المحاضرة ٩

التيـــارات البحـــــرية

- التيارات البحرية واحدة من مظاهر وأشكل حركة المياه، والتي تختلف من حيث المظهر، وكيفية حدوثها، وحركتها عن حركة المد والجزر، والأمواج.
- التيارات البحرية sea currents، ظاهرة لا يمكن مشاهدتها بالنظر للبحر، ولا الشعور بها، وأماكن وجودها، وتحديد اتجاهاتها. تشبه حركة التيارات البحرية حركة الهواء في الغلاف الجوي، الذي يرتفع إلي أعلي عند ما يسخن بملامسة سطح الأرض، ويهبط عندما يبرد.
- تنشأ التيارات البحرية في البحار والمحيطات تبعا للخصائص الطبيعية والكيمائية لمياه البحر. عند ارتفاع كثافة المياه نتيجة لارتفاع درجة الحرارة أو نسبة الملوحة، تنتقل هذه المياه من المسطحات المائية الأعلى كثافة للمسطحات الأقل كثافة.

أشكال التيارات البحرية : تنتقل المياه في شكلين أساسيين من أشكال التيارات البحرية:

١. التيارات البحرية الأفقية horizontal sea currents: :

- في هذا الشكل تنتقل التيارات البحرية من مسطح مائي إلى آخر عند نفس المنسوب على شكل تيارات أفقية، سواء أن كانت هذه الحركة أفقية بالقرب من سطح البحر، أو بعيدة.
- التيارات البحرية الأفقية هي التعبير العام المستخدم للتعبير عن التيارات البحرية، مع أنها محدودة مقارنة بحركة التيارات الأخرى.

٢. التيارات البحرية الرأسية vertical sea currents: :

- يقصد بها التقلب نتيجة لحركة الماء بواسطة تيارات الحمل convection currents.
- هي تيارات تمثل حركة المياه من المسطحات المائية الأعلى كثافة إلى الأقل كثافة، في هيئة تيارات رأسية من أعلي إلى أسفل أو العكس.

مكتبة احمد مجاور الباب الامامي

- هذه العملية التي تأخذ شكل دورة رأسية للمياه تنتج بسبب التباينات الرأسية في الكثافة وتخضع بدورها لقوي الطفو buoyancy force.
- تتم حركة الماء في التيارات في صورة جزيئات الماء، وبذا لا يمكن من مشاهدتها، وتتبع حركتها.
- يتم مشاهدة هذه التيارات بوضع العوامات الطافية أو أقراص الفلين.
- أوضح ((Mory, 1965، بأن تيار الخليج الدافئ عبارة عن : نهر بحري تسير مياهه من الجنوب إلى الشمال، ويمتد بالقرب من الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية.
- وجد أن الخصائص الفيزيائية لتيارات الخليج تختلف عن مياه المحيط التي تقع إلى الشرق، والمياه الساحلية التي تقع للغرب.
- تعمل التيارات السطحية والعميقة معا على إنشاء تيارات رفع convection التي تعمل على تدوير circulate الماء من مكان لآخر ورجوعه مرة أخري. جزء الماء في دائرة تيار الحمل قد يستغرق ١٦٠٠ سنة ليكمل دورة كاملة
- تعمل الرياح السطحية على إنشاء تيارات سطحية تعمل على تحريك المياه من منطقة الاستواء إلى القطبين
- بينما تتحرك المياه السطحية بعيدا فإن الماء الأسفل يندفع إلى أعلي ليأخذ مكانه
- يحدث تبريد للمياه عند القطبين فتقل كثافتها فتنزل إلى أسفل
- يتحرك الماء تحت السطح إلى المناطق الأقل كثافة طالما تتعرض لعملية دفع من أعلى

أوضحت الدراسات أن هذه العملية تتوقف على عدة عوامل :

١ – اختلاف درجة كثافة :

- تتأثر الكثافة بدرجة ملوحة الماء ودرجة الحرارة.
- اختلاف كثافة المياه من مسطح مائي إلى آخر هو العامل الأساسي الذي يؤثر في تكوين التيارات المائية التي تنتقل بين تلك المسطحات في الطبقات السطحية للمياه.
- تنساب المياه من المسطحات المائية الاستوائية والمدارية الساخنة والمرتفعة الملوحة والعالية الكثافة، في شكل تيارات بحرية سطحية إلى المسطحات المائية في العروض المعتدلة الأقل حرارة وملوحة وكثافة.

مكتبة احمد
لا نرحب باستنساخ
قريب باب الدخول

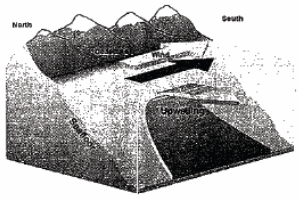
- وتنتقل التيارات الاستوائية الدفيئة مثل التيار الاستوائي، وتيار الخليج الدافئ في المحيط الأطلسي إلى المسطحات المائية في العروض المعتدلة الواقعة إلى الشمال منها.
- يرجع ذلك لارتفاع كثافة مياهها. هذه التيارات البحرية تعرف بالتيارات البحرية الدافئة، لأن مياهها أعلى حرارة من مياه المسطحات التي تنساب إليها. وتنساب التيارات البحرية القطبية الباردة مثل تيار لبرادور البارد في المحيط الأطلسي من ذلك النطاق إلى المسطحات المائية المعتدلة والدافئة.
- يعود ذلك إلى تعرض المسطحات المائية القطبية الباردة وتجمد المياه السطحية خاصة خلال فصل الشتاء فتتركز الأملاح في المياه السفلية الواقعة أسفل الطبقة الثلجية، مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأملاح في المياه ومن ثم ارتفاع كثافتها.

٢ – صعود مياه التيارات السفلية أو هبوط مياه التيارات السطحية :

- في حالة تيار البرازيل الدافئ عندما يتحرك نحو الجنوب تزداد برودته وكثافته، مما يؤدي لهبوطه إلى الأعماق السحيقة، وقد تزحف في اتجاه الجنوب في شكل تيارات سفلية تعلوها مياه باردة وأقل ملوحة وكثافة بفعل الجليد الذائب.
- يحدث في كل من شمالي المحيطين الأطلسي والهادي دورة رأسية مماثلة نتيجة لذلك السبب.

٣ – هبوب رياح من اليابس للماء :

- في حال أن هذه الهبوب تكون قادرة على إزاحة أو دفع الماء السطحي بعيدا فإن ذلك يؤدي إلى صعود المياه تحت السطحية لتحل محلها في حركة رأسية.



- قوة التيار الدافع للمياه الأكثر كثافة من أسفل لتأخذ مكان المياه الأقل كثافة عند السطح والتي يتم دفعها بعيدا بواسطة الرياح

مكتبة احمد
مجاور الباب الامامي

٤ – قوة كوريولس Coriolis:

- هي القوة التي تؤدي إلى انحراف الأشياء على الأرض بسبب دورانها حول نفسها.
- تتمثل الآثار الرئيسية لهذه القوة في انحراف التيارات في نصف الكرة الشمالي علي يمين اتجاهها، وعلي يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي. هذه القوة الطبيعية تولد التيارات الدائمة في وسط المحيطات على شكل دوائر كبيرة جدا تقدر بعرض المحيط.
- تدور هذه التيارات باتجاه عقارب الساعة في شمال منتصف الكرة الأرضية وتدور عكس اتجاه عقارب الساعة في الجنوب من منتصف الكرة الأرضية.
- يتأثر اتجاه التيارات البحرية جزئيا بكل من حركة دوران الأرض حول نفسها، شكل السواحل، وأبعاد المسطحات المائية، واتجاه الرياح السائدة فوق المسطحات المائية.
- ونتيجة لتأثير قوة كوريولس Corriolis، فإن الاتجاه العام للتيارات البحرية السطحية والمسطحات المائية الاستوائية يكون على شكل زاوية قائمة بالنسبة لاتجاه الرياح التجارية.
- وعند نشؤ التيارات البحرية في المسطحات المائية الاستوائية تبعا للخصائص الطبيعية لمياه المحيطات في هذه المواقع، تعمل الرياح التجارية الشرقية في نصفي الكرة الأرضية على توجيه التيارات البحرية السطحية وتحديد اتجاهاتها من الشرق إلى الغرب في نفس اتجاه الرياح التجارية وفي اتجاه مضاد لحركة دوران الأرض حول نفسها. ومن ثم يتجه من الشرق إلى الغرب كل من التيار الاستوائي الشمالي في نصف الكرة الأرضية الشمالي، والتيار الاستوائي الجنوبي في نصف الكرة الأرضية الجنوبي في المحيطين الهندي والأطلسي.
- العوامل التي تتحكم في حركة وقوة التيارات البحرية : هناك العديد من العوامل التي تؤثر في حركة التيارات المحيطية ، من تعديل لمساراتها وسرعتها، وخصائصها.

مكتبة احمد

من أهم العوامل التي تتحكم في حركة وقوة التيارات البحرية نجد:

١ – الضغط الجوي :

- يعتب سطح البحر هو مرآة لحالة الطقس في صورة اختلاف المنسوب، وحركة المياه السطحية.
- كل تغيير في الضغط الجوي البارومتري قدرة بوصة يقابله تغير في مستوي سطح البحر بنحو ١٣ بوصة.
- عادة المناطق البحرية التي يسودها ضغط مرتفع ينخفض فيها منسوب الماء، والعكس في مناطق الضغط المرتفع.
- ويري (Proudman, 1976)إن سبب عدم استواء سطح البحر يعود لاختلافات الضغط الجوي.

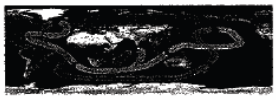
٢– الرياح :

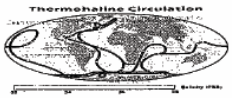
- هناك علاقة وطيدة بين الرياح السطحية الدائمة ودورتها الثابتة والتيارات المحيطية.
- هناك توافق بين الرياح الدائمة والتيارات البحرية في نصفي الكرة الأرضية.
- على جانبي خط الاستواء تعمل الرياح التجارية على تحريك المياه من الجوانب الشرقية للمحيطات في اتجاه الجنوب الغربي والغرب بحيث تمتد في شكل تيار استوائي شمالي وآخر جنوبي، يمتدان في موازاة خط الاستواء نحو الغرب ثم يصطدمان باليابسة ويغيران من اتجاههما نحو الجنوب والشمال، ثم يتأثران بالرياح العكسية الغربية ليتجها نحو الشمال الشرقي والجنوب الشرقي على التوالي.

٣– اختلاف درجة حرارة المياه وكثافتها :

- اختلاف قوة التيارات البحرية من فصل إلى آخر يعود لشدة وقوة الاشعاع الشمسي ودرجة تسخين المياه، وأثر ذلك على نسبة ملوحة مياه البحر ودرجة كثافتها.
- التيارات السطحية الاستوائية تكون أشد قوة خلال الاعتداليين أي عندما تعامد الشمس فوق العروض الاستوائية، وتقل قوتها خلال فترة الانقلابين. ويري ((Davis, 1978، أن الاشعاع الشمسي وما ينتج عنه من أثر في المسطحات المائية هو العامل الأساسي في نشأة وتطور التيارات البحرية.

مكتبة أحمد





١

٢

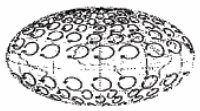
(١) خطوط التيارات thermohaline currents تظهر الاختلافات في الكثافة نتيجة لدرجة الحرارة (thermo) والملوحة (haline).

(٢) الأسهم الزرقاء تمثل التيارات العميقة والحمراء تمثل التيارات السطحية

- عند ارتفاع منسوب مياه البحر في الجانب الغربي من المحيط الأطلسي بفعل هذه التيارات البحرية السطحية واصطدامها بالساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية يتكون التيار المرتجع والذي يتجه من الغرب إلى الشرق فيما بين التيارين السابقين، وتكون حركته في اتجاه حركة الأرض. تنشئ هذه القوة الدوامات وهي أي مجموعة كبيرة من التيارات المحيطية الدائرة، لاسيما تلك التي تتأثر بتحركات الرياح الكبيرة. وتحدث الدوامات نتيجة تأثير كوريوليس والدوامية الكوكبية، بالإضافة إلى الاحتكاكات الأفقية والرأسية التي تحدد أنماط الدوران من (عزم الدوران) الشكل اللوبي للرياح.

٤- قوة الجاذبية:

- بما أن الجسم القريب من الأرض يتأثر بالجاذبية، فإن الجاذبية تعمل على جذب مياه المحيط نحو نطاقها المركزي.
- تختلف قوة تأثير الجاذبية بناء على خط العرض، وعمق المياه.
- تزداد فعالية الجاذبية بصورة عامة نحو القطبين والأعماق.
- تؤثر قوة الجاذبية في اتجاهات التيارات البحرية والتي عادة ما تكون نحو الجزء المركزي من الأرض.



(١)

(٢)

مكتبة احمد

(١) تعمل قوة كوريولس Coriolis علي التأثير في حركة الرياح والتيارات البحرية لتتحرك في حركة دائرية (اتجاه الحركة يعتمد علي جزء الكرة الأرضية التي فيه.

(٢) الدوامات المحيطية الخمسة الكبرى

- قد يصل الامتداد العرضي لبعض التيارات البحرية السطحية إلى عدة كيلومترات، وقد يتألف التيار السطحي البحري من عدة شعب متجاورة، كما قد تصل أعماق أو سمك الكتلة المائية للتيار البحري السطحي إلى عدة مئات من الأمتار.
- أكدت الدراسات أن كل قطرة من ماء البحر قد مرت بدورتين كبيرتين :
- الدورة الرأسية من سطح البحر إلى القاع وبالعكس
- والدورة الأفقية من المسطحات المائية الاستوائية إلى المسطحات المائية القطبية وبالعكس.
- يرجح العلماء أن طول هاتين الدورتين قد يستغرق فترة زمنية بين ٣٠٠-٦٠٠ سنة.

التوزيع الجغرافي للتيارات البحرية

هناك دورة ثابتة من التيارات البحرية تتمثل في المسطحات المائية المحيطية خلال فترات السنة (Joseph, 1962).يشذ عن هذه القاعدة التيارات البحرية في المحيط الهندي الشمالي نتيجة لاختلاف الخصائص الطبيعية للمياه السطحية، وأثر الرياح الموسمية واختلاف اتجاهها من فصل إلى آخر.

١- التيارات البحرية في المحيط الأطلسي الشمالي

- تعرف التيارات البحرية في المحيط الأطلسي الشمالي بالتيار الاستوائي الشمالي.
- ينشأ هذا التيار نتيجة لارتفاع درجة حرارة المياه حيث تتعرض المياه للأشعة طول العام، وزيادة نسبة الملوحة، والكثافة.
- نتيجة لذلك تنساب المياه في صورة تيارات مائية نحو المسطحات الأقل كثافة.
- ويتأثر اتجاه هذا التيار جزئيا بفعل الرياح التجارية الشمالية التي تسهم في حركة مياه التيار من الشرق إلى الغرب بين دائرتي عرض ١٠ °25-°شمالا.

مكتبة احمد مجاور الباب الامامي

- رغم من اتساع نطاق هذا التيار فإنه يشغل المسطحات العلوية من المياه حيث لا يمتد في مياه المحيط أكثر من عمق ٢٠٠ متر. يتجه التيار الاستوائي الشمالي في المحيط الأطلسي إلي جزر الهند الغربية، ليتفرع عندها لفرعين واحد منها يتجه نحو الشمال والثاني وهو ما يعرف بالتيار الكاريبي يدخل خليج المكسيك ليزداد دفء، وحجما، ويخرج بعد ذلك من مضيق فلوريدا باسم تيار الخليج.
- يعد من أكبر تيارات المحيط الأطلنطي. يبلغ عمقه ٦٥٠ متر، وعرضة ٧٥، وتصل درجة حرارته ٢٧ ° مئوية.
- يخرج من مضيق فلوريدا ليتجه شمالا على طول الساحل الشرقي لولايات المتحدة.
- يتميز بكثرة الدوامات في هذه المنطقة.
- عندما يصل لسواحل نيوفونلاند يتأثر بالرياح العكسية الجنوبية الغربية، وبحركة دوران الأرض. عندما يقابل سواحل ببريطانيا وغرب أوروبا ينقسم لقسمين، قسم يتجه جنوبا على طول خط لساحل الغربي لأوروبا وشمال غرب أفريقيا ويعرف هذا القسم بتيار كناريا البارد الذي يستمر في حركته حتى خط عرض ٥ °شمالا، ليلتحم بالتيار الاستوائي الشمالي، والقسم الثاني يمتد بين جزيرة ايسلندا والحزر البريطانية، وستمر حتى ساحل النرويج، ليلتقي بالتيارات القطبية الباردة بعد ذلك.

٢- التيارات البحرية في المحيط الأطلسي الجنوبي

- يتجه التيار الاستوائي نحو الغرب ليصطدم بساحل البرازيل الشمالي الشرقي، ويرتد جزء منه نحو الشرق لينضم للجزء المرتد من التيار الاستوائي الشمالي ويعرفان بالتيار الاستوائي الرجعي.
- الجزء الأعظم من التيار الجنوبي ينحرف نحو ساحل البرازيل جنوبا ويعرف بتيار البرازيل الدافئ. ويستمر ذلك التيار حتى دائرة العرض ٤٠ °جنوبا، ليغير بعد ذلك اتجاهه شرقا بعد مقابلة تيار فوكلاند البارد، ليصطدم بالساحل الجنوبي الغربي لأفريقيا ويعرف عندها بتيار أنجولا البارد، ويستمر في حركته شمالا ليلتقي بالتيار الاستوائي الجنوبي، ويلتحم به.
- تمثل هذه الحركة دورة مائية في النصف الجنوبي من المحيط الأطلسي.

مكتبة احمد
لمستلزمات الحاسب
قريبا بمايلي المدخول

مكتبة احمد
مجاور الباب الامامي

٣- التيارات البحرية في المحيط الهادي الشمالي

- يعد التيار الاستوائي بالمحيط الهادي الشمالي من أكبر التيارات المتجهة غرب على سطح الأرض حيث يمتد من برزخ بنما إلى الفلبين بشكل متصل ومسافة ١٤,٥٠٠ كيلومتر.
- وعندما يصل في النهاية إلي جزر غرب المحيط الهادي يجنح نحو الشمال ليتحول إلى ما يعرف باسم تيار اليابان أو كورشيو Kursohio، أو التيار الأسواد بسبب لونه الأزرق. ويعد التيار مناظرا لتيار الخليج بالمحيط الأطلنطي حيث يحمل معه الدفء لسواحل اليابان مع أنه مختلف عن تيار الخليج في ضعف تأثيره، وحركته، وضيقه.
- للشرق من جزر اليابان يمتد تيار كوروشيو باسم التيار الباسيفيكي الشمالي حتى يقابل تيار اويشيا Oyashia، البارد الذي يأتي من مضيق فرنج فيجبر ويتداخل مع المياه الباردة ثم يستمر في مساره ليصل الساحل الغربي لأمريكا الشمالية باسم تيا كاليفورنيا البارد، وباتجاهه جنوبا يتصل بالتيار الاستوائي الشمالي ليكمل بذلك دورة مائية بالنصف الشمالي من المحيط الهادي.

٤- التيارات البحرية في المحيط الهادي الجنوبي

- في المحيط الهادي الجنوبي يمتد التيار الجنوبي لأقل وضوحا وحجما مقارنة بالتيار الاستوائي الشمالي، نتيجة لمروره بالعديد من الجزر في اتجاهه غربا إلى أن يصطدم بالساحل الشمالي الشرقي لأستراليا، ويرتد جزء منه لينضم للتيار المرتد من التيار الاستوائي الشمالي. يتجه التياران في صورة تيار واحد مرتد نحو الشرق وهو ما يعرف بالتيار الاستوائي المرتد. الجزء الأكبر من مياه التيار الاستوائي الجنوبي يتجه جنوبا باسم تيار شرق أستراليا الدافئ حتى دائرة العرض ٤٢ °جنوبا، وبعدها يغير اتجاهه نتيجة لهبوب الرياح العكسية الشمالية الغربية، ليلتحم بالتيارات القطبية القادمة من الجنوب ويتجه شرقا إلي أن يصطدم بالطرف الجنوبي الغربي لأمريكا الجنوبية، عندها ينحرف الجزء الأكبر منه على طول الساحل الغربي باسم همبولت أو تيار بيرو البارد.
- يعد هذا التيار من أكثر تيارات المحيط الهادي أهمية نتيجة لما يحدث من تغيرات بيئية على طول ساحل شيلي وبيرو.
- عند اقترابه من خط الاستواء يلتحم بالتيار الاستوائي الجنوبي ليكمل دورة مائية تمتد في اتجاه مضاد لعقرب الساعة في النصف الجنوبي من المحيط الهادي.

مكتبة احمد
مجاور الباب الاسامى