والإبحار بجانب الساحل الشمالي الغربي لأفريقيا عام 1415 .فاسكوداجاما الذي دار حول رأس الرجاء الصالح عام 1496م, واكتشف السواحل الشرقية لإفريقيا ووصول إلى جزيرة زنزبار. ويؤكد بعض الكتاب أن الملاح العربي أحمد بن ماجد أرشد داجاما إلى الطريق الملاحي الموصل إلى الهند.كريستوفر كولمبس قام بأربعة رحلات بحرية بين عامي 1492، 1504 وتمكن من اكتشاف جزر الهند الغربية وأمريكا الوسطى. تبع ذلك اكتشاف المحيط الهندي والأميركتين. القيام بالرحلات العلمية مثل رحلة ماجلان التي دار فيها العالم عام 1520م وكانت أهم نتائجها أن ظهرت كل قارات العالم المعمورة في الخرائط لأول مرة, ولم يعد هناك شك في كروية الأرض. اكتشاف القارة القطبية الجنوبية عام 1770م.

في القرن التاسع عشر:

ترسخت في هذا القرن المعرفة بالبحار, وغدا علم الأوقيانوغرافيا علما قائما بذاته له قواعده وأصوله وتشعبت الدراسات التفصيلية. تقدمت طرق البحث في المجالات المختلفة من دراسة الأعماق أو بيولوجيا البحار أو الخصائص الكيميائية للمياه ونطاقات الحياة والحياة في الأعماق المختلفة. خصصت رحلات علمية ذات أهداف خاصة أشهرها رحلة الباخرة تشالنجر عام 1872 والتي استغرقت ثلاث سنوات ونصف حول العالم ابتداء من لندن .

في القرن العشرين:

تطورت في صناعة السفن العلمية المزودة بأجهزة اتصال وأدوات التصوير الفوتوغرافي تحت الماء والغوص (السفن الغارقة – نظافة القنوات) وقياس الأعماق بالأصداء الصوتية, والحرارة, والأمواج والمد والجزر, والتيارات البحرية .صممت غواصة في شكل كرة ساعدت الإنسان في الهبوط إلى أعماق بعيدة عام 1930 بواسطة وليم بيبي.كونت هيئة

عالمية دائمة لاكتشاف البحار عام 1902م وانقسمت إلى هيئات ثانوية عدة. أقيم أول مؤتمر دولي للبحار في نيويورك عام 1959م .

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الثالثة باللغة العربية: نشأة البحار والمحيطات

اسم المحاضرة الثالثة باللغة الإنكليزية:The emergence of seas and oceans

نشأة البحار والمحيطات:

مقدمة للنظريات التي تفسر نشأة الأرض والبحار والمحيطات.دراسة النظريات التالية:
- نظرية الكويكبات. - نظرية الانكماش. - النظرية التراجيدية.

مقدمة للنظريات:

تتعدد النظريات التي تفسر نشأة المحيطات .لا تنفصل نظريات نشأة المحيطات عن تلك التي تفسر نشأة الأرض.تحتوي أية نظرية تحتوي في الأغلب شقين لتفسير تكون اليابس والماء.تعتمد معظم النظريات في الغالب على خيال صاحبها, وسرعان ما تنهض نظرية جديدة تنقدها أو تعدل من أفكارها. قد تتفق النظريات من حيث المبدأ وتختلف من حيث التفاصيل.يمكن تقسيم هذه النظريات لمجموعات من حيث افتراضها لأصل الأرض:

1- نظريات الشمس التوأمية :وتفرض مرور نجم بقرب شمسنا وانفجاره وتكون الكواكب .

2-نظريات المد الغازي :وتفترض تكون الكواكب من الشمس نفسها والتي كانت أكبر حجما ومن خلال امتداد لسان منها انفصل وتعرض للبرودة.

3- النظريات السديمية : السدم هي أجرام سماوية ذات مظهر منتشر غير منتظم مكون من غاز متخلخل من الهيدروجين والهيليوم وغبار كوني) إن الأرض تكونت من مجموعة من الغازات والسدم التي تكثر في الكون بعد انجذابها للشمس والدوران في فلكه.

4- نظريات الكويكبات :وهي مجموعة أفكار تعتقد بأن الأرض وغيرها تكونت من تجمع شتات نيازك وشهب وكويكبات تدور في الفضاء.

5- نظريات تفسير توزيع اليابس والماء :مجموعة أفكار تعزي التوزيع الحالي اليابس والماء لحدوث انكماش في حجم الكرة أو حدوث زحزحة لكتل اليابس الحالية عبر العصور الجيولوجية. إن تعدد محاولات تفسير نشأة الأرض وتوزع القارات والمحيطات يحتاج إلى الأدلة الحاسمة. ولكن تطغى على الاتجاه المعاصر نظريات معينة خاصة بتحرك كتل من اليابس لعوامل شتى وسوف نتعرض لبعض هذه الأفكار.

1-نظرية الكويكبات:

يفترض كل من تشمبرلين وفورست مولتن صاحبا هذه النظرية بأن نشأة الأرض والمحيطات تمت على النحو التالي: إن المجموعة الشمسية كانت نجما كبيرا واحدا هو الشمس (أكبر من شمسنا الحالية التي بقيت منها) اقترب منها نجم أخر فجذبها إليه حدث تمدد في جانبيها المقابل والمعاكس للنجم فتمزقت أجزاءها حدث انفجار في جسم الشمس بسبب الضغط على أجزائها الداخلية اندفعت خمس كتل كبيرة كونت الكواكب الكبرى للجهة المقابلة للنجم اندفعت خمس كتل صغرى مكونة الصغرى في الجهة المعاكسة.تكونت الأرض جراء هذا التمزق وبدأت نواتها تجذب الأجسام الصغيرة السابحة في الفضاء بحكم جاذبيتها الناتجة من ارتفاع كثافة المواد المكونة لها. فكبر حجمها وزاد من جاذبيتها, وتكون الغلاف الغازي في المرحلة الأخيرة.

قبول نظرية الكويكبات:

رحب كل من هارولد جيفريز وجيمس جونز بهذه النظرية (1929) ولكنهما افترضا أن الكواكب تكونت من الشمس نفسها بعد حدوث مد غازي وانفصاله وتعرضه للبرودة تكونت المحيطات وفقا لنظرية الكويكبات على النحو التالي:هطول أمطار غزيرة بعد أن عظمت كميات بخار الماء في الغلاف الغازي ووصلت إلي مرحلة التشبع. وجود مصدر داخلي للمياه في شكل بخار الماء المصاحب للأنشطة البركانية .

نشأت بحيرات منفصلة واتصلت بعد اتساعها وكونت المحيطات في المناطق التي صدف أنها كانت مناطق منخفضة. وبقيت المناطق المرتفعة عن المنسوب العام مكونة القارات. ساهمت عمليات التعرية الشكل النهائي للقارات والمحيطات نتج عن تتابع عمليات التعرية حيث عملت المياه على تعميق المحيطات بالإذابة وضغط المياه نفسهايشير الإطار العام للنظرية أن محاولة تفسير نشأة مياه المحيطات إلى أنها تكونت تدريجيا وليس دفعة واحدة مع تكون الأرض.

نقد نظرية الكويكبات:

إن النواة الأولى بافتراض وجودها لم تكن بقادرة على جذب غلاف غازي لا تفسر النظرية كل ظاهرات اليابس والماء فكيف تكونت سلاسل الجبال والأخاديد المحيطية إن تكونت الأرض بهذه الصورة فما الذي يمنع اطراد حجمها في الوقت الحالي. وإن النيازك والشهب المتساقطة على الأرض لا تمثل إلا بنسبة ضئيلة لا يمكن مقارنتها بحجم الأرض ولا يمكن أن تكون السبب في وجودها .إن معادن الكواكب تختلف عن معادن الشمس.

2-نظرية الانكماش:

ترى نظريات عديدة أن الأرض تعرضت للانكماش عبر المراحل التالية :انكمشت الأرض بسبب تناقص الحرارة مما أدى لتناقص الحجم .تقلص باطنها وبقيت قشرتها باردة وثابتة في حجمها ومستوية. يعتقد زولاس (مؤيد النظرية) إن السبب في تكوين المحيطات والقارات هو تباين نطاقات الضغط الجوي, فإن المناطق التي تعرضت لضغط منخفض هبطت وتحولت لقيعان المحيطات بينما المناطق التي تعرضت لضغط مرتفع بقيت على حالها وكونت القارات.

نقد النظريات التي تنادي بهذه الفرضيات:

تحتم قوانين الجاذبية التي تجعد القشرة نحو الباطن وينتج عن ذلك تكون الظاهرات التضاريسية الكبرى من كتل قارية وجبال ومنخفضات تشغلها المحيطات. إن التضاريس سواء الموجبة منها أو السالبة لا تمثل سوى20 كلم (هو الفرق بين أعلى القمم الجبلية وأعمق المحيطات) ويمثل ذلك1: 6375 من قطر الكرة الأرضية هذه النسبة الهزيلة هي التي تعطى وزنا لنظريات الانكماش. لم تفسر هذه النظريات متى نشأت المحيطات بافتراض أن الأرض كانت مستوية وفي حالة الغازية والسيولة فان هذا يعنى عدم تكون المحيطات في هذه المراحل بل بعد فتره طويلة من التكون والانكماش.تخالف فرضيات النظرية المتصلة بالضغط الجوي ما هو معروف حاليا عن توزيع مناطق الضغط الجوي حيث نجد نطاقات من الضغط المنخفض فوق القارات ومناطق الضغط المرتفع فوق المحيطات (الأزوري مثلا).

النظرية التراجيدية:

هذه النظرية للباحث البريطاني لوثيان جرين (1875م). وهي نظرية أخرى من نظريات الانكماش, وتفترض النظرية : أن الأرض تأخذ شكل هرم ثلاثي، رأسه في الجنوب، وقاعدته في الشمال. وتشغل القارات أركان الهرم وحافاته البارزة في حين تشغل المحيطات جوانبه المسطحة .أن الأرض، في بداية تكونها، بردت وتقلص باطنها, ما أدى إلى تشكّل قشرتها بشكل الهرم الثلاثي, وكانت القارات على حافاته البارزة، وشغل الماء أسطحه المنخفضة.فسرت النظرية الشكل العام، الذي تأخذه معظم القارات، التي تبدو على شكل مثلثات، رؤوسها في الجنوب، وقواعدها في الشمال، وخاصة أفريقيا والأمريكيتين .اعتبارات قبول النظرية: أنها توافق إحدى النظريات الهندسية المعروفة، التي تقول إن النسبة بين مساحة قشرة أي جسم وحجمه، تنخفض إلى حدها الأدنى، إذا كان الجسم كروياً. وعند تناقص حجم الجسم، فإن شكله يأخذ في التغير للمحافظة على مساحة قشرته؛ وتتغير تبعاً لذلك النسبة بين مساحته قشرته وحجمه. وآخر شكلٍ، يمكن أن يتحول إليه، لضمان أكبر نسبة بينهما، هو الهرم الثلاثي.

المسطحات اليابسة، تأخذ شكل مثلثات مختلفة المساحة، رؤوسها نحو الجنوب، وخاصة أمريكا الشمالية، وأمريكا الجنوبية وأفريقيا، وأوراسيا تتركز المحيطات في النصف الجنوبي ويشغل اليابس معظم النصف الشماليكل مسطح يابس، مهما كانت مساحته، يقابله مسطح مائي، على الجهة الأخرى من الأرض. ولا يشذ عن هذه القاعدة سوى موضعين على الأرض: أحدهما في جنوب الأرجنتين، يقابله، على الجهة الأخرى، جزء من شمال الصين, والآخر في جزء من شبه الجزيرة الإيبيرية، تقابله، على الجانب الآخر، جزيرة نيوزيلندا.
نقد النظرية التراجيدية:

تجاهلها لأثر دوران الأرض حول نفسها, إذ أنه من الصعب على كرة في حالة دوران مستمر أن تتحول لشكل هندسي آخر, وإن قوة الطرد المركزية تعمل على استعادة الشكل الكروي باستمرار.
تعارضها مع بعض الحقائق الجيولوجية، الخاصة بتوازن القشرة الأرضية .عدم مراعاتها للتغير الفصلي للضغط الجوي.

نظرية زحزحة القارات:

لم يكن الفريد فانجر (Alfred Wanger) أول من افترض زحزحة القارات في نظريته التي تقدم بها عام 1912، بل تقوم نظريته على فرضية سابقة تقدم بها هتون عام 1788 مفادها "تحول الرواسب البحرية إلى جبال شاهقة ."أثبتت هذه الفرضية دراسات حقلية أجريت على جبال الألب وإسكتلندا في نهاية القرن التاسع عشر حيث اكتشفت التواءات عملاقة وانكسارات جعلت بعض المناطق تغيير مكانها الأصلي100 كلم وأكثر, مما يعني تقلص القشرة بشكل كبير.رجح الفريد فانجر سنة 1914، الآتي:

أن قارات العالم اليوم كانت خلال العصر الكربوني كتلة واحدة متماسكة تسمى بانجايا وكان المحيط الشاسع يحيط بها من جميع الجهات تعرضت للتصدع والانشطار، ونتج عن ذلك وجود

قارات جديدة. أخذت هذه القارات تتحرك أفقياً في عدة اتجاهات إلى أن استقرت في أماكنها المعروفة الآن.

وقد اعتمد فانجر عند بناء هذه النظرية على :تطابق الطبقات الجيولوجية لليابس وتطابق الحفريات على كل من الساحل الشرقي والغربي للمحيط الأطلسي .تشابه الشكل بين الساحل الغربي لأفريقيا والساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية مما يوحي بأنهما كانا متلاصقين. ومع ذلك لم يشر فانجر إلى طبيعة العوامل التي أدت إلى تزحزح القارات في نهاية العصر الكربوني وعدم تزحزح قارات العالم الحالية بنفس الصورة التي حدثت في الماضي.

قدم فانجر كثيراً من الأدلة التي تشهد بأنه قد حدث تزحزح للقارات وأنه مازال حادثا كما يلي :تشابه التركيب الصخري والتطور الجيولوجي لقارة جندوانا القديمة والتي شملت أمريكا الجنوبية – أفريقيا الدرع العربي – شبه القارة الهندية أستراليا – القارة القطبية الجنوبية. تشابه التاريخ الجيولوجي للعصر الكربوني الأسفل بصورة قوية في كل قارة جندوانا.

تشابه الأقاليم المناخية القديمة في القارات المتباعدة حاليا والتي أستدل عليها بدراسة الرواسب والمفتتات وتحليلها – فقد اتضح مثلا وجود آثار لتعرية جليدية في جنوب أفريقيا وجنوب أمريكا الجنوبية مما يوحي بأنها كانت أقرب للقطب الجنوبي عن الموقع الحالي . تشابه بعض الكائنات النباتية والحيوانية بهذه القارات والتي يصعب عليها الانتقال مسافات طويلة فوق المسطحات المائية من قواقع وغيرها وحيوانات ذات الأكياس مثل الكنغر والكوالا في كل من أستراليا وأمريكا الجنوبية.

<u>قبول النظرية:</u>

وقد أكد الجيولوجيون تمزق كتلة بنجايا عبر المراحل التالية :أن القارات الحالية كانت خلال العصر الكربوني عبارة عن كتلة كبرى هي كتلة بنجايا.عندما اقترب العصر الترياسيمن نهايته، بدأت كتلة بنجايا في التمزق وأخذت أجزاؤها في الابتعاد عن بعضها بعضاً بصورة تدريجية وبطيئة .وأدى هذا التمزق إلى ظهور قارتين عظيمتين: لرواسيا في الشمال وجندوانا في الجنوب وكان يفصلهما بحر تيثس. ثم بدأت هذه الكتل في الزحزحة في اتجاهين رئيسيين احدهما نحو خط الاستواء والآخر نحو الغرب.

<u>نقد النظرية :</u>

صحيح أنه يوجد تشابه بين النباتات والحيوانات في الكتل التي كونت جندوانا ولكن لماذا لا توجد الأفيال في أستراليا وأمريكا الجنوبية ومدغشقر وتوجد فقط في كتلتي أفريقيا والهند؟ . إن التطابق غير دقيق بين ساحلي الأطلنطي الجنوبي وخليج غينيا إذ أن هناك فارقا مقداره 15 درجة بين الزاوية المحصورة بين ضلعي خليج غينيا. إن قوة الطرد المركزية وجاذبية الشمس والقمر ليست بقوى كافية لإحداث الزعزعة.

<u>نظرية انتشار القيعان المحيطية والصفائح التكتونية:</u>

نشطت بعد نظرية فاجنر الدراسات الجيولوجية ودلت على وجود حركات كبرى انتابت القارات. تفترض النظرية الآتي :أن المحيط الأطلنطي تكون خلال 200 مليون سنة نتيجة للحركة في كل جانب بمقدار 1,5 سم في السنة وهو المعدل السائد في الحركة الآن يتوسط كل من شمال المحيط الأطلنطي وجنوبه حافة ترتفع فوق قاع المحيط بثلاثة كيلومترات ويبلغ عرضها 100كلم.

ترتبط الحافات المحيطية بوجود زلازل على طولها مما يوحي بأنها تمثل حدودا بين كتل صلبة أو صفائح فهي تمثل مناطق ضعف قشري تتميز الحافات بنشاط بركاني يعمل على تصاعد مواد جديدة للسطح مما يجبر الكتل القديمة على التحرك. إن كل صفحة صلبة تحتوي على قشرة قارية وأخرى محيطية وتبلغ في مجموعها ست صفائح هي: الأوراسية, الاسترالية, الأفريقية, الهندية, الأمريكية, الباسيفيكية. اللوح الإفريقي: ويشمل كل أفريقيا حتى الحافة الوسطى للمحيط الأطلسي ونحو نصف المحيط الهندي الغربي .اللوح الأوراسي: ويمتد بين الحافة الوسطى للمحيط الأطلسي غربا والبحر المتوسط وسلسلة الجبال الالتوائية الحديثة جنوبا لتنتهي في المحيط الهادئ. لوح أنتاركتيكا: ويشمل على كتلة صخور القارة القطبية الجنوبية وتضم القارة القطبية الجنوبية مع الأطراف الجنوبية لكل من المحيط الهادئ والأطلسي والهندي.

نقد النظرية:

على الرغم من ان هذه النظرية استطاعت أن تفسر ما لم يستطع فانجر إثباته في نظرية الزحزحة (حمل الصفائح القارية وتباعدها في اتجاهات متناقضة ومن ثم اتساع المحيط) غير أن نظرية الألواح التكتونية قد قامت بهذا التفسير وذلك من خلال فرضية الغلاف الصخري الذي يرتكز على غلاف يتميز باللدونة (الغلاف الوهن) حيث يمكن التحرك عليه ببطء شديد.ولكن على الرغم من ذلك تظل هناك مسائل هندسية ما تزال تحتاج إلى إجابة مثل:إن انتشار القيعان المحيطية يعني أما ازدياد حجم الأرض؟ أو قلة كثافتها بنسبة 45%؟ ليحدث التوزيع الحالي للقارات والمحيطات.

خلاصة

(يمكن القول ان جميع النظريات قد ساهمت بشكل او باخر في تفسير تكون اليابسة والاحواض المائية والتي بمجملها تركز على عاملين اساسيين هما – عوامل خارجية تتمثل بتاثير الفضاء الخارجي وما يسقط على الارض من نيازك وشهب وغيرها وعمليات التعرية والترسيب التي مرت بها الارض عبر العصور الجيولوجية. – اما العامل الاخر يتعلق بالحركات الارضية الباطنية من زلازل وبراكين وانزلاقات ساهمت في تكوين سطح الارض)

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار- كلية الآداب
قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الرابعة باللغة العربية: التوزيع الجغرافي لليابس والماء

اسم المحاضرة الرابعة باللغة الإنكليزية: Geographical distribution of land and water

توزيع اليابس والماء:

محتويات المحاضرة:

-(النسب المئوية لتوزيع اليابس والماء، مدى تجانس توزيع اليابس والماء، الحقائق المتعلقة بتوزيع اليابس والماء، الحدود بين المحيطات).

النسب المئوية لتوزيع اليابس والماء:

كان القدماء يعتقدون أن مساحة اليابس تفوق مساحة الماء, وحتى عهد قريب كان يعتقد بأن اليابس يمثل ثلاثة أمثال المحيطات. ولكن توالى اكتشاف المسطحات المائية, خاصة القطبية, أثبت عكس ذلك .بناء على أحدث التقديرات فإن البحار تشكل 70,8% من سطح الأرض, مقابل 29,2% لليابس, أي وحدة من اليابس لكل وحدتين ونصف من الماء وتمثل البحار معظم الغلاف المائي. تتوزع المياه على سطح الأرض بالنسب الآتية: مياه البحار والمحيطات 86,5% المياه الأرضية 12,2% (وتضم المياه الجوفية، الأنهار والبحيرات 00,03% الغطاءات الجليدية 01,3% (معظمها فوق القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند(مياه الغلاف الغازي 00,001%(سحب وبخار ماء).

تشغل البحار والمحيطات 361 مليون كلم^2 مقابل حوالي 149 مليون كلم^2 لليابس. وتمثل البحار والمحيطات 97% من مساحة المسطحات المائية, وتشغل الأنهار والبحيرات والأغطية الجليدية النسبة الباقية (0,3%).

مدى تجانس توزيع اليابس والماء :

لا يوجد انتظام في توزيع اليابس والماء في سطح الكرة الأرضية, ففي نصف الكرة الشمالي (شمال خط الاستواء) يمثل الماء 60,7% من جملة مساحته، بينما يشكل 80,9% من مساحة النصف الجنوبي.كذلك يلاحظ أن النصف الشرقي (شرق جرينتش) يشكل فيه الماء نسبة 62,1% بينما النصف الغربي 81,2 %. يتركز اليابس في النصف الشمالي والبحار في النصف الجنوبي.

وهناك محاولة لتقسم سطح الأرض إلى نصفين:النصف القاري: ومركزه نهر اللورد في فرنسا حيث نجد أن 83% من مركز اليابس يتركز في هذا النصف.النصف المائي: ومركزة عند جزر الأنتيبود (Antipode) جنوب شرق نيوزيلندا وفيه تبلغ نسبة الماء 90%.

الحقائق المتعلقة بتوزيع اليابس والماء:

تأخذ القارات والمحيطات أشكال المثلثات فالأمريكيتين يشكلان مثلثا قاعدته عند المحيط المتجمد الشمالي ورأسه في الجنوب عند راس هورن (Cope Horn) ويمكن اعتبار كل قارة

منها مثلثا قائما بذاته. كذلك يمكن النظر إلى العالم القديم وأستراليا كمثلثين ذاتا قاعدته مشتركة في الشمال ورأسين في الجنوب أحدهما في جنوب إفريقيا والآخر عند أستراليا.كما تأخذ أشباه الجزر في معظمها مثل الهند والهند الصينية نفس الاتجاه .أما البحار فوضعها معكوسة فقواعد المثلثات في الجنوب والرؤوس في الشمال كما في حالة المحيط الأطلنطي والهادي والهندي .كذلك يمكن اعتبار المحيط الجنوبي قاعدة لكل المحيطات باستثناء المحيط المتجمد الشمالي. وهذا التوزيع هو الذي حدا بفكرة النظرية التراجيدية.

تحيط كتل اليابس بالبحر أو المحيط القطبي إحاطة شبه تامة إذا تقاضينا عن الفتحة المائية الضيقة التي يشغلها مضيق بيرنك وعلى النقيض من هذه الحلقة اليابسة فإن قارة أنتاركتيكا يتوسطها القطب الجنوبي وتحيط المياه.

يتقابل اليابس والماء في كل جوانب الكرة الأرضية, وبمعنى آخر فإن أي جزء من اليابس صغر أم كبر يقابله مسطح مائي على الجانب المقابل من الكرة الأرضية, وهناك حالتان فقط للشذوذ أحدهما إقليم بتاجونيا في جنوب الأرجنتين الذي يقابل يابسا في الصين والآخر نيوزيلندا التي تقابلها شبه جزيرة أيبريا. يشكل المحيط الهادي أكبر ظاهرة هيدرولوجية إذ تشكل منفردة ثلث مساحة الكرة الأرضية كما أنه أكبر مساحة من كل اليابس مجتمعا.تختلف مساحات المحيطات وما يتصل بها من بحار وهي على النحو التالي:

المحيطات العالمية

عدد المحيطات في العالم تُقسم المحيطات جغرافياً إلى خمسة محيطات، وهي: المحيط الهادئ(Pacific :، والهندي(Indian :، والأطلسي(Atlantic :، والمتجمد الجنوبي : Antarctic)، والمتجمد الشمالي(Arctic :، اما الجمعية البريطانية فترى انها ثلاثة (الاطلسي والهادي والهندي) وما سواها هو امتداد لها. وتتّحد هذه المحيطات معاً لتشكّل ما يُعرف باسم المحيط العالمي، والذي يبلغ متوسط عمقه 3,688م.

المحيط الهادئ يمتدّ حوض المحيط الهادئ من المنطقة القطبية الجنوبية إلى المنطقة القطبية الشمالية، ويحدّه من الجهة الغربية قارتا آسيا، وأستراليا، بينما تحدّه الأمريكيتان من الجهة الشرقية، ويتميّز بكونه أكبر مسطح مائي على وجه الأرض، إذ يغطّي مساحة تبلغ 165,250,000كم2، وهو بذلك يحتلّ ثلث سطح الكرة الأرضيّة، ويجدر بالذكر أنّ هذه المساحة تعدّ أكبر من مساحة اليابسة مجتمعة، أمّا متوسط عمقه فيصل إلى 4,280م، و يتميّز المحيط الهادئ باحتوائه على أعمق بقعة في العالم، وهي خندق ماريانا Mariana : Trench)الذي يبلغ عمقه 11,034م، ويتّصل هذا المحيط بكلّ من: بحر اليابان، وأوخوتسك، وبيرنغ، وبحر الصين الشرقي، والصين الجنوبي، والبحر الأصفر.

المحيط الأطلسي يمتدّ حوض المحيط الأطلسي من الدائرة القطبية الشمالية إلى القارة القطبية الجنوبية، ويحدّه من الجهة الغربية قارتا أمريكا الشماليّة، والجنوبيّة، كما يحدّه قارتا أوروبا، وأفريقيا من الجهة الشرقية، وبسبب هذا الموقع المميّز فقد كان طريقاً رئيسياً للتجارة، والسفر

على مدى قرون طويلة، ويحتلّ المحيط الأطلسي المركز الثاني بين المحيطات من حيث المساحة، إذ يغطّي مساحة تصل إلى أكثر من 106,189,512.52كم2، أمّا متوسط عمقه فيبلغ 3,646م، ويعدّ الأطلسي موطناً للعديد من الكائنات البحرية، كالدلافين، والسلاحف المائية، وبالإضافة إلى ذلك فإنّه يلعب دوراً هامّاً في التأثير على مناخ العالم، وتشكّل الأعاصير.

المحيط الهندي يمتدّ حوض المحيط الهندي من جنوب قارّة آسيا إلى القارة القطبية الجنوبية، ومن شرق أفريقيا إلى جنوب شرق أستراليا، ويتميّز بكونه ثالث أكبر محيط على الأرض، إذ يغطّي مساحة تبلغ 73,427,000كم2، مشكّلاً بذلك ما نسبته 20% من إجمالي مساحة المحيط العالمي، ويصل عرض المحيط الهندي إلى 6,400كم عند خط الاستواء، أمّا متوسط عمقه فيبلغ 3,400م، ويُعدّ خندق جافا (Java Trench :في إندونيسيا أعمق بقعة فيه، إذ يصل عمقه إلى 7,725م، وإضافة إلى ذلك فإنّ المحيط الهندي يلعب دوراً في التأثير على المناخ، ودورة الكربون، ويعدّ كلّ من: البحر الأحمر، وبحر العرب، وأندامان، وخليج البنغال، وعدن، والخليج العربي جزءاً منه.

المحيط المتجمد الجنوبي يحيط المحيط المتجمد الجنوبي بالقارة القطبية الجنوبية، ويحتلّ المركز الرابع من حيث المساحة بين محيطات الأرض الخمسة، إذ يغطّي مساحة تبلغ 20,327,000كم2، أمّا متوسط عمقه فيبلغ 3,270م، ويُعدّ خندق ساندويتش الجنوبي : (South Sandwich Trench)أعمق بقعة فيه، وبعمق يصل إلى 7,236م، ويتميّز المحيط الجنوبي بانتشار الجبال الجليدية بشكل كبير في مياهه، كما يتّسم بالرياح القوية، والأمواج العالية في الجزء الشمالي منه، ويجدر بالذكر ما يحظى به هذا المحيط من أهمية كبيرة في التأثير على مناخ العالم، ودرجة حرارة المحيط العالمي.

المحيط المتجمد الشمالي يغطّي المحيط المتجمد الشمالي أغلب مناطق القطب الشمالي، ويحدّه من الجنوب كلّ من: مضيق فرام(Fram Strait :، وسفالبارد(Svalbard :، وجزيرة جرينلاند (Greenland، والقارة الأوراسية(Eurasia :، ومضيق بيرنغ، وأمريكا الشمالية، ويتّصل مع المحيط الأطلسي عبر مضيق فرام، وبحر بارنتس (: Barents Sea)، ومع المحيط الهادئ عبر مضيق بيرنغ، ويُعدّ المحيط المتجمد الشمالي أصغر محيطات العالم، إذ تبلغ مساحته حوالي 14,056,000كم2، كما يبلغ طول الخط الساحلي له ما يُقارب 45,390كم، أمّا متوسط عمقه فيصل إلى 1,205م، ويتميّز بأقلّ ملوحة مقارنة بباقي المحيطات، وذلك نتيجة تدفّق المياه العذبة إليه بكميات كبيرة، إضافة إلى انخفاض معدل التبخّر فيه

المحيط الهادي (Pacific Ocean) 180مليون كلم^2

المحيط الأطلنطي (Atlantic Ocean) 107مليون كلم^2

المحيط الهندي(Indian Ocean) 75مليون كلم^2

المحيط الهندي هو أصغر المحيطات ومعظمه يقع في النصف الجنوبي وهو أكثر المحيطات تأثرا باليابس مقفل من الشمال بكتله آسيا ومن الغرب بكتله إفريقيا حتى خط عرض 35 جنوبا ومن الشرق بكتله أستراليا والجزر التي حولها ولذلك فانه يتأثر لا سيما في حركة تياراته والرياح باليابس حيث نجد تباينا بين الصيف والشتاء. المحيط المتجمد الشمالي هو أكثر محيط انغلاقا.

في بعض الخرائط فان المحيط الأطلنطي والهندي والهادي تمتد جميعا نحو القارة القطبية الجنوبية.تسمى كافة المحيطات التي تقع في الجنوب محيطة بالقارة القطبية الجنوبية بالمحيط الجنوبي، ولذلك يوجد اختلاف حول الحدود الشمالية لذلك المحيط.

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار- كلية الآداب
قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الخامسة باللغة العربية: مفاهيم الفرق بين المسطحات المائية

اسم المحاضرة الخامسة باللغة الإنكليزية: Concepts of the difference between bodies of water

مفاهيم عامة:

- مفهوم البحر:يوجد خلط كبير في استخدام مفهومي البحر (Sea) ومحيط (Ocean) ولا يوجد تحديد دقيق, إذا يطلق مفهوم "البحر" على المسطحات المائية الداخلية المغلقة (البحر الأسود -البحر الميت) وعلى محيطات (البحر القطبي) وعلى مسطحات مائية كبرى تتصل بالمحيطات (البحر المتوسط) وقد كان الأمر واضحا عند الإغريق إذ أنهم أطلقوا اسم بحر (thalassic)على البحر المتوسط وأطلقوا المحي (oceans) على كل المسطحات المائية التي تحيط باليابس القديم.

يصنف العلماء المسطحات المائية البحرية والمحيطية من الناحية السياسية إلى مجموعتين هما:

- البحر المفتوح (Open Sea):ويعبر عنه أيضا بالبحر العالي أو أعالي البحار (High Seas)ويقصد بذلك المياه البحرية الدولية التي لا تخضع لسيطرة دولة ما, ولا تقع ضمن الحدود السياسية لأية دولة من دول العالم.

المياه الإقليمية أو البحار الإقليمية (Territorial Water, Sea):يقصد بها المسطحات البحرية التي تقع ضمن الحدود السياسية لدولة ما وتخضع لحماية الدولة التي تملكها. أحيانا يطلق مصطلح البحار الحدية أو الهامشية على مجموعة البحار الضيقة التي تفصل بين الجزر وأشباه الجزر مثل (بحر البلطيق والبحر الإدرياتي) وكذلك المياه التي تفصل بين الوحدات السياسية في جنوب شرق أسيا مثل (بحر الصين الشمالي وبحر الصين الجنوبي.

الفرق بين البحر والمحيط :

-صغر المساحة ولا تزيد عن عشر مساحة أصغر محيط وهو الهندي, أي أن أكبر بحر لا تتجاوز مساحته 7,5 مليون كلم^2.

-عمق البحر أقل من 1000 متر, ومعظم البحار توجد في الرفارف القارية وهي المناطق التي كانت تمثل سواحل القارات قديما ثم غمرت في أزمنة حديثة يكون البحر غالبا محدودا بيابس من أكثر من جهة أو يكون مقسما بواسطة أرخبيل من الجزر.

- تختلف مياه البحار في خصائصها الهيدرولوجية والبيولوجية عن مياه المحيطات في درجات الملوحة والحرارة والكثافة تعريف البحر: هو تعبير عن المسطح المائي المتصل بالمحيط ويختلف عنه في المساحة وخصائص المياه ومدى إحاطته باليابس والعمق. وان المسطحات المائية المغلقة تماما (قزوين, الميت) يستحسن أن يطلق عليها الأحواض النهائية أو التصريف المائي الداخلي, ولكن يطلق عليها مجازا اسم البحر.

اسس تصنيف البحار: تصنف الحار على اساس موقعها الى:

1- **البحار الهامشية (Marginal Seas):**هي البحار التي توجد في هوامش القارات وتتصل بالمحيطات بفتحات صغيرة أو واسعة وغالبا ما تفصلها جزر أو أقواس جزر وأهم هذه البحار هي: بحر الصين الشمالي وبحر الصين الجنوبي وبحر اليابان وبحر الشمال والبحر الكاريبي وبحر إندونيسيا .هناك خلط بين مفهومي بحر وخليج. إذ يطلق على بحار هامشية اسم خليج رغم اتصالها بالمحيطات بفتحات واسعة مثل خليج عمان وخليج عدن وخليج السنغال وخليج سيام وخليج غانا.

2- **البحار المتوسطة (Mediterranean Seas):** هي البحار التي تتوغل في قلب اليابس ولا تصلها بالمحيطات إلا فتحات صغيرة ولذلك فإنها تتأثر باليابس المحيط بها تأثرا بالغا سواء من حيث طبيعة مياهها وحركاتها أو من حيث الظروف المناخية السائدة فيها وأهم هذه البحار هي :البحر المتوسط والبحار المتفرعة منه: (البحر الأسود, بحر ايجه, البحرالادرياتي, البحر التيراني) والبحر الأحمر – و البحر البلطي – والبحر الأبيض الروسي.

تصنيف البحار وفقا لأعماقها:

1- البحار المحيطية الضحلة:تقع هذه البحار على الرفارف القارية ولا يزيد عمقها عن 100 قامة (1,83 متر تقريبا) ولذا تسمى أحيانا البحار الرفرفية (بحر الشمال والبحر الايرلندي.

2- البحار المحيطية العميقة :وهي البحار العميقة التي يزيد عمقها عن 100 قامة وتشمل معظم البحار التي تفصلها أقواس الجزر عند المحيطات (البحر الكاريبي و بحر العرب).

الخليج:هو المسطح المائي الذي يحيط به اليابس من عدة جهات.لكن التعريف في الحقيقة يجمع بينه البحر والمحيط .بل توجد مسطحات مائية تحمل صفة البحار يطلق عليها اسم خليج (خليج عمان, والخليج العربي, وخليج بنغال) وتوجد مسطحات مائية اصغر يطلق عليها اسم بحر (بحر البلطيق).

تنقسم الخلجان إلى قسمين : خليج واسع أو عريض (BAY)وله منفذ كبير.خليج ضيق (Gulf) وله منفذ ضيق, ويتسم بأن امتداده الطولي في اليابس أكبر من امتداده العرضي (خليج المكسيك, خليج كاليفورنيا, الخليج العربي). ويمكن اعتبار البحر الأحمر خليجا ضيقا بهذا المعنى.

المضايق والممرات البحرية:هي مسطحات بحرية ضيقة تربط بين مسطحات مائية أكبر اتساعا مثل: هرمز, المندب, جبل طارق, البسفور, والدردنيل.

إن مصطلح بحر يطلق في حالة واحدة على (كتلة مائية لها خصائصها المميزة في وسط المحيط وهو بحر سراجاسو (Saragasso) الذي يتوسط المحيط الأطلنطي الشمالي ويتسم بدرجة ملوحة عالية ولون مختلف وبطء في حركة مياه وتقلص الحياة النباتية والحيوانية.

عدد البحار في العالم لا يمكن حصر عدد البحار في العالم، نظراً لعدم وجود تعريف علمي واضح لكلمة بحر،[٦] ولكن على الرغم من ذلك، تُشير بعض التصنيفات إلى وجود ما يُقارب 50 بحراً حول العالم، إذ يضمّ هذا العدد بعضاً من المسطحات المائية التي لا تُصنّف دائماً على أنّها بحار، مثل: خليج المكسيك، وخليج هدسون، في حين تُشير تصنيفات أخرى إلى عدد يفوق ذلك بكثير، وتختلف البحار عن بعضها بشكل كبير من حيث الحجم، ودرجة الحرارة، والموقع، والنظام البيئي، ومن هذه البحار: البحر الأيرلندي، والأسود، والأدرياتيكي، والأيوني، والنرويجي، بالإضافة إلى بحر مرمرة، وسيبيريا الشرقي، وإيجة، والعرب، وبالي، وفلوريس، وبحر بوفورت، وبارنتس، وبسمارك، والفلبين، ويعدّ بحر الشمال، والبلطيق(Baltic Sea :، والبحر الأحمر، والأصفر من أكثر بحار العالم شيوعاً، ويجدر بالذكر أنّ مُصطلح البحار السبعة الذي كان يُستخدم حول العالم لفترة طويلة لا يرمز إلى العدد الحقيقي للبحار، وإنّما يشير إلى المسطحات المائية الكبيرة.

في ما يلي أكبر 10 بحار على سطح الأرض من حيث المساحة

:[١] البحر الابيض المتوسط:(Mediterranean Sea :، يشكّل جزءاً من المحيط الأطلسي، ويعدّ أكبر بحار العالم، إذ يغطّي مساحة تقدّر ب 2,965,800كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 1,429م، ويتميّز البحر الأبيض المتوسط باعتماده على مياه المحيط الأطلسي التي تتدفّق إليه بشكل ثابت، ومستمرّ، إذ تتعرّض مياه الأنهار التي تغذّيه إلى التبخّر بنسبة كبيرة.

2- البحر الكاريبي:(Caribbean Sea :، يشكّل جزءاً من المحيط الأطلسي، ويغطّي مساحة تبلغ 2,718,200كم2، ويعدّ البحر الأكثر عمقاً بين بحار العالم، إذ يصل متوسط عمقه إلى 2,647م، ويتميّز البحر الكاريبي بكونه مركزاً لكثير من الأعاصير، إذ يتشكل فيه ما يُقارب 8 أعاصير سنوياً، وذلك في الفترة الممتدّة من شهر يونيو/حزيران إلى شهر نوفمبر/تشرين الثاني، وتكون معظمها في شهر سبتمبر/أيلول.

3- بحر الصين الجنوبي:(The South China Sea :، يعدّ جزءاً من المحيط الهادئ، ويغطّي مساحة تبلغ 2,319,000كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 1,652م، ويتميّز باحتواء مياهه على رواسب بركانيّة سواء في المياه الضحلة، أو العميقة، والتي تشكّلت نتيجة الثورات البركانيّة المختلفة التي حدثت فيه، كثوران كراكاتوا البركانيّ (Krakatoa :الذي حدث عام 1883م.

4- بحر بيرنغ:(Bering Sea :، يعدّ جزءاً من المحيط الهادئ، ويغطّي مساحة تبلغ 2,291,900كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 1,547م، أمّا أعمق نقطة فيه فتصل إلى 4,097م تحت مستوى سطح البحر، ويجدر بالذكر أنّ عمق مضيق بيرنغ يتراوح بين 30و50م.

5- خليج المكسيك:(The Gulf of Mexico :، يتصل بالمحيط الأطلسي، وتبلغ مساحته 1,592,800كم2، كما يبلغ طول الخط الساحلي له 5,000كم، ويصل متوسط عمقه إلى 1,486م.

6- بحر أوخوتسك: ((The Sea of Okhotsk :، يشكّل جزءاً من المحيط الهادئ، وتبلغ مساحته 1,589,700كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 838م، ويُعدّ أوخوتسك البحر الأبرد في شرق آسيا، وتحدّه روسيا من معظم الجهات، بينما يحدّه شمال اليابان في جزء صغير منه.

7- بحر الصين الشرقي:(The East China Sea :، يشكّل جزءاً من المحيط الهادئ، ويغطّي مساحة تبلغ 1,249,200كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 188م، ويتميّز مناخه بالرياح الموسمية، والمصحوبة بالرطوبة، والأمطار في فصل الصيف، والأعاصير، والجفاف، والبرودة في فصل الشتاء.

8- خليج هدسون:(Hudson Bay :، يرتبط بالمحيط المتجمد الشمالي، وتبلغ مساحته 1,232,300كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 128م.

9- بحر اليابان: (بالإنجليزية(The Sea of Japan :، يعدّ جزءاً من المحيط الهادئ، وتبلغ المساحة التي يغطّيها 1,007,800كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 1,350م، ومن الجدير بالذكر أنّ اليابان تعتمد على هذا البحر بعدة أمور، منها: التّجارة الإقليمية، والثروة السمكية، والرواسب المعدنية، وإضافة إلى ذلك فإنّه يلعب دوراً كبيراً في التأثير على مناخ المنطقة.

10- بحر أندامان:(Andaman Sea :، يعدّ جزءاً من المحيط الهندي، وتبلغ مساحته 797,700كم2، ويصل متوسط عمقه إلى 870م، وتتميّز مياه الجزء الأعلى من بحر أندامان بتغيّر نسبة ملوحتها على مدار العام، إذ تكون قيمتها في فصل الشتاء المصحوب بهطول مطريّ أعلى منها في فصل الصيف الذي يتميّز بالرياح الموسمية.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة السادسة باللغة العربية: خصائص مياه البحار والمحيطات

اسم المحاضرة السادسة باللغة الإنكليزية: Characteristics of the waters of the seas and oceans

خصائص مياه البحار والمحيطات :

اولا - الأملاح في مياه البحار والمحيطات.

مقدمة:

تمثل المياه العذبة والجليد نسبة ضئيلة من الغلاف المائي, فمعظم المياه تتركز في البحار والمحيطات وهي مالحة ولا تصلح للاستعمال البشري, ولكنها المصدر الرئيسي للمياه العذبة (دورة الماء في الطبيعة).(ذكرنا سابقا أن المياه تتوزع على سطح الأرض بالنسب الآتية مياه البحار والمحيطات 86,5% المياه الأرضية 12,2% ، وتضم المياه الجوفية الأنهار والبحيرات 00,03%الغطاءات الجليدية 01,3%)معظمها فوق القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند(مياه الغلاف الغازي 00,001% (سحب وبخار ماء)

دورة الماء في الطبيعة.

تتميز مياه البحار والمحيطات عن المياه العذبة بالآتي:حرارة المياه وكثافتها ولونها والملوحة والمذاق المر وهذا يرجع لوجود أملاح مركزة ذائبة فيها أهم ما تحتويه من أملاح هي: ملح الطعام وكلوريد المغنسيوم وكبريتات المغنسيوم وكبريتات الكلسيوم.تقدر كمية الأملاح بحوالي 34,33 جرام في كل 1000 جرام, (34 بالالف)وتبلغ نسبة الملوحة 3,4% من الحجم كما يعمل وجود هذه الأملاح زيادة ثقلها فهي أثقل من المياه العذبة تعتبر مياه البحار والمحيطات بيئة صالحة لنمو العضويات سواء كانت حيوانية أو نباتية ويستطيع النبات مع ضوء الشمس أن يعمل على تحويل مواد عضوية إلى مواد غير عضوية.

الأملاح في مياه البحار والمحيطات:

أهم الأملاح الموجودة في مياه البحار والمحيطات تتمثل في : الكلورين والبرومين والكبريت والبوتاسيوم والصوديوم والكلسيوم والمغنسيوم .(يحوي ماء البحر ملوحة مقدارها 34,33 جرام / 1000ألف كيلوجرام, و يمثل عنصرا الكلورين والصوديوم :29,541جرام /كيلوجرام (وهما العنصران اللذان يؤلفان ملح الطعام.

وتوجد في مياه البحار والمحيطات معادن بنسب وأوزان ضئيلة كالفضة والذهب والراديوم فلها أهمية من الوجهة التجارية.توجد عناصر أخرى مهمة تسمى بالعناصر المغذية وهي التي تستفيد منها النباتات في غذائها أهمها السيليكون والنيتروجين والفسفور. كما يدخل الحديد والزرنيخ والمنجنيز والنحاس ولكن بنسبة محدودة جدا.كما توجد غازات مذابة مثل الأوكسجين والذي إن أستهلك يصبح البحر خاليا من الكائنات الحية.تقدر كمية الأملاح التي تحتويها مياه البحار والمحيطات لو تبخرت بـ 2,18×10 أس 16 متر مكعب, وتقدر تلك الكتلة بما يزيد عن كتلة القارة الإفريقية بما فيها مدغشقر, أو قدر كتلة أوربا ثلاث مرات .ويرى كثير من الباحثين ان كمية الاملاح الذائبة تميل الى الثبات والى حد كبير في وقتنا الحاضر لاسيما في المياه البعيدة عن اليابسة، وعلى الرغم من ذلك توجد تباينات قليلة في المحيط العالمي تبعا لعوامل مناخية

وهيدرولوجية. واوضح بعض العلماء ومهم ديتمار أن النسب المئوية لكل ملح منسوبة لمجموع الاملاح وتأثرها بالعوامل الطارئة.

تختلف ملوحة مياه البحار والمحيطات للأسباب التالية:**التبخر** : تؤدي زيادة التبخر لزيادة الملوحة وذلك لتبخر المياه العذبة وتركز الاملاح .**الجليد**: فحيث يكثر الجليد تقل الملوحة, لأن الجليد البحري في أغلبه عذب, كما أن الجبال والجزر الجليدية عذبة تماما, ولذلك تقل الملوحة في المحيط القطبي الشمالي وحول القارة القطبية الجنوبية.**التساقط:** سواء كان على شكل أمطار أو ثلج أو برد فكلما زادت كميته قلت الملوحة.**الأنهار:** عندما تصب كميات كبيرة من مياه الأنهار العذبة في البحار والمحيطات تقلل من ملوحتها.**التيارات البحرية:** تؤدي إلى نقل وخلط للمياه البحرية السطحية من عروض مختلفة. وبوجه عام تقل الملوحة أكثر إن اجتمعت الأسباب الثلاثة الأولى في مكان واحد كما هو الحال في البحر البلطي والذي لا تزيد الملوحة فيه على 8 في الألف .كما تزيد الملوحة في أصقاع البحار والمحيطات التي تقل فيها معدلات الأمطار ويزيد معدلات التبخر عن 37 في الألف كما هو الحال في البحر المتوسط وخليج المكسيك. ويسجل البحر الأحمر أعلى ملوحة في البحار المفتوحة بمقدار 41 في الألف.

توزيع الملوحة:

تصل الملوحة أدناها في شمال وجنوب المحيطات وتصل أقصاها بين دائرتي عرض 12 و 20 درجة شمال وجنوب خط الاستواء وتتدنى كلما اقتربنا من القطبين.تتميز بحار المناطق الاستوائية بمعدلات ملوحة تقل نوعا عن نظائرها البحرية التي تهب عليها الرياح التجارية وذلك لوجود قدر كبير من السحب التي تحجب الإشعاع الشمسي والأمطار الغزيرة. أما المناطق التي تتعرض للرياح الشمالية فإنها تتعرض للتبخر الشديد بسبب صفاء السماء.تتميز مياه المحيط الأطلسي بدرجة ملوحة مرتفعة وتصل في القسم الشمالي منه إلى أكثر من 3,7%تبلغ الملوحة أقصاها قريبا من السواحل الأمريكية في المحيط الأطلسي الجنوبي بين الدائرتين العرضيتين 12 و21 جنوبا أو بين الساحل وخط الطول 10 غربا تتراوح درجة ملوحة مياه الكاريبي بين 35,5 و 36 وتقل نوعا ما بجوار السواحل .كما تقل ملوحة سواحل خليج المكسيك بسبب تأثير مياه نهر المسيسبي.

تنخفض الملوحة في البحار القطبية الشمالية حيث تبلغ درجتها 33 في الألف وكذلك المياه التي تحيط بالقارة القطبية الجنوبية حيث تبلغ 34 في الألف ويعزى ذلك إلى :انخفاض نسبة التبخر في العروض العليا .زيادة نسبة التساقط وانصهار الجليد انتهاء عدد كبير من الأنهار في الحوض القطبي.تسمى الخطوط التي تربط بيمن المناطق المتساوية في درجة ملوحتها بخطوط الملوحة المتساوية وهي تتراوح في المحيطات بين 33 و 37 في الألف. إن التغيير الفصلي في ملوحة مياه البحار والمحيطات ليس كبيرا في العادة قد التغير يصبح كبيرا لأسباب خاصة كما هو الحال في خليج البنغال والمياه المحيطية المواجهة لسواحل كل من بيرو وكاليفورنيا بسبب انصباب كميات كبيرة من مياه الأنهار بالإضافة إلى تغيرات فصلية في التيارات البحرية.

التوزيع العمودي للملوحة:

يقصد به توزيع نسبة الاملاح الذائبة من المياه السطحية الى اخفض نقطة للمياه عند القاع . والقاعدة العمة لتوزيعها فانها تتناقص نسبة الاملاح كلما تعمقنا الى الاسفل ولحد معين من العمق يتراوح مابين (400-800 م) تبدا بعدها الملوحة بالزيادة مكونة قيم مرتفعة للملوحة وخاصة في المناطق المتعرضة لفترات طويلة من الاشعاع الشمسي ، الا ان هذه القاعدة تختلف في مناطق اخرى حسب موقع المحيط والبحر وتاثره بالعوامل المناخية والهيدرولوجية والتكوينات الجيولوجية وقوة التيارات البحرية ونجد بها ان الملوحة تزداد بشكل كبير كلما تعمقنا اسفل كما هو الحال في بعض مناطق البحر الاحمر والتي بلغت الملوحة في الاعماق باكثر من 256 بالالف بسبب خروج كميات كبيرة من الاملاح من قاع البحر لوجود صدوع وتكسرات في قاعه مع وجود التكوينات الحاوية على نسب عالية من الاملاح مما يرفع الحرارة والاملاح على حد سواء.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة السابعة باللغة العربية: خصائص مياه البحار والمحيطات

اسم المحاضرة السابعة باللغة الإنكليزية: Characteristics of the waters of the seas and oceans

خصائص مياه البحار والمحيطات :

ثانيا : الحرارة :

تعد دراسة حرارة مياه البحار والمحيطات من الامور المهمة في الدراسات البحرية وذلك لعلاقتها الشديدة بتوزيع الكائنات الحية البحرية النباتية والحيوانية وكذلك علاقتها بتغاير كل العناصر والخصائص المناخية التي تاثر على كثافة الماء والحركات الراسية والافقية لمياه المحيطات

كان يعتقد حتى منتصف القرن السابع عشر أن مصدر حرارة مياه البحار والمحيطات هو الحرارة المشعة من باطن الأرض. وأن حرارة المياه ترتفع كلما توغلنا في عميق المحيط.ولكن دلت نتائج الأبحاث الحديثة أن حرارة المياه تنخفض بالتدريج كلما توغلنا في عمق المحيط وبالتالي توصلوا إلى أن سبب حرارة المياه هو الإشعاع الشمسي,وهي المصدر الرئيسي التي تنقل الطاقة الحرارية والضوئية الى الميا، كما وتساهم حرارة باطن الأرض والبراكين وبعض المواد المشعة كالراديوم في حرارة مياه البحار والمحيطات.تتراوح درجة حرارة المياه البحار والمحيطات بين (30و - 2) درجة مئوية. تقع أدفأ المناطق المحيطية حول الدائرة الاستوائية بين دائرتي عرض 5 درجة شمالاً وجنوباً والمناطق المدارية. وتقع أبرد المناطق بين دائرتي عرض 80 درجة شمال إلى نقطة القطب الشمالي, ومن دائرة عرض 75 درجة إلى 80 درجة جنوباً.

وبذلك فان البحار والمحيطات تكتسب الحرارة وتفقدها ببطء مقارنة باليابسة وذلك للاسباب الاتية

1- شفافية المياه التي تعمل على توغل كمية من الاشعة قبل انعكاسها، بينما اليابسة جسم معتم يعكس الاشعة مباشرة.
2- الحرارة النوعية للمياه اعلى من اليابسة باكثر من اربعة اضعاف وهذا يعني ان المياه تحتاج سعرات حرارية بهذه الزيادة حتى تتساوى.
3- حركة المياه المستمرة افقيا وعموديا تنقل الحرارة بالتوصيل والحمل لمسافات بعيدة افقيا وعموديا.
4- فقدان جزء من الحرارة لعملية التبخر وما يعمله التبخر من امتصاص وانعكاس لجزء من الاشعة ، بينما لايتوفر هذا في اليابسة.

<u>العوامل المؤثرة في اختلاف درجة حرارة مياه البحار والمحيطات:</u>

تختلف درجة حرارة مياه البحار والمحيطات من مسطح مائي إلى آخر على سطح الكرة الأرضية بل وتختلف في المسطح المائي الواحد ويعزى ذلك إلى ما يلي :الموقع الجغرافي للمسطحات المائية ومدى بعدها عن الدائرة الاستوائية.مقدار زاوية سقوط أشعة الشمس فوق المسطحات المائية, وطول الفترة الزمنية التي تتعامد فيها هذه الأشعة على سطح المياه .متوسط عدد ساعات شروق الشمس اليومية أو الفصلية أو السنوية فوق المسطحات المائية .تغير الأحول المناخية فوق المسطحات المائية, والتي تؤثر في درجة حرارة المياه السطحية (الرياح السائدة, مدى تراكم السحب كمية الأمطار الساقطة .(مدى قدرة المياه على امتصاص الأشعة الشمسية ومدى مقدرة الأخيرة على التغلغل في المياه شبه السطحية .أثر حركة المياه البحرية من تيارات بحرية وحركة المد والجزر.

<u>الاختلاف اليومي في درجات الحرارة:</u>

الاختلاف اليومي في درجات حرارة المسطحات المائية اختلاف طفيف إذ لا يزيد على نصف درجة مئوية, وتصل الحرارة درجتها العظمى في الفترة ما بين الساعة الواحدة والثانية والنصف بعد الظهر. أما النهاية الصغرى لدرجة الحرارة فتسجل فيما بين الخامسة والثامنة صباحا, أما أثناء الليل فيكون البحر أدفا من الهواء الذي يعلوه.

خطوط الحرارة المتساوية:

تعرف خطوط الحرارة المتساوية في مياه البحار والمحيطات بأنها عبارة عن خطوط إنشائية تصل بين مواقع المسطحات المائية التي تتساوى في درجة حرارتها .يشير المتوسط السنوي لخطوط الحرارة المتساوية للمياه السطحية بالبحار والمحيطات في النصف الشمالي من المحيطات (إلى الشمال من الدائرة الاستوائية) أعلى منها في النصف الجنوبي إذ يبلغ متوسطها بين دائرتي عرض 60-70 شمالا نحو 42 درجة فهرنهيت, بينما بالنسبة للمسطحات المائية الواقعة في نفس هذه العروض في النصف الجنوبي يبلغ 22 درجة فهرنهيت. ويعزى ذلك إلى:

-تأثر الرياح الباردة في نصف الكرة الجنوبي.

- اختلاف توزيع اليابس والماء في نصفي الكرة الأرضية.

-يلاحظ أن خطوط الحرارة المتساوية تسير إلى حد كبير موازية لدوائر العرض في نصف الكرة الجنوبي. كما نجد أن حوالي نصف مساحة سطح البحار والمحيطات يزيد متوسط الحرارة فيه عن 20 درجة مئوية.

ثالثا: الجليد البحري والجبال الجليدية:

هنالك نوعين اساسيين من الجليد في البحار والمحيطات، هما الجليد البحري والجبال الجليدية في حين ان الجليد النهري اقل اهمية اثناء وصوله الى البحار والمحيطات مقارنة بحجمها.

1- الجليد البحري يعتمد في تكوينه على انخفاض درجات الحرارة وملوحة المياه السطحية وتوزيعها العمودي و مقدار عمق المياه ،فبتزايد درجة الملوحة تناقص الدرجة التي يتجمد فيها ماء البحر، كذلك يتكون الجليد بصورة اسرع في المياه الاقل عمقا لتاثرها باليابسة . كما ان هنالك عوامل مساعدة لتكونه مثل الرياح والتيارات البحرية وحالة البحر.
يتطور جليد البحر مع استمرار الظروف المناسبة للانجماد حيث يبدا من تشكيل بلورات جليدية على شكل اقراص تزداد حتى تغطي سطح البحر ثم تلتصق مع بعضها البعض مكونة اسطح جليدية تنكسر اثناء الموجات البحرية الى قطع كبيرة ويستمر تمركزها في فصل الصيف وقد يصل سمكها الى ثلاث امتار.

2- الجبال الجليدية : تنشا هذه الجبال خلال تساقط الثلوج على اليابسة حتى تتكون ثلاجات بختلف الاحجام او مايعرف الثلاجات القارية وثلاجات الاودية والمنحدرات. تبدا بالتحرك والزحف الى مناطق السواحل ثم الى البحار والمحيطات مكونة جبال جليدية عائمة باحجام مختلفة تاثر عى خصائص المياه وحتى تعيق حركة السفن في الشتاء.

تعتبر جزيرة كرينلاند مصدرا مهما لجبال الجليد العائم في البحار واجزاء المحيطات الشمالية اذ تهيء اكثر من 12000 جبل جليدي في العام الواحد. ومن الجدير بالذكر قد انفصلت كتلة من الجليد من القارة القطبية الجنوبية الى المحيطات قبل اكثر من عشر سنوات تقدر بحجم قارة استراليا.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الثامنة باللغة العربية: لون وكثافة مياه المحيطات

اسم المحاضرة الثامنة باللغة الإنكليزية:Color and density of ocean water

خصائص مياه البحار والمحيطات :

رابعا: لون مياه البحار والمحيطات :

يؤدي انعكاس الضوء على سطح مياه البحار والمحيطات إلى اختلاف الوان مياهها يتكون من انعكاس الأشعة الزرقاء بدرجة أكثر من غيرها وتوغلها بدرجة أكبر نفس الأمر الذي يعطي السماء نفس اللون .إن اللون العادي لمياه البحار والمحيطات يتراوح بين اللون الأخضر والأزرق والأخير هو الغالب، ولكن يتأثر لون مياه البحار والمحيطات بالآتي:

-السحب وبالأمواج وبمدى ارتفاع الشمس.

-يتأثر لون المياه الضحلة بلون الرواسب التي تفترش القاع.

إن الكمية القليلة من المياه لا لون لها حتى مع انعكاس الضوء عليها. أما المياه في الأعماق فتظهر زرقاء بين 13,5 و 16 قامة تميل مياه البحار الهامشية للون الأخضر. بينما تميل مياه البحار المفتوحة للون الأزرق أثبتت كثير من التجارب العلمية أن :يسود اللون الأزرق سطح المياه في أواسط المحيطات خاصة في الجهات المدارية وشبه المدارية يسود اللون الأخضر في سطح المياه القريبة من السواحل والمياه الضحلة والمياه القطبية.

العوامل المؤثرة في لون مياه البحار والمحيطات:

يتميز بحر الشمال في أجزائه الشمالية والوسطى بالزرقة الداكنة، وتتميز المحيطات الثلاث بالزرقة العميقة الداكنة هناك عدة عوامل تؤثر في اللون : تكوين الشعاب المرجانية: تضيف للمياه الضحلة اللون الأزرق الداكن والأزرق الفاتح تؤثر الطحالب البحرية في تشكيل لون البحر فقد تبين ان المياه البنية التي تميل للحمرة بكل من البحر الأحمر وخليج كاليفورنيا تعزى لانتشار الطحالب الحمراء.

عندما تقل بالمياه الكائنات من البلانكتون والزوبلانكتون فإن لون المياه يصبح أزرقا داكنا كما هو الحال في بحر سارجاسو, فاللون الأزرق الداكن هو اللون الصحراوي للبحر حين تنعدم فيه الحياة في مصبات الأنهار تصبح المياه البحرية باللون البني أو الأصفر لكثرة الرواسب كما هو الحال في البحر الأصفر شرق الصين نسبة لتدفق رواسب نهر الهوانج وتلعب العواصف دورا فمياه القنال الإنجليزي تصبح خضراء بعد العواصف لوجود كائنات طباشيرية دقيقة عالقة.

خامسا: كثافة مياه البحار والمحيطات:

تتشكل كثافة المياه تبعا لاختلاف كل من درجة الحرارة ونسبة الملوحة بالمياه والضغط الواقع عليها اختلاف عمق المياه وتباين درجة حرارة البحار والمحيطات ونسبة ملوحتها إلى قلة كثافة المياه فيها.ينتج عن عمليات التبخر الشديدة إلى ارتفاع نسبة الملوحة ومن ثم ازدياد كثافة مياه البحار والمحيطات.

إن كانت كثافة المياه السطحية بالبحار والمحيطات أعلى من كثافة المياه التي تقع أسفلها مباشرة فينتج عن ذلك حدوث تيارات رأسية بالمياه تتجه من أعلى إلى أسفل (تتجه المياه الأعلى كثافة أسفل المياه الأقل كثافة(يبلغ متوسط درجة كثافة المياه السطحية للمحيط 1,0250سم مكعب (تحسب الملوحة بالجرام لكل سنتمتر مكعب).

سابعا : الشفافية :

تتراوح الشفافية في مياه البحار والمحيطات مابين 1- الى اكثر 100م عمقا تعتمد شفافية البحار والمحيطات(الضوء) على الاشعة الشمسية وهي تختلف من منطقة لاخرى حسب العوامل الاتية

1- حسب قوة الاشعاع الشمسي وما يتعرض له من الانعكاسات في الغلاف الجوي.
2- تؤثر حركة المياه ان كانت امواجا وا تيارات بحرية على تغلغل الضوء بالمياه.
3- المناطق التي تكثر فيها الاحياء تكون قليلة الضوء باعتبارها عائق.
4- صفاء البحر من الشوائب لاسيما الرواسب يجعله اكثر شفافية لذلك فان المناطق الساحلية اقل شفافية لانها تكون عرض للرواسب لقلة عمقها وتاثرها بالامواج مما يزيد العتمة .

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة التاسعة باللغة العربية: الامواج

اسم المحاضرة التاسعة باللغة الإنكليزية:Waves

حركة مياه البحار والمحيطات (الأمواج ، المد والجزر، التيارات البحرية)

1- الأمواج:

تنشأ معظم الأمواج من هبوب الرياح والعواصف على الماء. غير أن الأمواج قد تنشأ بتأثير حركات المد والجزر والزلازل والبراكين في قاع المحيط. أهم ما يميز حركة الموجة أنه حينما تمر على سطح الماء بسرعة معينة، فإن المياه نفسها تعلو وتنخفض في حركة متسقة منتظمة. وهناك ارتباط بين طول الموجة وقوتها، وعمق المياه، وهو يقاس بعمليات حسابية تفسر الاختلاف في اتجاه أو خط سير الأمواج التي تنشأ في مياه عميقة ومياه ضحلة. تتباين المجموعات الموجية بحسب طريقة ومكان نشأتها وسرعتها واتجاه حركتها، فبعض المجموعات تنشأ لتموت، وبعضها يقطع مسافات هائلة، قد يصل بعدها إلى السواحل عالياً فيحدث التخريب والتدمير. ولكل موجة ارتفاع يقاس من قاعها إلى قمتها، ولها طول يعبر عنه بالمسافة بين قمتها وقمة الموجة التالية لها. يقصد بمدة الموجة فهو الفترة الزمنية بين لحظتي مرور قمتين متتاليتين بنقطة معينة. وهذه المقاييس متغيرة وغير ثابتة، وترتبط بعمق المياه وحركة الرياح. إن كتلة المياه لا تتحرك ولا تنتقل مع الموجة، ولكن الذي ينتقل هو الطاقة الدافعة. فجزيئات الماء تتحرك في مسار دائري أو بيضاوي يتعامد على خط مرور الموجة، ثم تعود قريباً جداً من مكانها الأصلي. ولو تحركت كتل الماء مع الأمواج بالفعل لأصبحت الملاحة البحرية مستحيلة ولزادت خطورة السكن بجوار السواحل البحرية.

ويمكن تمثيل حركة الموجة بقطعة من الفلين تطفو فوق مياه متماوجة، فإنها تعلو وتنخفض مع الموج، ولكنها لا تكاد تغير موضعها ما لم تجرفها بالفعل رياح أو تيار مائي. وشبيه بذلك تمايل سنابل القمح، وتموجها مع الريح. تنشأ أكبر الأمواج في المحيطات لاتساع المجال الذي يُعبّر عنه بطول الامتداد، وهو المسافة التي تقطعها الأمواج مدفوعة برياح دائمة الهبوب في اتجاه واحد، دون أن يعترضها عائق. كلما كبر امتداد الأمواج كلما ازداد ارتفاعها، فامتداد الأمواج الضخمة في المحيط لا يمكن أن تنشأ في بحر ضيق أو خليج لأنها تحتاج إلى رياح شديدة السرعة.

العلاقة بين الرياح وحركة الأمواج:

أجريت أبحاث عدة لتوضيح العلاقة بين الرياح وحركة الأمواج وتوصلت إلى أنه حينما تهب رياح ذات قوة معلومة لفترة أو لمسافة غير محدودة على سطح المياه تنشأ أمواج لها ارتفاع ومدة معينة، وإلى أن يصل كلٌّ أقصاه، يُمكن تقرير ما يأتي :يزداد ارتفاع الموجة مع ازدياد المسافة التي هبت عليها لرياح. كلما ازدادت فترة هبوب الرياح، ازدادت سرعة حركة الأمواج، وبالتالي تزداد فترات الأمواج وارتفاعاتها.

حين تهب الرياح بعيداً عن عرض المحيط متغايرة مضطربة، ولكنها تتجه بوجه عام نحو الساحل، فإن سطح الماء لا يبقى منبسطاً هادئاً، بل يستجيب للضغوط المتقاربة فيتموج ما بين ارتفاع وانخفاض متعاقبين، وتتجه الأمواج مع الاتجاه العام لهبوب الرياح العاصفة التي تسيطر على حركتها نحو الساحل.

يتخذ البحر مظهراً مضطرباً تختلط فيه الأمواج وتتضارب، إلى أن تخرج من حيز العاصفة، فيقل ارتفاعها، وتزداد المسافة بين قمم الأمواج المتتالية، وتتحرك الأمواج بسرعة قد يصل مداها إلى 250 كيلو متر/ ساعة.أما في المياه الضحلة فينتابها تغير مفاجئ، إذ تُبطئ في

سرعتها، نظراً لتأثير عملية سحب القاع الضحل لها. تتميز الأمواج الصغيرة التي كونتها الرياح قريباً من الساحل بأنها رأسية ذات قمم واضحة، يغطيها الزبد الأبيض أثناء قدومها إلى الساحل.

تتحرك الأمواج تتحرك دائماً حركة حرة لا يعترضها عوائق، ولكن أحياناً تعترض طريقها تيارات المد، أو تتحرك في اتجاه مضاد لها، فيضطرب لالتقائهما البحر ويثور، وتصبح الملاحة صعبة، وقد تغرق السفن، أو تظل بضعة أيام تتقاذفها الأمواج غير أنه حينما يحدث هذا الالتقاء بعيداً عن السواحل، فإنه يعمل على حمايتها من فعل الأمواج، إذ أن التقاء تيارات المد بالأمواج العاتية بعيداً عن الساحل يعمل على تكسيرها، فيقل ورود الأمواج التي ترتطم بالساحل.

مضعفات الأمواج:

تعمل المياه الضحلة والأرصفة الصخرية والجزر الساحلية عند فتحات الخلجان على اضمحلال الأمواج. فالأمواج الطويلة التي تندفع من عرض المحيط نحو السواحل الشمالية للولايات المتحدة، فلا تصل إليها بكامل عنفوانها، إذ يُستهلك قسم كبير من طاقتها أثناء مرورها بالشطوط الصخرية والتلال البحرية والجزر المتاخمة للسواحل، كما تعمل الشعاب المرجانية أيضاً على استنفاذ طاقة الأمواج، حيث تتكسر عليها، فتصل إلى السواحل ضعيفة، وقد لا تصلها إطلاقاً.يعمل الجليد والثلج المتساقط والأمطار على تهدئة قوة الأمواج، وقد تقضي عليها. فالأمواج تتكسر على حواف الجليد، كما تعمل بلوراته على تخفيف حدتها، وهطول المطر المفاجئ يستنفذ طاقة الموج العالي.

قدرة الأمواج:

تتحرك الأمواج في المسطحات المائية الجنوبية حركة حرة، فهي لا تتكسر على السواحل، وإنما تدور حول الأرض، وهي تفوق أمواج المسطحات المائية الأخرى في طولها واتساع قممها، ولكنها ليست أكثر الأمواج ارتفاعاً يبلغ أقصى ارتفاع تبلغه الأمواج نحو 7,5 متر، ولكن ارتفاع أمواج العواصف قد يصل إلى ضعف ذلك الرقم. وأقصى رقم سُجّل لارتفاع الأمواج بلغ 33.6 متراً ولكن ذلك نادر الحدوث.لا يقتصر تأثير الأمواج في عرض البحر على تحطيم السفن وإزهاق الأرواح، ولكنه يتعدى ذلك إلى السواحل حين تصطدم الأمواج العاتية بالسواحل فإنها تُحطم المباني، وتُحيل الفنارات والأرصفة وكاسرات الأمواج وغيرها من المنشآت الساحلية أنقاضاً من السواحل التي تتعرض للتدمير الشديد بفعل الأمواج: سواحل أرخبيل تيرادلفويجو في أمريكا الجنوبية، والسواحل الغربية للولايات المتحدة.

حين تعصف الزوابع الإعصارية مُحدثة أمواجاً ضخمة ترتطم بصخور السواحل بعنف، ترفع معها أطناناً عديدة من الصخر، وكثيراً ما يُسمع صخب الأمواج التي ترتفع إلى نحو 18 متراً على بعد ثلاثين كيلو متراً من السواحل مما يدلل على قدرة الأمواج الضخمة أنها استطاعت أن تحطم حاجز الأمواج على ساحل إسكتلندا، وأن ترفع كتلة من الصخر والخراسانة تبلغ وزنها 1350 طناً إثر عاصفة عام 1877م. وبعد مرور خمسة أعوام هبت عاصفة أخرى استطاعت أمواجها أن تكتسح الحاجز الجديد الذي بلغت زنته 2600 طناً.

الأمواج الزلزالية:

ينشأ عن الزلازل التي تحدث في قاع المحيط امواجا تختلف قوتها وسرعتها بحسب قوة الزلزال، تنشأ معظم الأمواج الزلزالية البحرية التي يُطلق عليها تسونامي في الأخاديد والأحواض البحرية العميقة. ففي أخاديد أتكاما وألوشيان واليابان، نشأت أمواج أطاحت بحياة الكثيرين من البشر. وتسونامي هي موجة الميناء كان الاعتقاد في السابق عند اليابانيين انها تحدث بسبب الرياح اوغير ذلك ولكن تبين فيما بعد بانها ناتجة عن الحركات الارضية وهي

الاخطرفي العالم كونها تضرب السواحل ولم يتم التنبؤ عنها في وقت حدوثها لانها تحدث نتيجة حركة هبوط في القاع او زلازل ثم ان ارتفاع الموجة لايتعدى متر في المياه العميقة وسريعة جدا بحيث تفوق سرعة الطيارة النفاثة كما ان المسافة بين قمة موجة واخرى بعيدة تصل لعدة كيلو مترات مما يجعلها خفية وعندما تصل الى المياه الضحلة تقل سرعتها ويزداد ارتفاعها وتتقارب قمم موجاتها والتي قد تكون محملة المواد المنصهرة التي تضرب السواحل والقرى والمدن محدثة دمارا في المناطق التي تضربها. فمثل هذه الأخاديد تحتل من قاع المحيط مكاناً ضعيفاً غير ثابت يصيبه عدم الاتزان، مما يولد الكثير من الزلازل التي تسبب الأمواج الثائرة الكبيرة، التي تخرب المنشآت الساحلية قد تعرضت سواحل كثيرة لدمار تلك الأمواج التسونامية خلال فترات التاريخ، منها بعض سواحل الشرقي للبحر المتوسط، وسواحل شبه جزيرة أيبريا، وسواحل غرب أمريكا الجنوبية، وسواحل اليابان وجزر هواي.حدث زلزال في أخدود ألوشيان الذي يبعد عن جزر هاواي بحوالي 3700 كيلومتر, فنشأت عنه أمواج هائلة، بلغ طول الموجة بين كل قمتين متتاليتين حوالي 145 كيلومتراً، ووصلت الأمواج إلى جزر هاواي في سرعة مذهلة بلغت نحواً من 750 كيلو متراً في الساعة. وقد تعاون المختصون في الزلازل والأمواج والمد في وضع نظام لحماية جزر هاواي، وذلك بإنشاء شبكة من محطات التنبؤ موزعة في المحيط الهادي، لتحذير سكان الجزر من أخطار تلك الأمواج المدمرة.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة العاشرة باللغة العربية: المد والجزر

اسم المحاضرة العاشرة باللغة الإنكليزية: Tides

ثانيا: حركة المد والجزر

يتحرك سطح البحر بين ارتفاع وانخفاض مرة كل نصف يوم تقريباً، وهذه الحركة تبدو واضحة على الخصوص بجوار السواحل. ويعرف أقصى ارتفاع يبلغه سطح البحر بالمد، وأدنى انخفاض باسم الجزر. ويقدر مدى الحركة بالمسافة الرأسية بين مستوى المياه في أقصى المد ومستواها في أدنى الجزر. وتنشأ ظاهرة المد والجزر عن قوى جذب القمر والشمس للمياه. فالمياه بطبيعتها تستجيب لقوى جذب الأجرام السماوية. وتأثير القمر في إحداث المد أقوى من غيره من الأجرام السماوية الأخرى لبعدها.حينما يكون القمر والشمس بزاوية مستقيمة بالنسبة للأرض، فنحن نتحدث هنا عن مد وجزر لمياه راكدة.

تستجيب مياه البحار والمحيطات (العميقة و الضحلة) للقوى التي تُحدث المد والجزر، فكل قطرة من ماء المحيط من قاعه إلى سطحه تتأثر بتلك القوى وقد لاحظ القدماء العلاقة بين حركات المد والجزر، وبين مختلف أوجه القمر. وأشار إلى تلك العلاقة بثياس لأول مرة في القرن الرابع ق.م، في أثناء رحلته من سواحل البحر المتوسط إلى القنال الإنجليزي وبحر الشمال إلى ضخامة تلك الحركة على سواحل فرنسا المطلة على القنال الإنجليزي. خاصة وأنه قدم من سواحل البحر المتوسط التي تكاد تنعدم حركة المد والجزر.

وعدا تلك الملاحظات القديمة لم تظهر نظريات طبيعية سليمة تفسر العلاقة بين الشمس والقمر وحركة المد والجزر، إلى أن وضع نيوتن أساس قوى الجذب، فظهرت نظريات عدة تفسر تلك الظاهرة لعلماء كثيرين منهم لابلاس، وهاريس وغيرهم.

<u>الفرق بين المد والجزر والأمواج:</u>

يختلف المد والجزر كل الاختلاف عن قوى الأمواج. فالأمواج التي تحدثها الرياح رغم شدتها لا يتعدى تأثيرها المستويات المائية إلى عمق قد لا يزيد كثيراً عن مائة قامة بحرية. ففي مضيق مسينا (بين إيطاليا وصقلية), حيث تتقابل تيارات مدية، تنشأ عنها دوامات مائية تُحرك مياه المضيق جميعاً من قاعه إلى سطحه، وتقذف إلى البر بالأسماك والكائنات التي تعيش في الأعماق.

<u>المد العالي:</u>

يحدث أعلى مد (المد العالي) مرتين كل شهر: مرة حينما يكون القمر في المحاق، أي حينما يكون القمر مجرد خيط فضي في السماء، وحينئذ يكون جذب القمر والشمس للماء في اتجاه واحد. والمرة الثانية حينما يكون القمر بدراً، وحينئذ يكون جذب القمر والشمس للماء في اتجاهين متقابلين. وفي كلتا الحالتين تكون الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة، وبذلك يتعاون جذب كلا الجرمين السماويين في رفع المياه عالياً على السواحل، ودفعها لترتطم بالصخور وتملأ المرافئ.

<u>المد الضعيف:</u>

يضعف المد مرتين في الشهر، الأولى في الأسبوع الأول، والثانية في الأسبوع الثالث من الشهر العربي، وذلك حينما يكون القمر والشمس في اتجاهين متعامدين. ويسمى المد في كلتا الحالتين بالمد المنخفض. ففي بعض السواحل تضعف حركات المد، حتى أن التيارات المدية لا تكاد تؤثر في نشاط رياضة التجديف أو السباحة، لأن الفرق بين المد العالي والمنخفض لا يتعدى

بضعة أقدام. وفي سواحل أخرى فإن المياه ترتفع وتنخفض في تيارات مد وجزر يصل مداها إلى 12 – 15 متراً.

العوامل المؤثرة في حركة المد:

تؤثر عدة عوامل في حركة المد أهمها :تأثير الشمس والقمر في تغير مستمر تبعاً لتباين أوجه القمر .اختلاف بعد القمر والشمس عن الأرض .اختلاف موقع كل منهما إلى الشمال أو إلى الجنوب من الدائرة الاستوائية .طبيعة الأرض والسواحل: القمر والشمس يحركان المياه بقوة الجذب، ولكن كيفية تحريكها ومدى حركتها ومقدار ارتفاعها يتوقف على عوامل أهمها، عمق المياه، واتساع الخليج أو ضيقه، ومدى اتساع فتحة الخليج.

توجد مناطق عده من العالم يزيد فيها ارتفاع المد عن 12 متراً، منها:بورتوجاليجوس في الأرجنتين، خليج كوك في ألاسكا، خليج فروبيشر من مياه مضيق ديفز، مصب نهر كوك سوك في خليج هدسن، خليج سان مالو في فرنسا، وفي جهات أخرى لا يبلغ المد أقصاه عندما ترتفع المياه وتنخفض في هدوء، ولا يزيد الفرق بين المد والجزر عن قدم واحد. وفي معظم الجزر المحيطية يقل المدى، فلا يتعدى قدماً واحداً.

قدرة حركة المد:

والكتل المائية التي تحركها تيارات المد غاية في الضخامة، وليس أدل على ذلك من أن تيار المد يجلب إلى خليج فندي كتلاً من المياه تقدر بحوالي 100 مليون طن مرتين في اليوم الواحد. ويتباين مدى ارتفاع المد تبايناً كبيراً في مختلف جهات العالم، فقد يعلو ويرتفع في جهة ما إلى حد كبير، بينما يضمحل ولا يكاد يُحس به أحد في بقعة أخرى قد لا تبتعد عن الأولى كثيراً. وأقصى ارتفاع يبلغه المد في العالم يحدث في خليج فندي، إذ يرتفع المد الربيعي عند رأس هذا الخليج بمقدار 15 متراً.

اختلاف استجابة المياه لمدى المد على أبعاد متقاربة:

تختلف استجابة المياه لمدى المد على أبعاد متقاربة :فعند النهاية الشرقية لقناة بنما، لا يتعدى مدى حركة المد والجزر قدماً أو قدمين، بينما يرتفع ذلك المدى فيصل إلى نحو خمسة أمتار عند نهايتها الغربية في المحيط الهادي في معظم أجزاء بحر اختسك لا يزيد المدى عن قدمين، ولكنه في بعض أجزائه يصل الفرق بين مستوى المد والجزر إلى نحو 3 متر بل إلى 11 متر عند رأس أحد مضايقه هذه الاختلافات في مدى حركة المد والجزر من مكان لآخر تُفسرها نظرية التذبذب المدي التي تشير إلى أن حركة الماء صعوداً وهبوطاً في كل حوض طبيعي تحدث حول مركز تقديري لا يتضح فيه المد.

اختلاف مدى المد من محيط لآخر:

يختلف نظام المد ومداه من محيط لآخر، فالمد والجزر يتعاقبان كما يتعاقب الليل والنهار، ولكن ليست هناك قاعدة ثابتة تحكم عدد مرات حدوث المد والجزر. وندلل على ذلك بسوق المثلة التالية :في السواحل الغربية والشرقية للمحيط الأطلسي، يتوالى حدوث المد والجزر مرتين كل منهما في اليوم القمري (اليوم القمري = 24 ساعة، و 50 دقيقة). ويعادل مدى ارتفاع المد الأول مدى ارتفاع المد الثاني، كما أن انخفاض المياه في الجزر الأول يعادل انخفاضها في

الجزر الثاني. في خليج المكسيك وجزيرة سانت ميشيل (إحدى جزر أزورس). وفي سواحل ألاسكا لا يزيد ارتفاع المد عن قدم أو قدمين، وفي معظم سواحل المحيط الهادي والمحيط الهندي يحدث مدان وجزران يوميا.

بفضل العوامل التي تُحدث حركة المد والجزر والتي تتوقف على موقع الشمس والقمر والأرض كل منهما بالنسبة للآخر. والظروف المحلية المحيطة باليابس والماء تتأثر المحيطات لحركات المد بدرجات متفاوتة :يستجيب المحيط الأطلسي للقوى التي تُحدث المد والجزر مرة لكل منهما في نصف اليوم. يتأثر كل من المحيط الهادي والمحيط الهندي بالقوى اليومية ونصف اليومية، فينتج عن ذلك نظام خليط بين نظام نصف اليوم ونظام اليوم.

<u>مناطق مد مرتفع:</u>

يصل أقصى ارتفاع للمد في خليج فندي في كندا بحدود 22 م وهي حالة نادرة، كما يرتفع في مناطق اخرى هي : سانت مالوبايت (شمال غرب فرنسا) حيث يصل ارتفاع المد إلى 11م، بورتش هيد قرب مصب نهر سيفرن في خليج بريستول – ويلز حيث يرتفع المد إلى 12.6 م، مياه خليج واش (إنجلترا) ، يصل ارتفاع المد إلى 10 م، القنال الإنجليزي يبن بلدة هاستنج (تقع على ساحل إنجلترا على مضيق دوفر) ونهر سوم (فرنسا) ، وفيها يرتفع المد إلى 8.4 م مدخل نهر الفيزر (ألمانيا)، حيث يبلغ المد ارتفاعاً قدره 3.6 م يحدث المد الأقصى في الثلاث مناطق الأولى في وقت واحد بين الساعة السادسة والنصف والسابعة والنصف بتوقيت جرينتش. وفي المنطقتين الأخيرتين بين الساعة الحادية عشرة والثانية عشر بتوقيت جرينتش .وتساعد تيارات المد والجزر حركة الملاحة، ولكل ميناء توقيت معين لدخول السفن وخروجها منه يتفق مع نظام حركة المد والجزر، إذ تستطيع السفن الاقتراب من الأرصفة لإجراء عمليات الشحن والتفريغ في وقت حدوث المد، ثم تسرع في الابتعاد عنها حينما يحل الجزر، حتى لا تجنح في القاع حينما تنحسر المياه، ويُصبح خطر موجات المد شديداً في الخلجان والممرات المائية الضيقة، وخاصة حينما تعترض مسار المد رياح أو أمواج مضادة.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الحادية عشر باللغة العربية: التيارات البحرية

اسم المحاضرة الحادية عشر باللغة الإنكليزية:Sea currents

التيارات البحرية:

تعتبر تحركات مياه البحار والمحيطات من بين العوامل المهمة المؤثرة في عالم الأحياء البحرية بغض النظر عن حركة الأمواج قرب السطح، وحركات المد والجزر في النطاقات الساحلية الضحلة، فإن كتلة المياه جميعاً في حركة دائمة. قد يكون البحر فقيراً من الكائنات البحرية (البلانكتون) في بعض المناطق، وغنياً بها في أخرى، ويشبه هذا ما نجده على سطح اليابس من مناطق خصبة وجدب. ومع هذا نجد مناطق الغنى والفقر في الكائنات البحرية تتغير في مواقعها من يوم لآخر، ولا يعزي هذا التغير إلى مدى توفر مصدر الغذاء الرئيسي فحسب، وإنما يرجع أيضاً إلى تحركات المياه.

تعريف التيار البحري:

هو حركة مستمرة مباشرة المحيطات عظيمة تتحرك في مائية هي كتل لمياه المحيط نتيجة عوامل القوى التي تؤثر على متوسط التدفق،ضمن مسارات محددة سطحياً وعموديا مسافات طويلة تصل إلى آلاف الكيلومترات، وتفترق عما يحيط بها بخصائصها المتميزة فيزيائياً وكيمياوياً وحيوياً، وتؤثر بفعالية في الأوساط الطبيعية التي تمر بها الغلافين الجوي والمائي وهي وسيلة تبادل مادي وطاقي داخل الكتلة المائية والغلاف الجوي المجاور

..

والتيارات المائية نتاج علاقات معقدة بين الأرضي) التروبوسفير (والمائي المحيطي، وهي وسيلة تبادل مادي وطاقي داخل الكتلة المائية، وبينها وبين الغلاف الجوي المجاور

اوهي تحرك المياه السطحية للبحار والمحيطات وفي اتجاهات معلومة وبسرعة محدودة تبلغ في المتوسط 3 كلم في الساعة تحدث نتيجة لعدة عوامل أهمها الرياح والقوة الأرشميدية والقوة الكريولية واختلاف درجة الملوحة والكثافة من مكان لآخر في البحار والمحيطات واختلاف منسوب المياه عن المحيطات المجاورة لها. التيارات البحرية إما أن تكون دافئة إذا كانت تتجه من جهات حارة إلى جهات باردة أو تيارات باردة إذا حدث العكس.

يختلف منسوب مياه البحار نتيجة لعمليات النقص نتيجة لكثرة البخر فيها مع قلة كمية الأمطار والأنهار التي تصب فيها مثل البحر المتوسط الذي يقل منسوبه عن المحيط الأطلسي أو عمليات الزيادة نتيجة لقلة البخر مع كثرة ما يتلقاه البحر من مياه الأنهار والأمطار و ذوبان الثلوج (بحر البلطيق) وفي الحالة الأولى تتجه التيارات البحرية السطحية من المحيط إلى البحر بعكس الحالة الثانية.

وسائل دراسة التيارات البحرية:

استخدمت الزجاجات الطافية لقياس التيارات وذلك بواسطة إذ تلقى الآلاف من تلك الزجاجات في البحر في أماكن معلومة، فتجرفها التيارات البحرية وتلقي بها عند السواحل، وبداخل كل زجاجة بطاقة تحمل رقماً وتاريخاً معيناً. يتم تقدير اتجاهات التيارات البحرية بواسطة رسم خطوط لدرجات الملوحة التي يحصل عليها من تحليل عينات من المياه تجمع من عدد من النقاط المختلفة في مساحة معينة. إذ يؤدي تحرك تيار من مياه المحيط إلى منطقة ساحلية إلى اختلاط الماء المحيطي المالح بالماء العذب الآتي من اليابس.

يستخدم البلانكتون النباتي والحيواني كمؤشر لتحركات المياه من مكان لآخر، وهي كائنات تعيش في المياه المدارية، تصل إلى مياه القنال الإنجليزي والسواحل البريطانية مدفوعة بالتيارات المائية. في متحف قسم التاريخ الطبيعي بجامعة أبردين، توجد مجموعة من البذور النباتات تنمو في أمريكا الجنوبية، التقطت عند سواحل جزر هبريدا الخارجية، جمعت في الفترة بين عامي 1908–1919، وهي بذور تمثل سبع عشرة فصيلة نباتية مدارية حملها معه تيار الخليج إلى المياه الأوروبية.

العوامل المؤثرة في التيارات البحرية:

الرياح الدائمة: تؤثر على مساحات واسعة من المسطحات المائية، وخاصة الرياح التجارية الشمالية الشرقية، والجنوبية الشرقية التي تهب صوب خط الاستواء من الشمال ومن الجنوب. ومن الممكن أن هذه الرياح تشارك بدور كبير في دفع المياه الاستوائية نحو أمريكا الوسطى، حيث يخرج تيار الخليج، الذي يعبر المحيط الأطلسي إلى غرب أوروبا وشمالها، وينشر هناك المؤثرات المناخية المعتدلة في شرق أمريكا الشمالية، حيث يشيع الجو البارد الذي يسببه تيار لبرادور البارد.

القوى الطبيعية: تنشأ هذه القوى من تغيرات داخلية تحدث في كتل المياه وتسبب التغير في درجة كثافتها. وترجع هذه التغيرات إلى التمدد والانكماش في المياه نتيجة لتعرضها للحرارة والبرودة، وإلى ازدياد في ملوحة المياه، نتيجة للتبخر الشديد من المياه السطحية (المناطق المدارية), وإلى نقص في درجة الملوحة نتيجة لتدفق كميات عظيمة من المياه العذبة الناشئة عن ذوبان الجليد أو هطول الأمطار الغزيرة.

حينما يذوب الجليد يعمل على تكوين طبقة أو مستوى مائي بارد أخف من مياه المحيط العادية نظراً لأنها تكون أقل منها ملوحة، ويتدفق هذا المستوى المائي البارد من حول القارة القطبية الجنوبية صوب الشمال.

قوة كوريولس: يؤثر في التيارات البحرية يرجع إلى. وتدعى القوة الإنحرافية الناجمة عن دوران الأرض حول نفسها وتعرف (قوة كوريولي). وهذه القوة تؤثر في الغلاف الجوي كما تؤثر في المسطحات المائية. وهي ليست سبباً في الحركة الداخلية للمياه، وإنما هي تسبب انحرافها. فالمياه حين تتحرك في أي اتجاه تنحرف إلى اليمين في نصف الكرة الشمالي، وإلى اليسار في نصفها الجنوبي. ويعظم تأثير هذه القوة تجاه القطبين، ويبلغ أقصاه عندهما، بينما يتناقض تأثيرها تجاه خط الاستواء.

هذا ويمكن تلخيص العوامل الرئيسية التي تؤثر في تحريك التيارات البحرية وتوجيهها في مجموعتين:الأولى: وتختص بالمياه نفسها، كالتباين في كثافة المياه، والاختلاف في درجة حرارتها، ودرجة ملوحتها، وهذه جميعاً تتوقف إلى حد ما على مؤثرات جغرافية كالتباين في درجة التبخر، وضوء الشمس، وسقوط الأمطار، وذوبان الجليد.الثانية: خارج نطاق المياه،

كالرياح واختلاف الضغط الجوي، وتسهم قوة كوريولي، وشكل السواحل، وامتداداتها، في التأثير على اتجاه مسار التيارات البحرية.

تيارات المحيط الأطلسي:

تدفع الرياح التجارية الشمالية الشرقية و الجنوبية الشرقية جزءا من المياه السطحية للمحيط الأطلسي على جانبي خط الاستواء و يتكون تياران يسيران في نفس اتجاه الرياح مع زيادة انحرافها بسبب دوران الأرض حول نفسها وهما الاستوائي الشمالي والجنوبي ويوجد بينهما تيار رجعي يتجه نحو إفريقيا, وعندما يصطدم التيار الشمالي بساحل أمريكا الجنوبية يتابع سيره نحو الشمال الغربي, أما التيار الاستوائي الجنوبي فإنه يصطدم برأس سان روك و ينقسم عندها إلى قسمين أحدهما يتجه شمالا ليلحق بالاستوائي الشمالي والآخر يتجه جنوبا و يسير بمحاذاةالسواحل الشرقية لأمريكا الجنوبية.

ويعرف باسم تيار البرازيل الدافئ الذي تدفعه الرياح الغربية حتى يلحق بالتيارات الباردة الجنوبية ويسير معها ناحية الشرق ومتأثرا أيضا بدوران الأرض من جهة, ثم يتجه شمالا محاذيا لشواطئ إفريقيا الغربية حيث يعرف باسم تيار بنغويلا البارد الذي يستمر في سيره نحو الشمال حتى يلحق بالتيار البارد الاستوائي الجنوبي.

وفي شمال خط الاستواء يستمر التيار الاستوائي الشمالي في اتجاهه ناحية الشمال الغربي ويدخل جزء منه في بحر الكاريبي وخليج المكسيك الذي يخرج التيار منه مندفعا بسرعة نظرا لارتفاع منسوب مياهه عن المحيط الأطلسي ويلحق ببقية التيار الاستوائي الذي لم يدخل الخليج ويعرف هذا التيار ابتداء من نقطة خروجه من خليج المكسيك باسم تيار الخليج الدافئ الذي يتجه نحو الشمال الشرقي تحت تأثير الرياح العكسية الغربية ليصل إلى غرب أوربا تفرع إلى ثلاث شعب تتجه إحداهما نحو محاذية لسواحل إفريقيا الشمالية الغربية وتعرف باسم تيار كناريا البارد الذي تدفعه الرياح التجارية الشمالية الشرقية حتى يلحق بالتيار الاستوائي الشمالي, وتتابع الشعبة الثانية سيرها إلى شمال غرب أوربا والثالثة اتجاه أيسلندا.

وفي أقصى شمال الأطلسي يذوب الجليد مما يؤدي إلى رفع منسوب المياه في هذه الجهة وتندفع تيارات باردة نحو الجنوب متأثرة في حركتها بحركة دوران الأرض حول نفسها حيث تنحرف إلى يمين اتجاهها وبذلك تسير محاذية للسواحل الشرقية لأمريكا الشمالية وتعرف باسم تيار لبرادور البارد.

التيارات البحرية في المحيط الهادي :

تدفع الريح التجارية الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية جزءا من مياه هذا المحيط على جانبي خط الاستواء مما يؤدي إلى نشأة التيارين الاستوائيين الشمالي والجنوبي, كما يتأثر اتجاه هذه التيارات بدورة الأرض حول نفسها كما هو الحال في المحيط الأطلنطي .فإلى الشمال من خط الاستواء يتجه التيار الاستوائي الشمالي نحو قارة آسيا حتى يصطدم بجزر الفلبين ثم يتجه معظمه نحو الشمال إلى الشرق من جزر اليابان ويعرف في هذه المنطقة باسم (تيار اليابان الدافئ) الذي تدفعه الرياح ناحية أمريكا الشمالية ويسير محاذيا لسواحلها الغربية من الشمال إلى الجنوب ويعرف باسم تيار كاليفورنيا البارد ويستمر في سيره حتى يلحق بالتيار الاستوائي الشمالي.

يتكون في أقصى شمال الهادي تيار كمتشكا البارد وشبيه بتيار لبرادور في شمال الأطلنطي .إلى الجنوب من خط الاستواء يتجه التيار الاستوائي الجنوبي نحو الشرق حتى يصطدم بسواحل

أستراليا الشرقية ولذلك يتجه معظمه نحو الجنوب ويستمر في سيره حتى يلحق بالتيارات الباردة الجنوبية ويسير معها ناحية الغرب (أثر بالرياح ودوران الأرض) ثم يتجه شمالا محاذيا للشواطئ الغربية لأمريكا الجنوبية حيث يعرف باسم تيار بيرو البارد ويستمر في سيره شمالا حتى يلحق بالتيار الاستوائي الجنوبي.

التيارات البحريةفي المحيط الهندي :

تشبه التيارات البحرية في المحيط الهندي مثيلاتها في المحيطين الأطلنطي والهادي جنوب خط الاستواء بينما تختلف عنها في شماله . فإلى الجنوب من خط الاستواء يتكون في المحيط الهندي تيار استوائي يتجه من الشرق إلى الغرب وعند السواحل الإفريقية يتجه نحو الجنوب و يسمى في شرق إفريقيا باسم تيار موزنبيق الدافئ الذي يستمر في سيره حتى يدخل في نطاق تأثير الرياح العكسية الغربية والتي تدفعه حتى يلحق بالتيار الجنوبي البارد الذي يسير نحو الشرق حتى سواحل أستراليا الغربية حيث يعرف باسم تيار غرب أستراليا البارد ثم يتابع سيره نحو الشمال حيث يلحق بالتيار الاستوائي الجنوبي.

أهمية التيارات البحرية :

تعمل التيارات الدافئة على رفع درجة حرارة سواحل المنطقة المارة بها كما هو الحال في شمال غرب أوروبا حيث يعمل تيار الخليج الدافئ على رفع درجة حرارة سواحلها مما يجعلها مفتوحة للملاحة طول فصل الشتاء بعكس التيارات الباردة التي تخفض من درجة حرارة الجهات المارة بجوارها تقابل التيارات الباردة بالحارة يؤدي إلى حدوث الضباب وإلى ذوبان الثلوج التي تدفعها التيارات الباردة وترسب ما بها من مواد عالقة ويؤدي إلى تكون الشطوط البحرية التي تتجمع الأسماك عندها كما هو الحال في شرق كندا و شمال شرق اليابان.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية البحار والمحيطات

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of the seas and oceans

اسم المحاضرة الثانية عشر باللغة العربية: التضاريس المحيطية

اسم المحاضرة الثانية عشر باللغة الإنكليزية:Oceanic terrain

الظاهرات التضاريسية الكبرى فوق القاع الضحل للبحار والمحيطات:

لقد شهد هذا القرن مولد فرع جديد من أفرع علم الجيولوجيا هو المعروف باسم جيولوجية قيعان البحار أثبتت هذا العلم عبر دراساته الحديثة خطأ الاعتقاد القديم بأن قيعان البحار والمحيطات تمتد في هيئة سهول متسقة قليلة التضرس ازدادت العناية بدراسة قيعان البحار منذ أن اتجهت الأنظار إلى البحث عن مصادر للبترول تحت مياه البحار، خاصة في مناطق الأرصفة القارية.

طرق قياس قيعان البحار والمحيطات:

استخدمت عدة طرق أهمها :استخدام حبال من الكتان في طرفها ثقل ثم تدلى في الماء لتصل إلى القاع. ثم استعيض عن الحبال بسلك رفيع من الصلب. وقد كان لهذه الطريقة عيوبها المتمثلة في الجهد والوقت وانقطاع الحبل أو السلك أثناء رفعه وقد ينحرف فلا يعطي تسجيلا دقيقاً . كما تم استعمال طرق اخرى مثل صدى الصوت وذلك بحساب الزمن الذي يستغرقه للارتداد من القاع والتصوير الفوتوغرافي (الغوص)الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية.

خصائص الرف القاري والمنحدر القاري:

يطلق تعبير الرصيف القاري على القسم من قاع البحر أو المحيط الذي يتاخم الكتل القارية (ينحصر بين الكتل القارية والقاع العميق (يتراوح متوسط عرض الرفارف القارية بين 6 إلى 240 كيلومتر) يتكون من قسمين: الرف القاري (داخلي وخارجي) والمنحدر القاري. لاحظ الباحثون أن التركيب الجيولوجي للمنطقة الحدية أو الهامشية لقاع البحر تنتمي لصخور القارات أكثر من انتمائها لصخور القاع العميق.

أولا: الرف القاري:

هو النطاق الضحل من قاع البحر أو المحيط الذي يتاخم الكتل القارية ويتباين في مدى اتساعه وقد يتضائل إلى الصفر(ينعدم في هذه الحالة وجود الرف القاري كالسواحل الغربية لأمريكا الجنوبية) وقد يتسع كما هو الحال في الرف القاري المتاخم لجنوب كوريا في البحر الأصفر، والساحل الشمالي من السواحل الأوروبية الشمالية.

وقد نجد قيعان بحار بأكملها قسما من الرف القاري، ومثلها بحر الشمال وبحر البلطيق، وبحر الأدرياتيك. والمياه فوق الرف القاري ضحلة، إذ يبلغ عمقها عند حافته صوب المنحدر القاري نحو 100 قامة. وقد تبين من الدراسات التفصيلية أن القطاعات التضاريسية لنطاقات الرفوف القارية تظهر اختلافات بينة في مظاهر سطحها لعدة عوامل ترتبط بنشأتها.

نشأة الرف القاري:

تختلف الآراء في أصل نشأة الرفوف القارية, ولكن أهم هذه الآراء تعزيها إلى :عمليات التعرية بواسطة الأمواج والتيارات البحرية في الصخور اللينة للسواحل البحرية. فالأمواج ترتطم بالسواحل، وتحطم الصخور، فتتراجع الحافات الساحلية، وينشأ عن ذلك رصيف تحاتي ومدرجات بحريةتجمع الإرسابات القارية لتراكم الرواسب التي تجلبها الأنهار وتلقي بها عند مصباتها، ومن ثم يرتفع قاع البحر تدريجياً بازدياد كميات الرواسب، ويصبح ضحلاً بجوار الدلتا.

اختلاف التكوين الصخري للحواف الهامشية للقارات وقد تؤدي هذه العملية لحدوث مدرجات بفعل عوامل التعرية عمليات الانكسار وتصدع تحدث في النطاقات الساحلية، فتهبط الأرض على امتدادها وتغمرها المياه (الرف القاري المتاخم لسواحل كاليفورنيا)ويمكن القول عامة أن الرفوف القارية ليست بسيطة في طوبوغرافيتها ولا في أصل نشأتها. فهي تختلف عن بعضها اختلافاً بيّنا من منطقة لأخرى.

أهمية الرف القاري:

غناها بالثروة السمكية (الساحل الشرقي لقارة لأمريكا الشمالية والساحل الشرقي لقارة آسيا) قد تحتوي صخورها على خزانات هائلة للبترول كما هو الحال في أرضية الرفارف القارية بالخليج العربي والساحل الجنوبي لكاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية غناها ببعض المعادن المهمة كالكبريت والحديد والفوسفات كما هو الحال في دلتا المسيسبي ونيوفاوندلاند وسواحل كاليفورنيا كما وللرف البحري أهمية أخرى سياسية.

التوزيع الجغرافي للرفارف القارية:

الرفارف القارية في بحر الشمال, وهي عبارة عن حوض ضحل ويبلغ متوسط عرضها حول سواحل الجزر البريطانية 300 ميل. كما تؤثر عليها التعرية الجليدية حول سواحل إيرلنداوإسكتلندا مكونة خلجان عميقة وأودية جليديةالرفارف القارية في بحر البلطيق, ويتميز بضحولته كذلك, ويتشكل قاعه بمجموعات من الحفر الدائرية الصغيرة التي يبلغ متوسط كل منها 10 قامة وتنتشر فوق أرضيته تلال إرسابية وأودية عميقة.

الرفارف القارية لأمريكا الشمالية وتتميز المطلة منها على المحيط القطبي الشمالي بالاتساع والسواحل الشرقية لأمريكا الشمالية ليصل إلى 200 ميل ويضيق كلما اتجهنا جنوباً الرفارف القارية للساحل الشرقي الآسيوي الذي تأثر القسم الشمالي منه بالجليد البلايستوسيني, وتشكل قاعة الرواسب القارية النهرية والحفر العميقة, وتتغطى أرضية بعض أجزائه بالرمال والصلصال والصخور المفتتة الرفارف القارية للبحر المتوسط وتتميز سواحل المغرب منه بالضيق وتنتشر الرواسب الرملية الخشنة أمام سواحل الجزائر (وهران) وعند لبنان يكون ضيقا وصخريا.

ثانيا: المنحدر القاري:

ويقصد به المنطقة التي تمثل الانحدار بين الرف القاري وقاع المحيط أو البحر. وتمتد من أقدام الرفارف القارية وتعتبر منطقة حدية بين كل من صخور اليابس (الرفارف القارية) وصخور القشرة المحيطية وهناك بعض المميزات العامة للمنحدر القاري نلخصها في الآتي: أن متوسط ارتفاع المنحدر القاري فوق قاع المحيط (أي المسافة الرأسية بين القاع وحافة الرف القاري) تبلغ نحو 3600 متر، وقد تزيد على ذلك فتصل إلى 9000 متر.إن درجة انحدار القسم الأعلى من المنحدر القاري أكبر من درجة انحدار القسم السفلي. ويُقدر متوسط درجة انحدار الرف القاري بنحو سبع ثواني، بينما ترتفع درجة انحدار القسم العلوي من المنحدر القاري، فيصل متوسطها إلى 4 درجات و17 ثانية •.تعد أرضية المنحدرات القارية الموقع الي تتجمع فوقه الرواسب القارية الدقيقة الحجم.

نشأة المنحدر القاري:

نشأ المنحدر القاري بفعل نحت وإرسابات الأمواج للمفتتات الصخرية. نشأ نتيجة للطبقات الأمامية للدلتاوات الكبرى بفضل الرواسب التي جلبتها المجاري المائية (النيل, النيجر, والمسيسبي(نشأ نتيجة للحركات الصدعية (زلازل وبراكين) في منطقة الضعف الجيولوجي بين صخور القارات التي تتألف أساس من السيال وصخور قاع المحيط التي تتركب من صخور السيما. نشأ بفعل التيارات البحرية، فهو بمثابة حافة الرصيف الذي أنشأته والتيارات البحرية.