الدرس رقمي
www.len.edu.sa

في هذا الدرس

- الأمواج
- المد والجزر

مياه البحر في حركة مستمرة لا تتوقف أبدًا؛ وذلك بسبب الإشعاع الشمسي الساقط عليها، الذي يسبب تبخر مياهها ومن ثم تركز الأملاح فيها وارتفاع كثافتها، وبهبوب الرياح عليها تنتقل كتل مياه البحر رأسياً وأفقياً من المسطحات المائية التي هي أعلى كثافة إلى أقلها كثافة، وتتخذ هذه الحركة مظاهر متعددة كالأمواج والمد والجزر والتيارات المحيطية.

تعريفات

المد الأكبر: هو ارتفاع موجة المد إلى أعلى حد تبلغه في أثناء الشهر القمري.
المد الأصغر: هو وصول المد إلى أدنى حد يصل إليه في أثناء الشهر القمري.
التسونامي: موجات بحرية عملاقة مدمرة متولدة من الهزات أو الزلازل التي تحدث في قاع البحار والمحيطات، وهي تضرب السواحل على نحو كارثي، يزيد من حجمها وقوة اندفاعها ما يحصل من انهيارات في قيعان البحار والمحيطات نتيجة للزلزال.

أولاً: الأمواج

حركة الأمواج هي حركة الماء الصاعد والهابط بفعل هبوب الرياح، فيؤدي اصطدام الرياح بالمياه السطحية إلى نشوء نوع من الضغط ينشأ عنه خفض الماء ورفعه بحركة اهتزازية متسقة منتظمة يصل تأثيرها إلى عمق يُراوِح بين ٥٠ و ٧٥م، ولكل موجة ارتفاع يقاس من قاعها إلى قمتها، ولها طول يعبر عنه بالمسافة بين قمتها وقمة الموجة التالية لها. ويكون نظام سير الأمواج في البحار والمحيطات على شكل مجموعات أو سلاسل يختلط بعضها ببعض في تناسق وتسابق وتلاحق مستمر، وتنتقل إلى مسافات بعيدة بسبب مرونة الماء.

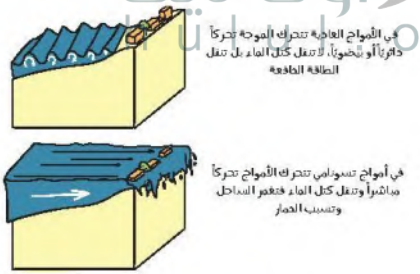
وتتأثر أمواج البحار والمحيطات بعوامل عدة، أهمها:

- احتكاك الرياح بسطح الماء؛ فمياه السطح تتحرك ببطء في الاتجاه الذي تهب فيه الرياح.
- حركة المد والجزر.
- الزلازل والبراكين التي تحدث في البحار والمحيطات.

وتتباين الأمواج حجماً وقوة وسرعة، فمنها الأمواج الهادئة، ومنها الأمواج السريعة، فقد ترفع الرياح ذات السرعات العالية الأمواج إلى ١٥ متراً كالأمواج الضخمة التي تدفعها الرياح الإعصارية، وتكون ذات سرعة عالية وقوة عظيمة، فتضرب السواحل وتُحدث تلفاً هائلاً في المنشآت الواقعة عليها. ومنها الأمواج العملاقة أو أمواج البحر الزلزالية (التسونامي) الناشئة عن الزلازل التي تحدث في أعماق مياه البحر. فعند حدوث الزلازل المحيطية تهجم هذه الأمواج على السواحل بسرعة ٧٥٠ كيلومتراً في الساعة بارتفاع بين ٣٠ و٤٠ متراً، ومن ثَمّ تفضي إلى خسائر أفدح من خسائر الزلزال نفسه. وتمثل تهديداً حقيقياً للتجمعات السكنية قرب الشواطئ في كل مكان، وفي بعض الحالات تكون أمواج التسونامي مدمرة جدّاً، كما حدث في إندونيسيا في عام ٢٠٠٤م، وفي اليابان في عام ٢٠١١م، وتأثيراتها لا تستطيع الهندسة الإنشائية ونوعية التنفيذ مجابهتها، وأفضل دفاع يكون في الإنذار المبكر والإخلاء الشامل للسكان.

ساحل أتشيه بإندونيسيا قبل أمواج تسونامي وبعدها

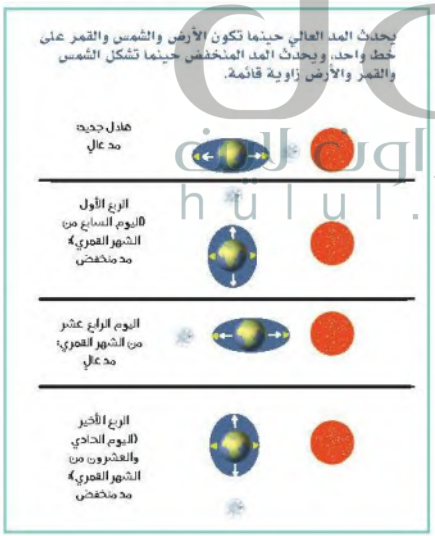
الفرق بين الأمواج العادية وأمواج تسونامي



ثانياً: المَدّ والجَزْر

يتحرك سطح البحر حركة أفقية على السواحل كل يوم بقدر معلوم، وتعرف هذه الحركة بالمد والجزر، وتبدو هذه الحركة واضحة بجوار السواحل، ويعرف أقصى ارتفاع يبلغه سطح البحر بالمد، وأدنى انخفاض باسم الجزر.

المد والجزر في ميناء سانت هيلير بجزيرة جيرسي شمال فرنسا



وتنشأ ظاهرة المد والجزر - بأمر الله - بسبب جذب القمر والشمس للمياه، فالمياه تستجيب بطبيعتها لقوى جذب الأجرام السماوية، وتأثير القمر في إحداث المد أقوى من تأثير الشمس؛ لأن الشمس بعيدة عن الأرض، ولهذا يقتصر تأثير الشمس على تقوية تأثير القمر أو إضعافه. وتتأثر هذه العملية بقوة الطرد المركزية الناتجة عن دورة الأرض حول محورها، كما يختلف مقدار ارتفاع المد والجزر وانخفاضهما من منطقة لأخرى تبعاً لاختلاف عمق المياه وطبيعة السواحل في منطقة ما من حيث اتساعها وضيقها.

فوائد ظاهرة المد والجزر:

١- تجديد مياه الموانئ والخلجان وجعلها نظيفة.

٢- مساعدة السفن على دخول بعض الموانئ لا سيما تلك التي بها صخور ناتئة وخطيرة عند مداخلها حيث يرتفع منسوب البحر عند منطقة الميناء في أثناء المد.

٣- مساعدة السفن الكبيرة على التوغل في بعض الأنهار؛ لأنها ترفع مستوى المياه بالأنهار كما يحدث في نهر الأمازون.

٤- إزالة الرواسب خصوصاً الطَّمَوية من مصبات الأنهار؛ وبذلك لا تتمكن هذه الأنهار من تكوين دِلْتاوات مثل الأنهار التي تصب في المحيط الهادئ.

٥- إمكان استعمالها في توليد الكهرباء، ولهذا تحجز بعضُ الدول مياه المد في خليج حتى يرتفع ثم تصرفه إلى البحر عبر بوابات بها مولدات كهربائية.

٦- صيد الأسماك التي تكثر في أثناء المد لما تجلبه المياه من الأحياء الدقيقة والأعشاب.

حالة جزر

تلوث المياه العذبة والبحار

الماء هو أكثر الموارد قرباً منا إلى جانب الهواء، فنحن نستهلكه يومياً ويكوّن نحو ٧٠٪ من أجسامنا، وتشغل المحيطات ٧١٪ من سطح الأرض، كما نحصل منه على السمك والنفط والغاز والرمل والحصى والملح والكبريت. وقد يوفر لنا قاع البحر في يوم ما المنجنيز والكوبالت. كما أن الدول التي ليس فيها ما يكفي من المياه العذبة كالمملكة العربية السعودية تقوم بتحلية مياه البحر.

والمياه النقية ضرورية لبقاء الإنسان، ومع ذلك فهو يلقي بالقمامة والزيت في البحر، ويصرف بقايا الأسمدة والمبيدات والكيماويات والمياه المستعملة إلى الأنهار والبحار، وقد تتسرب المياه الملوثة إلى المياه الجوفية، ويحدث التلوث المائي عندما تدخل الملوثات المياه بصورة أسرع من التخلص منها أو تخفيفها أو تحللها.

وتلوث الماء واسع النطاق لسهولة اتخاذ الماء مكاناً تلقى فيه النفايات، فمن السهل إلقاء النفايات في نهر ليحمله الماء إلى مكان آخر، وقد تؤول فضلات مياه الصرف الصحي القادمة من أحواض المنازل والمراحيض إلى الأنهار والبحار، ومع أن أغلب الدول تعالج مياه الصرف بطرق مختلفة قبل إطلاقها في الأنهار أو البحيرات فإن الملوثات لا تنتزع منها انتزاعاً كاملاً.

مياه ملوثة

للاطلاع

تأتي مشروعات تحلية المياه وإنتاج الطاقة الكهربائية في مقدمة اهتمامات خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود، وولي عهده صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان بن عبدالعزيز آل سعود، حيث تتصدر المملكة العربية السعودية دول العالم في إنتاج المياه المحلاة بنسبة ١٨٪، وتعد محطة تحلية (رأس الخير) الحاصلة على شهادة (غينيس) أكبر محطة تحلية مزدوجة الغرض في العالم، بواقع ٩٠٠ ألف متر مكعب يوميًا لمدينة الرياض والمحافظات الداخلية (سدير والمجمعة ونادق وشقراء والغاط والزلفي)، ومئة ألف متر مكعب يوميًا للعيرية والقرية العليا وحفر الباطن والفيصومة. ويأتي هذا الاهتمام في إطار رؤية المملكة ٢٠٣٠. وفي هذه المحطة تقنيات تستعمل أول مرة على مستوى العالم.