## المحاضرة الاولى

## البحار والمحيطات ... المفهوم والنشأة والتطور

### مفهوم جغرافيا البحار والمحيطات:

جغرافيا البحار والمحيطات oceanography (أوشانوغرافي) هي لفظ يتألف من كلمتين يونانيتين هما ocean أي البحر الذي يحيط بالأرض (البحر المحيط)، وgraphy أو وصف الشكل العام.

وهناك علم البحار المحيط oceanology أي علم دراسة البحر المحيط وهي الأكثر تخصصا بتركيزها على تفاصيل خصائص المحيط ويتألف من عدة فروع مثل جيولوجيا المحيط marine geology، والبيئة الحيوية للمحيط marine biology.

جغرافيا البحار والمحيطات تعني بالدراسة الجغرافية الشاملة للمحيط، من حيث نشأة وتطور البحار والمحيطات، وتضاريس أو ملامح سطح قاع المحيط، والرواسب في قاع المحيط، والبيئة الحيوية، وخصائص مياه المحيط، وحركة المياه وعلاقتها بالتيارات المائية.

ويمتد الجانب الجغرافي في دراسة البحار والمحيطات ليشمل اقتصاديات المحيط وتأثير الموقع على القوة السياسية للدول geopolitics.

### يقسم العلماء علم البحار والمحيطات للفروع الاتية:

١. **طبيعة البحار والمحيطات physical oceanography :**

وهي دراسة الخصائص الطبيعية لمياه المحيط، من حيث درجات حراة المياه وتنوعها وتباينها الرأسي والأفقي، ويتضمن الفرع دراسة حركة المد والجزر، والأمواج، والتيارات البحرية، ويدخل في هذا الإطار مظاهر سطح قاع المحيط.

٢. **كيمياء البحار والمحيطات chemical oceanography:**

يختص هذا الفرع بدراسة الخصائص الكيمائية لمياه المحيط، وذلك بتقييم درجة الملوحة، كثافة الكتل البحرية على المستوي الأفقي والرأسي، فقد تمكن (Andeson, 1900) من الربط بين درجة حرارة مياه البحار، ودرجة تركز الملوحة، وكثافة مياه البحار.

٣. **البيئة الحيوية في البحار والمحيطات biological oceanography:**

يعمل هذا الفرع في دراسة الكائنات الحية النباتية الحيوانية التي تعيش في مياه المحيطات من دراسة المواد الغذائية في مياه البحر، تصنيف مكونات البحار من مجموعات الأسماك، والأصداف، والقشريات، والثديات.

## التوزيع الجغرافي للمسطحات المائية

- بالنظر لتوزيع اليابس والمسطحات المائية نجد أن هناك توزيع غير منتظم في نصفي الكرة الأرضية، ويكاد لا يتفق مع النسبة العامة للمساحات اليابسة والمائية.
- التوزيع الجغرافي للمسطحات المائية أو المحيط يعني التوزيع الجغرافي أو الامتداد الأفقي للمسطحات المائية والنسبة بين مساحة المسطحات المائية اليابسة، والامتداد الرأسي لأعماق المسطحات المائية أي العلاقة بين سمك الغلاف المائي وسمك صخور القشرة الأرضية.
- بالنظر للامتداد الرأسي نجد أن المسطحات المائية تتميز بعمق رقيق يحيط بالأرض، حيث يبلغ سمك ٢.٤ ميل (١:١٦٨٠ من متوسط نصف قطر الكرة الأرضية).
- أوضحت الدراسات أن عمق المحيط أكبر من ارتفاع اليابس. بينما ارتفاع اليابسة يبلغ متوسط ارتفاع ٨٤٠ متر فإن متوسط عمق المحيط يصل إلى ٣٨٠٠ مترا.
- ويمثل المحيط الغلاف المائي hydrosphere الذي يمثل النطاقات السفلي من الوحدات المقعرة والعميقة من القشرة الأرضية، بينما تمثل القارات الغلاف الصخري.
- افقيا نجد أن المسطحات المائية تغطي حيزا مساحي قدره ٣٦١٢٥٤٠٠٠ كم$^2$. تمثل مساحة المحيط الهادي وحدها ٣/١ مساحة سطح الأرض.
- هناك تباين في التوزيع الجغرافي بين اليابس والمسطحات المائية في نصفي الكرة الأرضية.
- نسبة مساحة المسطحات المائية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية تصل ٦٠.٧% من مساحة ذا الجزء، وتزداد اتساع تلك المحيطات في المنطقة القطبية لتغطي كل الأرض بين دائرة ٨٠-٨٥ °شما ويزيد اتساع اليابس في المنطقة بين دائرة عرض ٤٥-٧٠ شمالا.
- في الجزء الجنوبي من الأرض تغطي المسطحات المائية نحو ٨٠.٩% من مساحة ذلك الجزء، مساحة المسطحات المائية تفوق مساحة اليابسة.

## تصنيف البحار والمحيطات

تعبير كلمة بحر غير محدد من الناحية العلمية، فقد يطلق هذا اللفظ على البحار والتي لا تجمع بينها صفات واحدة مثال ذلك مورفولوجية بحر الشمال وبحر قزوين، فبحر الشمال عبارة عن مسطح مائي منفصل عن بحار العالم الكبرى ويتخذ شكل بحيرة.

تعبير بحر يتضمن المسطحات المائية التي قد تكون مغلقة أو محاطة بأجزاء من اليابس من عدة جهات ففي هذه الحالة البحار الداخلية المغلقة والمنفصلة عن المسطحات المائية لا تعد بحارا، اذ شغل حوض المحيط الهادي إلي ٣/١ من مساحة الأرض، وظهور المحيطات كأنها تشكل مثلثات تتوزع فوق القشرة الأرضية تمثل عاملا مهما للنظر في كيفية نشأة تلك المحيطات وتطورها.

من النظريات التي تفسر نشأة البحار والمحيطات نجد:

١. النظرية التتراهيدية : tetrahedral

تعرف بنظرية المنشور الثلاثي الأضلاع، تبني هذه النظرية ((Lothyan Grain, 1875 ترب النظرية أن الأرض كانت سائلة فتصلبت بعد أن تعرضت لبرودة أدت لانكماشها لتتخذ الشكل الهرمي، حيث احتلت المحيطات المساحات الأكثر اتساع والأكثر انخفاض ، ويبدو اليابس في شكل مثلثات تتجه قممها نحو الجنوب، ويحتل الماء الجزء الأعظم من نصف الأرض الجنوبي، هذه النظرية تجاهلت عملية دوران الأرض الذي يؤدي لتشكيل الشكل الكروي.

٢. نظرية الزحزحة القارية: continental drift

ظهرت النظرية في العام ١٩١٠م بواسطة العالم الفريد فاجنر .Alfred Wagner، يري فاجنر أن اليابس حتى أواخر الزمن الأول يتكون من كتلة تعرف باسم بانجايا، يتغلغل فيها زراع مائي يفصلها لكتلتين :

الكتلة الشمالية : وتعرف باسم اوراسيا

والجنوبية : والتي تعرف بجندوانا لاند.

كانت كتلة بانجايا تتركز حول القطب الجنوبي (العصر الكربوني) وتحيط بها المياه، يري فاجنر أن تلك الكتلة الضخمة انشطرت (العصر الكربوني) إلى أجزاء أخذت تتزحزح وتبتعد عن بعضها حتى وصلت لشكلها الحالي.

حركة الكتلة تم بفعل قوة الطرد المركزية وقوة الجذب من الشمس والقمر، تحرك الكتل المنفصلة في الاتجاهات المختلفة ادي لاتساع الصدوع بينها ليشكل المحيط.

من مبررات النظرية :

أ- تشابه الساحلين الشرقي (افريقيا وغرب أوروبا) والغرب (أمريكا الشمالية والجنوبية) من الأطلنطي من حيث الشكل والتركيب الجيولوجي

ب- امتداد نطاقات الفحم الحجري في العروض العليا بقارات العالم الشمالية والذي تكون نتيجة تحلل الغابات المدارية مما يشير لحركة القارات باتجاه الشمال بعيدا عن منطقة الاستواء

ت- تشابه الحفريات الحيوانية في كل من أفريقيا وأمريكا الجنوبية.

## ٣. نظرية الألواح المشكلة للقارات plate tectonic:

تري النظرية أن الغلاف الصخري lithosphere يرقد على ١١ لواح plate تتباين في حجمها، وتتحرك عبر طبقة الأثينوسفير asthenosphere نطاق موهو moho أو الطبقة التي تقع بين القشرة crust والكسوة mantel الشبه سائلة، وحركة الألواح قد تكون حركة تباعد أو تقارب بينها، وهذه الحركة تعمل علي نشأة السلاسل الجبلية أو تشققات عميقة وأخاديد بحرية وذلك بناء علي نوعية الالواح، وكثافتها، وسمكها، عند تباعد الألواح كما هو الحل في المحيط الأطلسي يخرج صهير من باطن الأرض ليملأ الفراغ ويتصلب فيكون سلسلة الجبال الغاطسة التي تمتد من الشمال إلى الجنوب.

## المحاضرة الثانية

## الكشف ودراسة عن خصائص البحار والمحيطات

### معرفة الحضارات القديمة بالبحار والمحيطات

- اكدت الوثائق التاريخية القديمة على الاتصال بين مصر وبلاد بنت، وكانت هناك عدد من الموانئ البحرية على البحر الأحمر.
- كما تشير الدراسات التاريخية على أن الفراعنة قد وصلوا إلى سواحل فينيقيا للحصول على الأخشاب.
- ساهم الملاحون الفينيقيون الذين كانوا على ساحل لبنان القديم فرسمو المعالم الرئيسية للبحر الأبيض المتوسط نتيجة لحركتهم فيه.
- يرجح البعض أن الفينيقيون وصلوا لساحل البرازيل قبل نهاية القرن الخامس عشر.

### معرفة الإغريق بالبحار والمحيطات

- ساهمت فتوحات الأسكندر الأكبر ٣٢٩-٣٢٥ ق.م في كشف الحضارة الرومانية للخليج العربي، وبحر قزوين، وبحر العرب.
- ساهم الرحالة الجغرافيون الإغريق في بناء صورة عن البحار والمحيطات التي كانت معروفة حينها.
- لقد قام كل من انكسمندر ٦١١-٥٤٧ ق.م وهيكاتيوس ٥٠٠ ق.م، وايراتوستين ٢٧٦-١٩٦ ق.م وبطيلموس ١٦٨-٩٠ ق.م بإنتاج خرائط توضح بحار العالم واليابسة.
- لم تتوقف المعرفة الإغريقية على الابعاد والتوزيع الجغرافي للبحار والمحيطات، بل تعداها في الخوض في تمييز الخصائص الطبيعية والحيوية لمياه البحار والمحيطات.

نسخة احمد
للدراسات
حرب باب الدخول

### ين علما الإغريق في هذا المجال:

#### لو:

- يعد أول من درس البيئة الحيوية في البحر وذلك بتسجيله للملاحظات عن المجموعات الحيوانية البحرية
- اهتم ارسطو بوصف التركيب الفيسيولوجي لكائنات البحار، وتمييز شكلها وهياكلها.
- ويعد أول من قسم الكائنات البحرية إلى فقاريات ولا فقاريات.

**بيثاس :**

- ملاح فلكي قام برحلة بحرية من مرسيليا إلى المحيط الأطلسي في القرن الرابع قبل الميلاد.
- عني بدراسة ظاهرة المد والجزر في خليج برستول، وفي القنال الإنجليزي، واستنتج أن سبب ذلك يعود إلي جاذبية القمر.

**ايراتوستين :** بذل مجهودا لمعرفة محيط الأرض وإنشاء خريطة وقع عليها المسطحات المائية المعروفة للعالم في تلك الفترة.

**بطيلموس :**

- انشاء خريطة دون فيها اليابس والمسطحات المائية التي كانت معروفة في تلك الفترة.
- تضمن الخريطة بيانات دقيقة عن حوض البحر المتوسط وأواسط أوروبا.
- معرفة الحضارة الر يتبين من الخرائط الرومانية التي ظهرت في فترة سيطرة الرومان على حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا، أن الحضارة الرومانية لم تهتم كثيرا بتصوير البحار في العالم. ت
- ميزت الخرائط الرومانية بالباسطة والتعميم.
- فقد أظهرت خرائطهم اليابسة في شكل قرص مستدير يتألف من ثلاثة نطاقات تمثل آسيا، وأوروبا، وافريقيا ويفصل بينها بحار حوضية ويحيطه البحر المحيط.

**المعرفة بالبحار والمحيطات في العصور الوسطي**

- ركود التفكير الإنساني في تلك العصور في أوروبا جعلهم يصفون العالم في صورة قرص دائري فقط، وتوزيع اليابس والمسطحات المائية في شكل الحرف T.
- مع نهاية القرن الثالث عشر ظهرت خرائط البورتولانو البحرية التي عنيت برسم السواحل، والمرافئ، والأحواض المائية.
- عرفت الحضارة العربية في فترة العصور الوسطي نطاقات واسعة من العالم حيث امتدت تلك الحضارة في الأراضي الواقعة بين بلاد فارس والخليج، والمحيط الأطلسي. مهارة العرب في ركوب البحار وفر الكثير من المعلومات للرحالة العرب.

- أولي العرب دراسة المحيطات أهمية وذلك بسعيهم لمعرفة أبعاد وتوزيع المسطحات المائية. اهتم العرب بدراسة الخصائص الطبيعة لمياه البحار وأثر ذلك على الملاحة البحرية.
- كما قاموا بدراسة الرياح والعواصف وحركة المد والجزر. كما اعتني العلماء العرب بدراسة المجموعات البحرية التي تعيش في بحار العالم. من أشهر علماء دراسة البحر العرب شمس الدن الأنصاري الدمشقي (المتوفي سنة ٧٢٧ هجرية). بعد الفتوحات السلامية أصبت الكثير من بحار العالم والخطوط الملاحية معروفة للعالم العربي.

## بداية الفكر ومعرفة البحار والمحيطات

- يمثل القرن الرابع عشر الميلادي بداية المعرفة بعلوم الملاحة والفلك في أوروبا. اتسعت في تلك الفترة المعرفة بالتوزيع الجغرافي للبحار والمحيطات وذلك نتيجة لحركة الكشوف الجغرافية. كان لاكتشاف العالم الجديد معرفة العالم بأبعاد المحيطين الأطلسي والهادي.
- فقد كان لرحلات الأمير هنري الملاح وكشف الساحل الأفريقي ١٤١٥م، ومالفيتي الذي وصل ساحل غرب أفريقيا في ١٤٤٦م، فاسكو ديجاما الذي دهر حول رأس الرجاء الصالح ١٤٩٦م، وكريستوفر كولومبس الذي وصل جزر الهند الغربية ١٥٠٤م،وماجلان الذي وصل البرازيل في ١٥٢٠م دورا هاما في معرفة المسطحات المائية والبحر المحيط.
- مع بداية القرن السابع عشر كان هناك اهتمام بكشف المسطحات المائية.
- في خلال القرن التاسع عشر تميزت دراسة المحيط (الأوشونوجرافي) بالنمط العلمي واتجهت لتكون علما له قواعده وأصوله.
- وتقدمت نتيجة لذلك طرق البحث في المحيطات باستخدام الأدوات والأجهزة الحديثة.
- كما ظهر في تلك الفترة الكثير من العلماء في مجال دراسة المحيطات مثل اهنبيرج Ehrenberg، وهامبلت Hamboldt، وهوكر Hooker، واورشتد Orstedetالذين أجرا دراسات عن البيئة الطبيعية التي تعيش فيها العوالق من البلانكتونات والزيلنكوتونات، ومدي تأثر ذلك ببيئة مياه المحيط.

- يعتبر ماثيو فونتين ١٨٠٦-١٨٨٣م أول من حاول وصف المحيط من وصف لعلم له من القواعد والأصول.

مكتبة أحمد
للاستنساخ
قريبا بباب المدخول

- اهتم بدراسة الخصائص الطبيعية لمياه المحيط وطبيعة حركتها.
- أصدر خرائط ملاحية مكنت الملاحين من معرفة التيارات البحرية وطبيعة الأمواج، ومواعيد الأعاصير.
- اتسمت ابحاثه بالاعتماد على المنهج التجريبي.
- ساعده عمله في مرصد البحار بأمريكا على التوسع في دراسة خصائص مياه البحار والمحيطات.
- في العام ١٨٥١ تمكن من وضع تصنيف يميز فيه أنواع الكتل المائية المختلفة بناء على الاختلافات في الخصائص الطبيعية لمياه كل كتلة.
- كما اعتني بدراسة الخصائص البيولوجية للبحار والمحيطات خاصة البيئة التي تعيش فيها الثدييات البحرية، ومناطق تمركز الحيتان.

- **وبعد إدوارد فورنس أول من كتب عن بيولوجية البحار بعد كتابات أرسطو.**

عمل على دراسة الحياة الحيوانية والنباتية في المحيطات واليابس.
وأشار إلى أن تضاريس قاع المحيط ذات أثر على التوزيع الجغرافي للكائنات البحرية.
وجد أن هناك علاقة بين خصوبة مياه المحيط ووفرة المغذيات والخصائص الطبيعية لمياه المحيط.
في العام ١٨٥٠م أسس مدرسة مع بعض العلماء الأسكتلنديين تخصصت في دراسة بيولوجية البحار
تمكن من تصنيف الكائنات البحرية بناء على طبقات الماء الرأسية التي تعيش فيها تلك الكائنات.

- **عكف طمسون ١٨٣٠-١٨٨٢م على دراسة كائنات المحيط التي تعيش في أعماق بعيدة.**

- زودت البحرية البريطانية أبحاثة بسفن خاصة للبحث العلمي بين ١٨٦٠-١٨٧٠م، مما مكنه من جمع كائنات بحرية نعيش على أعماق ٣ أميال من سطح البحر.
- بعد ذلك قام طمسون برحلة حول العالم خصصت لها الحكومة البريطانية سفينة أبحاث خاصة عرف H.M.S. Challenger، والتي عرفت برحلة التحدي Challenger Expedition. بدأت الرحلة في ٧ ديسمبر ١٨٧٢م، وقامت بدورة حول العالم وبرحلات مختلفة لمناطق متباينة المحيط : جبل طارق، جزر كناريا، ساحل سلفادور بالبرازيل، كيب تاون، أنتاركتيكا، تسمانيا، نيوزلندا، وشيلي، وغير ذلك من المناطق.



مكتبة احمد

- جمع العلماء عبر هذه الرحلات الكثير من البيانات والمعلومات عن المحيط من كائنات حية نباتية وحيوانية. قبل رحلة التحدي هذه كانت البيانات عن المحيط من شكل القاع، والخصائص البيئية، والكائنات محدودة. نتيجة لذلك تم تمييز ٤٧١٧ كائن بحري، وتصنيف ٧١٥ وحدة عائلية حيوانية جديدة. تمكنت البعثة من الوصول لعمق يصل ٢٦٨٥٠ قدم تحت سطح البحر في خانق ماريانا. كما تمكنت البعثة من تحديد درجة حرارة المياه السطحية، والسفلية بالمحيط.

- بعد رحلة التحدي لطمسون اتجهت الكثير من دول العالم نحو البحث العلمي في مجال بيئة المحيط، وذلك بغرض استغلال موارد المحيط الاقتصادية.
- العديد من هذه البعثات كانت من قبل هواة البحث في علوم البحار.
- من أشهر تلك الرحلات، رحلة الكسندر أجازيز ١٨٣٥-١٩١٠م الذي قام بتأسيس معهد الأحياء المائية.
- وعمل البرت تشارلس كذلك في دراسة المحيطات وبصورة خاصة الثديات البحرية والتي من بينها الحيتان.
- استخدم أدوات وآليات مثل الأضواء الكهربائية تحت سطح الماء لجذب الكائنات المحبة للضوء، واخترع نظام العوامات الطافية والتي مكنته من التمييز بين التيارات البحرية.
- كما عني بدراسة قاع المحيط وخصائص أشكاله وتطوره.

## طرق البحث الحديثة في دراسة البحار والمحيطات

- تطورت طرق البحث ودراسة البحار والمحيطات مع بداية الألفية الثانية، وذلك نتيجة لاهتمام الدول بتعزيز البحث العلمي والدراسات في مجال البحار والمحيطات.
- نتيجة لذلك ظهرت الكثير من مراكز البحث في مجال البحار والمحيطات مثل معهد الأحياء المائية بموناكو، ومعهد الأحياء المائية بنابولي.
- تتطلب دراسة البحار والمحيطات توفر سفن خاصة لإجراء البحوث والدراسات مزودة بآليات الرصد المختلفة، وأجهزة جمع العينات من الصخور، والكائنات الحية في مياه المحيط، وأجهزة قياس الخصائص المناخية والتيارات البحرية.
- دراسة المحيطات هي دراسة متنوعة المعارف وتطبيق لعلوم متباينة: الطبيعة، المياه، المناخ، البيولوجي الجيولوجيا، الجيمورفولوجيا، مما يتطلب استخدام مجموعات بحثية متكاملة ومتجانسة تتمكن من تنفي المهام البحثية.

- اهتمت بعض الدول بتخصيص سفن مزودة بمعامل، وآليات تمكن من تنفيذ الدراسات والبحوث في مي
البحار والمحيطات مثل التحدي challenger، وفرام Framالنروجية، وجازال Gazelleالألماني
تنوعت سفن البحث في المحيط في السنوات الماضية.
- أصبحت تستخدم أجهزة ومعدات متطورة من أشهر تلك السفن أطلانتس Atlantis، وبلانيت Planet
وكومت Komet، ولمونوسف omonosavالسوفيتية. مع تطور تقانة اختراع السفن البحرية تم التفكير
من تصميم سفن ساكنة تقبع في المحيط لفترة طويلة من الزمن لتعمل كمحطة أبحاث ثابتة مثل السفينة
الأمريكية The American Giant Buoy Flip.
- الاهتمام بمقارنة نتائج البحث والدراسات قاد لإنشاء المحطات البحرية الطافية فوق سطح البحر، والتي
اتخذت العديد من الأشكال، والتي من أشهرها المحطة الطافية العملاقة toroid Bouyوتعد المحطة
الأمريكية من أكبر تلك المحطات The American Monster Bouy.كما تم الاتجاه نحو بناء
محطات بحثية تحت سطح البحر حيث يمكث الباحثين أيام متتالية تصل لعدة أشهر بغرض دراسة
الكائنات الحية البحرية وبيئاتها، ومعيشتها، وكيفية حصولها على الغذاء.
- ويعد كوستو Cousteauأول من فكر في إنشاء مثل هذا المختبر.
- إلى جانب بناء المراصد والمختبرات كان هناك اهتمام بتطوير آليات البحث وأجهزة الرصد، والتسجيل
والحفظ، ومعالجة البيانات التي يتم جمعها.
- مع بداية ١٩٢٠ بدأ استخدام المنهج الرياض الكمي وبناء النماذج في دراسة البحار والمحيطات.
- هذه المنهجية تمكن من الربط وإيجاد العلاقة بين المتبادلة بين خصائص البيئة البحرية من درجة الحرارة
وملوحة المياه، والأمواج، وحركة المياه وسرعتها.

**من أهم الطرق والأدوات المستخدمة في الكشف عن قاع المحيط نجد:**

**طريقة الصوت وصداه لقياس أعماق البحار :**

- هي طريقة بديلة للطرق التقليدية لقياس أعماق البحار.
- تتلخص طريقة الوت sounding بتفجير قنبلة تحت سطح الماء، بحيث ينتشر الصوت بالماء في جميع
الاتجاهات،



مكتبة احمد

- وبذا يكون من السهل استقبال تلك الموجات الصوتية عن طريق محطات ثابتة معلومة الموقع، وبحسب الزمن الذي تستغرقه الموجة الصوتية للسطح يتم حساب المسافة إذا ما عرف الزمن (المسافة = السرعة × الزمن).
- هذه الطريقة مفيدة في معرفة الطبقات الصخرية الصلبة، والارسابات اللينة، في قاع المحيط.
- ساعدت هذه الآلية الجيولوجيين في معرفة مصائد البترول فوق الرف القاري.

**جمع العينات المفتتة من قاع المحيط :** يتم جمع عينات من صخور ورواسب قاع المحيط عن طريق:

١. **كباشة الأعماق : orange peel sampler :** هي عبارة عن مصاريع من الحديد في شكل برتقالة مقطعة لأربعة أجزاء. تستخدم تلك الكباشة لأخذ العينات من فوق الرفارف.

٢. **كباشة باترسيون :Van Veen or Patterson grap sampler :** تستخدم هذه الكباشة في جمع عينات من الصخور الكبيرة الحجم نسبيا. ومن ميزة هذه الآلية جمع عينات دون حدوث تغيير في ترتيب الطبقات.

٣. **الأنابيب المفرغة من الهواء :coring :** لجمع العينات المفتتة من قاع المحيط يتم استخدام انابيب يتم تفريغها من الهواء ومن أشهر أنواعها بريمة فلجر Phleger Corer، وبريمة ماكريث .Mackereth

**تسجيل الخصائص الطبيعية لمياه البحار والمحيطات : تستخدم العديد من الآليات لقياس الخصائص الطبيعية لمياه البحار والتي منها :**

١. **ترمومترات قياس درجة حرارة المياه السطحية :** تؤخذ عينات من المياه السطحية ويتم تسجيل درج الحرارة بمجرد رفع العينة من الماء.

٢. **ترمومترات قياس درجة حرارة المياه السفلية :** وهي ترمومترات ملتوية ومعكوسة، تثبت على جدر خاصة من الزجاجات التي تأخذ العينات من المياه، فيتم أخذ عينة من الماء وقياس درجة حرارتها نفس الوقت

مكتبة أحمد
لصاحبها أحمد فرحات
قريبا باب الدخول

٣. الثرموجراف : باستخدام الثرموجراف الذي يمكن أن يثبت في السفن أو المحطات يكون من السهل تسج
درجة حرارة المياه لموقع معين سواء أن كان على السطح أو في الأعماق.

٤. كرة الأعماق : لتجنب الضغط على الأجهزة خاصة لقياس خصائص من أعماق بعيدة، تم تصميم آلة ذ
شبه كرة تستخدم في هبوط الانسان بها إلى الأعماق البعيدة.

## طرق قياس الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية :

- تستخدم لهذا الغرض أجهزة بسيطة لتحديد وقياس ميل السطح الأفقي لمستوي سطح البحر، وذلك بوض
أجسام طافية فوق السطح متصلة ميكانيكيا بجهاز التسجيل.

- قياس المد والجزر يتم بالقرب من السواحل وذلك بتصميم مقياس عمودي مدرج يقع تحت سطح البح
وقرب الساحل وبه أنبوب متصل بالمياه في البحر.
- بارتفاع المنسوب بفعل المد تدخل المياه في الأنبوب وترفع اللوحة المدرجة عن المستوي العام لسط
البحر.
- وتستخدم العوامات الطافية في قياس تيارات البحار.

- **في السنوات الأخيرة ونتيجة للتطور في آليات التصوير والاستشعار وذلك باستخدام آليات تصوير تحت**
**الماء :**

- هذا النوع من التصوير لم يكن يصل لأعماق المياه. مع التطور الاليكتروني أصبح من الممكن استخدام
الكاميرات وأجهزة الرادارات لتصوير أعماق المياه.

## تذبذب مستوي سطح البحر

### عوامل تذبذب سطح البحر

لم يكن سطح البحر ثابتا في مستوياته عبر الأزمنة الجيولوجية، حيث كان في تغير مستمر ارتفاعا وانخفاضا. خلال الزمن الجيولوجي الثالث وصل مستوي سطح البحر مستويات أعلي مما عليه في الوقت الحالي.

### من أهم العوامل التي ينتج عنها تذبذب مستوي البحر:

- انصهار الجليد خلال الفترات الدفيئة في العصور الجيولوجية السابقة خاصة نطاقات الجليد الكبرى. في الفترات الباردة ينخفض المستوي لتحول كمية من مياه المحيط لجليد قاري، ويرتفع المستوي في الفترات الدفيئة نتيجة لذوبان الجليد القاري.
- حدوث حركات باطنية (تكتونية) من لزلازل والبراكين.
- الحركات الباطنية (التكتونية) الكبرى، والتي تعمل على تشكيل سطح الأرض. هناك حركات تعمل علي خفض مستوي سطح الح نتيجة لقيامها لأحدث شقوق وخوانق وأخاديد محيطية أو احداث عملية هبوط.
- وهناك حركات تعمل على رفع المستوي حيث تعمل على نشأة السلاسل الجبلية والحواجز المحيطية الكبرى.
- تراكم الراسب والمفتتات في قاع المحيط.
- **التغيرات الجيوديسية :** فإذا ذادت سرعة دوران الأرض فإن ذلك يؤثر في قوة الطر المركزية، فيرتفع منسوب البحر في المسطحات المائية الاستوائية وينخفض في القطبية. تزحزح موقع القطبين يعمل على تغيير كبير في مستوي البحر.
- التغير الذي يحدث في الخصائص الطبيعية لمياه المحيط.

### تذبذب مستوي سطح البحر في الزمن الثالث :

مكتبة الحجيلة
قرب باب الدخول

- حدثت زيادة في حجم مياه البحر خلال النصف الأول من الزمن الثالث نتيجة لانبثاق المصهورا
وتعرض في النصف لانخفاض تدريجي. وذلك نتيجة لهبوط قاع المحيط (تغيرات ايسوستية).
- خلال العصر الرابع Pleistocene، تكونت كتل جليدية في العروض المعتدلة والباردة على حساب م
المحيط مما أدي لانخفاض في مستوي البحر.
- وعند انصهار الجليد خلال الفترات الدافئة يرتفع المنسوب مرة أخري. حدث الارتفاع والانخفاض ز
مستوي البحر بصورة تعاقبية ولعدة مرات وذلك نتيجة لتعاقب الدورات الباردة والدافئة.
- منسوب مستوي البحر في بداية الزمن الرابع عصر البلايوستوسين كان أعلي عن المنسوب الحالي بنـ
١٠٠متر.
- **في فترة الجينز الجليدية انخفض بنحو -١٠٠متر عن مستواه الحالي :** خلال فترة الجينز الدفيئة ارتـ
مستواه مرة أخري بنحو ٥٥ متر فوق المستوي الحالي.
- **عملت التغيرات في مستوي سطح البحر على تشكيل الخصائص الطبيعية والكيمائية لمياه البحر**
فنسبة ملوحة مياه البحر ترتفع عندما يتم تبخر الكمية الكبيرة من المياه وتتراكم في شكل كتل جليد
قارية.
- إلى جانب ارتفاع نسبة الملوحة تكونت ضمن المسطحات المائية بحار ملحية مثال ذلك بحر البلطيق.
- وفي الفترة الدفيئة وعندما ينصهر الجليد تنخفض نسبة الملوحة.
- كان لهذا التغير في مستوي البحر ارتفاعا وانخفاضا أثره على بقية الخصائص الطبيعية الأخرى لمي
البحار من تنوع وتباين درجة حرارة المياه السطحية والمياه السفلية، وحركة المياه، وتباين كثافة المياه م
منطقة إلى أخري.
- تذبذب مستوي سطح البحر فترة الزمن الرابع تسبب في تشكيل السهول التحاتية البحرية arine
platforms وذلك عند تراجع البحر عن اليابسة، والتي تتباين بناء على مستوي انخفاض مستوي س
البحر.
- وعملت المجاري النهرية القديمة التي كانت تصب في البحار القديمة ثم تراجعت عن تلك الشواطئ، ع
شق أودية لها في الأراضي الشاطئية الجديدة التي تم اضافتها لليابسة.
- وتعمل تلك الأنهار علي نحت مجاريها رأسيا ليصل لمستوي القاعدة الذي انخفض به مستوي س
البحر.

- ونتيجة لارتفاع مستوي سطح البحر وتقدم شواطئه تختفي بعض الأراضي القارية المتاخمة لها في تلك المناطق، وتنشأ نتيجة لذلك السهول البحرية الغاطسة، والفيودورات، والخلجان، والأودية البحرية، والجزر الساحلية.
- في حوض البحر الأبيض المتوسط علي ساحل الجزائر يوجد تتابع تكوين مدرجات بحرية يرجع تكوينها لفترة ما قبل البلايوستوسين، وهناك مدرجات أخري تكونت بسبب تذبذب مستوي البحر خلال الزمن الرابع وتحت تأثير التغيرات الايوستاستية الجليدية.
- كما وجدت مدرجات مشابهة لتلك التي في الجزائر علي ساحل الريفيرا الإيطالية-الفرنسية. في السهول الشرقية للولايات المتحدة الأمريكية بين نيوجرسي وفلوريدا توجد المدرجات البحرية وهي تشير للتغيرات في مستوي البحر.
- في بريطانيا تدل الشواطئ البحرية المرتفعة على ارتفاع منسوب البحر خلال فترات زمنية سابقة ثم انخفاضه عن المناطق المجاورة التي غمرها تاركا تلك الشواطئ.

## تغيرات ما بعد الجليد في منسوب البحر البلطي

- البحر البلطي بشكله landscapeالحوضي الحالي (قوس بذراعان يتداخلان في أراضي شمال غرب أوروبا، وتنتشر فيه الجزر)
- هو نتاج لتغيرات بيئة حدثت في البحر في فترة الزمن الرابع في مستوي البحر وهي التي حدثت بعد فترة الجليد .postglacial
- خلال فترة ما بعد الجليد كان البحر البلطي عبارة عن بحيرة ذات مياه عذبة تغطي معظم منطقته الحالي ويعرف حينها ببحيرة البلطي الجليدية.
- تعرضت أرض البحر البلطي لهبوط تدريجي نتج عنه تكوين الأذرع الجانبية واتصلت البحيرات ببعضها
- حدث تجمد لمياه البحر مما أدي لتركز الأملاح في مياهه تحت السطحية وارتفعت نسبة ملوحتها ومن عرف بالبحر الملحي العظيم.
- مع اعتدال المناخ وانصهار الجليد وتراجعه شمالا ترك رواسب ركامية جليدية تغطي نطاق واسع حوض البحر.
- نتيجة لتوالي عمليات تراجع الجليد وتعرض المنطقة لهبوط وارتفاع منسوب سطح البحر دخلت مياه المالحة مرة أخري للمنطقة.