المد والجزر

عبارة عن ارتفاع وانخفاض دوري لكل مياه المحيطات بما في ذلك مياه البحار المفتوحة والخلجان. وينتج المد والجزر بتأثير من جاذبية كل من القمر و الشمس على الأرض ذاتها، وبصفة خاصة على الماء.
ويعتبر القمر هو السبب الرئيسي الذي يؤدي إلى المد والجزر نظرا لقربه من الأرض أكثر من الشمس. وعندما يكون القمر فوق نقطة معينة من سطح الأرض مباشرة، فإنه يؤثر تأثيرا كبيرا على كتلة الماء التي ترتفع -تبعا لذلك- فوق مستواها المعتاد. وعادة توجد موجتان متضادتان من المد والجزر تتعاقبان في دورة مستمرة في كل يوم قمري. ويبلغ متوسط طول اليوم القمري 24 ساعة و50 دقيقة و28 ثانية.
كما تؤدي الشمس أيضا إلى ارتفاع موجتين متضادتين من المد والجزر. ولكن لأن الشمس أكثر بعدا عن الأرض من القمر، فإن قوة الجزر الشمسي تبلغ 46% من الجزر القمري. وتؤدي مجموع القوى التي يبذلها كل من الشمس والقمر إلى موجة تتكون من قمتين من المد والجزر يعتمد موقعها على المواقع النسبية لكل من الشمس والقمر في ذلك الحين. وأثناء فترة الهلال والبدر عندما يكون كل من الشمس والقمر والأرض على خط مستقيم، فإن الموجات الشمسية والقمرية تتزامن مع بعضها البعض، وهذا بدوره يؤدي إلى حالة تعرف بالجزر الربيعي حيث تكون هناك أعلى قيمة للمد، وأعلى قيمة للجزر.
وفي القرن الثالث الهجري / التاسع الميلادي، انفرد الكندي برسالة مستقلة في علة المد والجزر ذكر فيها أسبابه وأنواعه. فعرف نوعين من المد أحدهما المد الطبيعي وعرفه بأنه: 'استحالة الماء من صغر الجسم إلى عظمه'. والثاني المد العرضي وعرفه بأنه: 'زيادة الماء بانصباب مواد فيه'، كما في الأنهار والأودية والفيوض التي أصلها من الأنهار. وأشار إلى أن مثل هذا المد لا تظهر فيه زيادة، وذلك لصغر قدر المياه المضافة إليه من الأنهار وغيرها، بالمقارنة مع مياه البحار، وكذلك بسبب البخر الواقع لها.
ولقد قسم الكندي المد الطبيعي على ثلاثة أنواع:
الأول: المد السنوي وهو الزيادة في مياه البحار في وقت محدد من السنة في موضع دون موضع، حسب حركة الأجرام السماوية.
الثاني: المد الشهري وهو يحدث حسب تغير أوضاع الق مر في دورانه حول الأرض.
الثالث: المد اليومي وهو واقع لتأثير ضوء القمر عليه، فيبتدئ مده مع طلوع القمر عليه، ويبتدئ جزره حين يبتدئ زوال القمر عن سمت رؤوس أهله .
وقد ربط الكندي في جميع الحالات بين قانون التمدد وعلاقته بالرياح، وارتباط كل منها بالمد والجزر.
وفي منتصف القرن العشرين بدأ استخدام الطاقة المنبعثة من المد والجزر في إنتاج الكهرباء. وفي هذه الحالة يتم بناء محطة توليد الطاقة عند مصبات الأنهار. وعند تدفق الجزر القادم من النهر يمر عبر سد، ويقوم بدفع التوربينات ثم يحبس الماء خلف هذا السد. وعندما يمتد الجزر، ينطلق الماء المحبوس ويتدفق عبر السد فيدفع التوربينات مرة أخرى. وتعمل مثل هذه المحطات بكفاءة إذا كان الفارق بين أعلى قيمة للجزر وأقل قيمة له حوالي 8.5 متر.