أوراق علمية

د.عبد المقصود حجو

أستاذ زائر بالجامعات المصرية والعربية

الجزء الأول

التليفون المحمول

دار الرشاد

بطاقة فهرسة
فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة العامة لدار الكتب المصرية
إدارة الشئون الفنية

حجو ، عبد المقصود .
أوراق علمية للناشئين / بقلم عبد المقصود حجو . - ط ١ . -
القاهرة : دار الرشاد للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٧
٩٦ ص ؛ ١٧× ٢٤ سم .
تدمك ١ - ١٠٣ - ٣٦٤ - ٩٧٧
١- الشباب - رعاية اجتماعية
أ- العنوان ٧٠٤٢ ,٣٦٢

الناشـــــر : دار الرشـاد
العنـــــوان : ١٤ شارع جواد حسنى - القاهرة
تليفـــاكس : ٢٣٩٣٤٦٠٥
بريد إلكترونى : Dar_al rashad @ hotmil. com
رقـم الإيـداع : ١٦٥٢٦ / ٢٠٠٧
جمـــع : النصر للجمع التصويرى
تليفـــون : ٧٨٦٣١٩٩
طبـــع : عربية للطباعة والنشر
تليفـــون : ٣٣٢٥٦٠٩٨ - ٣٣٢٥١٠٤٣
الطبعـة الأولى : ١٤٢٩ هـ - ٢٠٠٨ م
مـراجعـة : محمد دياب
الغـلاف للفنان : عبادة الزهيرى

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

مقـــدمة

خلق الله - سبحانه وتعالى - الكون وما فيه من نجوم وكواكب فى نظام بديع وتكامل عجيب .. وجعل الأرض وما فيها من مقومات للحياة البشرية صالحة لوجود الإنسان عليها . وخلق العلىُ القدير العناصر الأساسية لحياة البشر من هواء وماء وتربة على درجة عالية من النقاء والصفاء .

ثم جعل الله قوانين الكون ودورات الحياة المستمرة لكى تنقّى هذه العناصر نفسها مما شابها من ملوثات نتجت عن تدخلات البشر .. فهناك دورة الهواء ودورة الماء ودورات التربة وغيرها .. وهذه الدورات تسير وفقًا لنظام محكم ومعجز فى خدمة الإنسان .. لكن الإنسان استخدم هذه العناصر استخدامًا هائلاً فأفاد فى أشياء وأفسد أشياء أخرى .. ولذلك ظهرت مشكلات كثيرة فى البيئة من جرَّاء هذا التدخل الإنسانى فى عناصر الطبيعة واستغلالها بطريقة سيئة أضرَّت بالحياة على الأرض وأضرَّت بالبشر أيضًا .. ولذلك بدأت الدعوات والمؤتمرات فى العالم كله للتنبيه والتحذير من تلوث البيئة .

وكما سبق أن ذكرنا فإن عناصر الكون كلها قد أوجدها الخالق سبحانه بنظام غاية فى الإعجاز والإبهار ، فالهواء والماء والشمس والقمر والنجوم وغيرها : لو زاد شىء فيها أو نقص لاختلَّ نظام الكون وأصبح غير ملائم لحياة الإنسان .. ولذلك يقول الحق - تبارك وتعالى - :

﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ [سورة القمر: ٤٩] .

ومما يدل على قصور فهم الإنسان وتدخُّله السافر واعتدائه على عناصر الطبيعة تلك التجربة التى حدثت فى أستراليا ، فقد تكاثرت الفئران فيها وأرادت الحكومة هناك القضاء على جميع الفئران فقامت باستيراد أعداد كبيرة من القطط ؛ وكانت النتيجة ان تكاثرت القطط تكاثرًا هائلاً مما جعلها تفسد الحياة فى القارة الأسترالية ، فما كان من الحكومة إلا أن سمحت بالتكاثر الرهيب للكلاب لمكافحة القطط .. ودخلت الحكومة فى دائرة مغلقة من التجارب الفاشلة إلى أن جاء أحد العلماء وقال : دعوا الفئران والقطط والكلاب كما خُلقت أولاً فى توازن طبيعى مذهل .

إذن : فالأمور لو تُركت على طبيعتها - دون تدخُّل البشر - لما حدث للبيئة مشكلات وتلوث أضرّ بالحياة على الأرض وتسبب فى ظهور أمراض جديدة فتاكة تحصد حياة الآلاف بل الملايين من البشر .

هذا الكون البديع امتدت إليه يد الإنسان ذى العلم الناقص ، فعمدت إلى التغيير والتبديل والزيادة والنقصان ، والمخترعات الحديثة والتقنيات التكنولوجية والاكتشافات الجبارة ، التى وإن أسهمت فى التخفيف من معاناة الإنسان ورفع معدلات الرفاهية والرقىّ إلا أنها قد ساعدت على زيادة تعبه وشقائه من جانب آخر .. والآن يقاسى العالم من نتائج تلك الاكتشافات والاختراعات وآثارها المدمرة على الحياة.

وها نحن نرى المؤتمرات والندوات العلمية الدولية تعقد بكثرة لمحاولة تنقية البيئة ومكافحة عدوان الإنسان على عناصر الطبيعة الأولية من هواء وماء وتربة وغيرها .. وكل يوم نسمع عن أمراض خطيرة وفتاكة لم تكن

معروفة فى العصور السابقة ، وأيضًا البشر الذين يعيشون فى الطبيعة النقية فى الغابات أو الصحارى بعيدًا عن المدنية الحديثة ومخترعاتها نجد أنهم نادرًا ما يصابون بأمراض هذه المدنية الحديثة .. ويُرجع الأطباء سبب هذه الأمراض إلى ظاهرة التلوث العالمية التى باتت تؤثر على جميع دول العالم سواء المتقدم أو النامى .. والمدقق والملاحظ لعلوم الحياة يجد أن المخلوقات التى لم تمتد إليها يد البشر مازالت نقية صافية تؤدى وظيفتها بدقة متناهية وإتقان معجز ، مثل النجوم والشمس والقمر والرياح وغيرها .

إن الثورات الصناعية والإنتاج الوفير من السلع والخدمات قد أضرّ بالبيئة ضررًا بليغًا من ناحية إنتاج كميات هائلة من الغازات الضارة مثل أول وثانى أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت والرصاص وبعض الذرات العالقة التى بدورها أفسدت الهواء الجوى الذى تتنفسه الكائنات الحية .. ويكفى أن تعلم أن ما تستهلكه سيارة ذات قدرة متوسطة من الهواء الجوى فى دقيقة واحدة يعادل ما يتنفسه الإنسان فى يوم كامل .. فما بالك بملايين السيارات فى العالم والقطارات والطائرات والسفن العملاقة وغيرها من وسائل النقل الحديثة .

وقد أوضحت دراسة حديثة أن هواء مدينة القاهرة قد زادت معدلات التلوث به جدًا وتعدّت المعدلات العالمية ، وأيضًا يهدد التلوث نهر النيل العظيم شريان الحياة فى مصر وغيرها من دول حوض النيل فى إفريقيا .. وأيضاً التربة المصرية أصابها التلوث بسبب ما يوضع فيها من أسمدة كيماوية وسموم ومبيدات للقضاء على الآفات الزراعية .. إن انتشار الملوثات بجميع

صورها لا يسبب الأضرار الجسيمة للإنسان فقط ، بل يتعداه إلى جميع الكائنات الحية الأخرى ؛ ولذلك يختل التوازن البيئى لهذه الكائنات .

ومن أهم وأصعب أنواع التلوث : التلوث الكهرومغناطيسى ، وتنشأ هذه النوعية عادة من وجود جهود كهربية وتيارات كهربية .. ومن مسببات هذا النوع من التلوث الكهرومغناطيسى : محطات توليد الطاقة الكهربية ، وخطوط نقل الطاقة الكهربية ، والتليفون المحمول ، ومحطات الإذاعة والتليفزيون ، والحواسب الآلية ، والأجهزة المنزلية الحديثة مثل الميكروويف ومجففات الشعر والساعات الإلكترونية والبطاطين الكهربية وغيرها .

وهذه دراسة علمية مختصرة عن أحد هذه الملوثات وهو « التليفون المحمول» والآثار السلبية التى تنجم عن الإفراط فى استخدامه ، ونستهدف بها التحذير من الأمراض الخطيرة التى تصيب الإنسان من جرّاء الاستخدام العشوائى والمفرط لهذه النوعية من أجهزة الاتصالات وكيفية الحد من آثارها السلبية على الإنسان .

نماذج مختلفة من أجهزة التليفون المحمول

استخدامات متعددة للتليفون المحمول

شبكات التليفون المحمول

تتكون شبكات التليفون المحمول من المكونات الرئيسية الآتية :

السنترال الرقمى :

وهو عبارة عن عدد من المكونات الإلكترونية عالية التقنية والتى تقسَّم تقسيمًا خاصًا يتيح لمشتركى السنترال الاتصال ببعضهم البعض وأيضًا إمكان الاتصال بسنترالات رقمية أخرى لشبكات اتصالات سواء كانت أرضية أو لتليفون محمول آخر أو شبكات دولية .

حقول الهوائيات :

وهى التى تعمل على انتشار الموجة الكلامية (التليفونية) بواسطة موجات لا سلكية أخرى عالية التردد فى الهواء الجوى أو أى وسط آخر لكى يمكن استقبالها .

محطات التقوية :

وهى عبارة عن هوائيات أخرى لإمكان زيادة رقعة المساحة التى يمكن فيها الاتصال بالمحمول ، أو بمعنى آخر : زيادة رقعة التغطية اللاسلكية لشبكة المحمول، مثل ما نراه من هوائيات فوق أسطح العمارات أو المنشآت السكنية.

العدد المحمولة :

وهى الأجهزة الصغيرة التى يحملها الأفراد ويمكن بواسطتها إجراء الاتصالات المحلية أو الدولية المباشرة .

والتليفون المحمول هو جهاز يعمل على إرسال واستقبال موجات لا سلكية ذات قدرة منخفضة ، وترتبط هذه التليفونات بمحطات أرضية (السنترال الرقمى) التى تعتبر المكون الرئيسى للنظام ومن خلاله يمكن ربط المكالمات .

إحدى محطات التليفون المحمول والتى تمثل مصدرا للتغذية
من خلال الموجات الكهرومغناطيسية

وأيضًا فإن الأجهزة المحمولة تعتبر أجهزة إرسال واستقبال حيث تقوم بتحويل الكلام إلى نبضات كهربية تحملها الموجات الكهرومغناطيسية إلى أقرب هوائى والذى بدوره يرسلها إلى السنترال الرقمى الذى يعمل على إكمال الاتصال ثم يحوّل الموجة الكهرومغناطيسية إلى كلام .

وهــذه الهــوائيات تتعامل مع عدد محدود من المكالمات فى وقت واحد ولا تغطّى سوى منطقة جغرافية من الأرض (تسمّى خلية) ؛ ومن هنا كانت التسمية؛ لذلك يجب أن يوجد العديد من الهوائيات لإمكان تغطية مساحة كبيرة من الأرض حيث إن الهوائى يغطى مساحة قليلة نسبيًا (بضعة مئات من الأمتار) كما هو الحال فى المدن الكبرى مثل القاهرة .. ولذلك يجب التخطيط المسبق جغرافيًا فى المدن الكبرى لضمان تحقيق واستمرارية الاتصال اللاسلكى عبر المحمول .

والحيّز الترددى العامل لموجات التليفون المحمول يعمل فى (٩٠٠ - ١٨٠٠) جيجا هرتز .

ومن الواضح أن الاتصال اللاسلكى يتم بين العدة المحمولة وعدة أخرى بواسطة الموجات اللاسلكية المنتشرة ، وهذه الموجات تكون بالغة العلو فى التردد ؛ ولذلك فإن جميع مكونات شبكة التليفون المحمول هى عبارة عن مصادر للتلوث الكهرومغناطيسى حيث إنها إما أن تنتج موجات لا سلكية فى حال الإرسال اللاسلكى أو استقبال موجات فى حال الاستقبال اللاسلكى .

وتتطور تكنولوجيا الاتصالات الرقمية للتليفون المحمول دوريًا مما يتيح إضافة إمكانات وقدرات لم تكن موجودة فى الأجيال الأولى من معدات التليفون

المحمول .. فمنها مثلاً إضافة الكاميرات الرقمية ذات الذاكرة التى تمكّن من التسجيل لفترة زمنية محددة ، وأيضًا إمكان إجراء المحادثات المؤتمرية لفريق عملٍ ما ، والاتصال بشبكة المعلومات الدولية (الانترنت) ، وتخزين العديد من البيانات والأرقام ، وتسجيل المواعيد المهمة وغيرها .

ولما كانت مكونات التليفون المحمول تتبادل الرسائل من خلال الموجات اللاسلكية فأصبحت - بالتالى - من أهم مصادر التلوث الكهرومغناطيسى لجميع الأفراد العاملين أو المستخدمين على السواء .

ومن أجل هذه الخصوصية من جرّاء التلوث الكهرومغناطيسى الصادر عن شبكات التليفون المحمول فقد خرج الكثير من التوصيات المحلية والعالمية للتحذير من آثار التعرُّض المستمر لهذه المعدات سواء بالبعد عن هذه المعدات ما أمكن أو تقليل وقت التعرُّض لها على الأقل .

وهناك عاملان رئيسيان فى نظام التليفون المحمول من ناحية الطاقة الكهربية المرسلة من جهاز الإرسال هما :

١ - كثافة القدرة الكهربية ، وهى القدرة الكهربية المشعّة من حقول الهوائيات أو محطات التقوية فوق المنازل والعمارات أو المنشآت . وهذه الكثافة لابد أن تخضع لقياسات دورية بواسطة المتخصصين ، ويجب ألا تزيد على رقم محدد لا تتجاوزه حفاظًا على صحة الإنسان .

٢ - معدل الامتصاص النوعى ، وهو القدرة الكهربية المشعّة من جهاز التليفون المحمول ، ولما كان هذا الإشعاع بجوار رأس الإنسان مباشرة فيجب ألا يزيد على حد معين . وتوجد على شبكة المعلومات الدولية

الجداول التى تنشرها الشركات المنتجة لسلاسل إنتاجها من أجهزة التليفون المحمول التى تبين معدل الامتصاص النوعى ومدى مطابقته لشروط الأمان والسلامة للبشر .

أحد المعامل المتخصصة فى دراسة الأمان الحيوى للمحمول

وتزداد يومًا بعد يوم شبكات التليفون المحمول نتيجة للطلب المتزايد على اقتنائه ، ويكفى أن تعلم أنه فى غضون عدة سنوات أصبح عدد المشتركين فى شبكات التليفون المحمول فى مصر يقارب عدد المشتركين فى شبكة التليفون الثابت .

وتتطور تكنولوجيا التليفون المحمول بصورة مذهلة ؛ وذلك بسبب التطور السريع فى تقنية وتصنيع المعالجات الرقمية والحواسب الآلية العملاقة .

وأصبحت سوق التليفون المحمول - فى مصر والعالم العربى - رائجة ويتهافت عليها الناس ، إلا أنه يجب الحذر والاحتياط من مخاطر التعرُض المستمر والمفرط للإشعاعات الكهرومغناطيسية (اللاسلكية) الصادرة من أجهزة المحمول سواء من محطات السنترال أو حقول الهوائيات أو محطات التقوية أو العدد المحمولة بواسطة الأفراد .

ويجب عدم التهاون فى القياس الدورى لكثافة القدرة الكهربية لحقول الهوائيات ومحطات التقوية ، وأيضًا يجب أن تلتزم الشركات المصنعة بالمعايير الدولية للإشعاع الكهرومغناطيسى الصادر عن العدد الفردية المحمولة .

* * *

الآثار السلبية للتليفون المحمول

يعتبر التليفون المحمول (أو الجوّال ، أو الخَلَوِىّ) من أهم مصادر التلوث الكهرومغناطيسى .. ولقد كان إنتاج التليفون المحمول نتيجة الثورة الهائلة فى تقنيات الاتصالات التى قدمت للعالم وسائل جديدة للاتصال ، ليس على المستويات القومية فقط بل تعدَّتها إلى المستويات العالمية .. إلا أن له من الجوانب السلبية الكثير ، ومنها أمراض خطيرة تصيب الإنسان الذى يفرط فى استخدام هذه التقنية .

وينفرد التلوث الناشئ عن التليفون المحمول بخاصيتين مهمتين هما :

١ - أنه غير مرئىّ ؛ إذ إن الموجات الكهرومغناطيسية (اللاسلكية) التى تنتجها أجهزة التليفون المحمول هى موجات لا سلكية عالية التردد (فى المدى الترددى جيجا هرتز) وهذه الموجات غير مرئية (لا تُرى بالعين المجرَّدة)؛ ومن ثم لا يمكن الحذر أو الاحتياط منها . ونتيجة لكبر ترددها فإن لها القدرة على الاختراق والنفاذ إلى داخل خلايا المخ البشرى .

٢ - أنه يستخدم موجات كهرومغناطيسية (لا سلكية) عالية التردد ، وهى تُحدث التأثيرات السلبية القوية ، وهو ما لا تحدثه الموجات ذات الترددات المنخفضة (فى التليفون العادى مثلاً) . وحيث إنه فى أثناء الاستخدام تكون الموجات اللاسلكية الصادرة عن التليفون المحمول ملاصقة لخلايا المخ البشرى مباشرة مما يصيبها بالضرر البالغ .

وقد تعددت الدراسات المحلية والدولية لبيان أخطار التليفون المحمول ، وتم إجراء إحداها فى إحدى كليات الطب بإحدى الجامعات الإقليمية فى مصر ،

وكانت على مجموعتين من الشباب : الأولى لا تستخدم التليفون المحمول ، والأخرى استخدمته فقط لمدة (٢ - ٤) ساعات . وبسحب عينة دم من كل من أفراد المجموعتين وجد أن المجموعة الأولى كانت نسب مكونات الدم فيها سليمة ، بينما كانت المجموعة الأخرى تعانى من وجود نسبة كبيرة من الشوارد الحرة . ومن المعلوم أن هذه الشوارد الحرة تؤدى إلى قتل الخلايا البشرية . وانتهت الدراسة إلى أن الاستخدام المفرط للتليفون المحمول يتسبب فى الإصابة بأمراض خطيرة مثل السرطان وتشوهات الأجنة والشيخوخة المبكرة وغيرها .

ومن خصائص المدى الترددى لموجات التليفون المحمول : استخدام هذه الموجات للاتصال بسفن الفضاء والأقمار الصناعية ؛ وذلك لأنها قادرة على اختراق طبقات الجو العليا المتأينة (الأيونوسفير) ؛ ولذلك فقدرتها كبيرة على اختراق خلايا المخ والأذن الداخلية ؛ وبالتالى تصاب هذه الأجزاء بالضرر .

ولقد أقام أحد أساتذة الطب الأمريكيين دعوى قضائية ضد شركات التليفون المحمول يتهمها فيه بالتسبب فى إصابته بمرض السرطان فى المخ .

وقد بادرت الشركات المنتجة للتليفون المحمول فى العالم - بعد علمها بتأثيراته السلبية - بإنتاج أجهزة تكميلية لتفادى آثاره الضارة ، ومن هذه الأجهزة :

- الخوذة الواقية (الغطاء الواقى) للحماية من أخطار المحمول .
- بطاقة الأمان ضد أخطار المحمول (ضد الموجات الكهرومغناطيسية) .
- جهاز شخصى (ضد إشعاع المحمول) .

- الريموت (سماعة وميكروفون) للتحدث عن بعد دون التعرض للاستخدام المباشر .

وقد التزمت الشركات المنتجة للتليفون المحمول (فى البلاد المتقدمة) بضرورة كتابة نسبة الإشعاع الصادر على كل جهاز ، أسوة بما تفعله شركات إنتاج السجائر .

أحد المعامل المتخصصة فى اختبار التأثيرات البيولوجية للمحمول

يتضح مما سبق الأضرار الشديدة التى قد تلحق بمستخدمى التليفون المحمول ، ويمكن إجمال الآثار الضارة للمحمول فيما يلى :

١ - آثار ضارة على الكائنات الحية .

٢ - آثار ضارة على الأجهزة والمعدات .

أولاً : آثار ضارة على الكائنات الحية (إنسان - حيوان) :

وهذه يمكن تقسيمها إلى نوعين :

١ - تأثير حرارى ؛ فاستخدام التليفون المحمول لفترات طالت أم قصرت يعمل على رفع درجة حرارة الكائن الحى مما يصيبه بالضعف العام والصداع وفقد الذاكرة، وهذا الأمر يلاحظه مستخدمو التليفون المحمول .

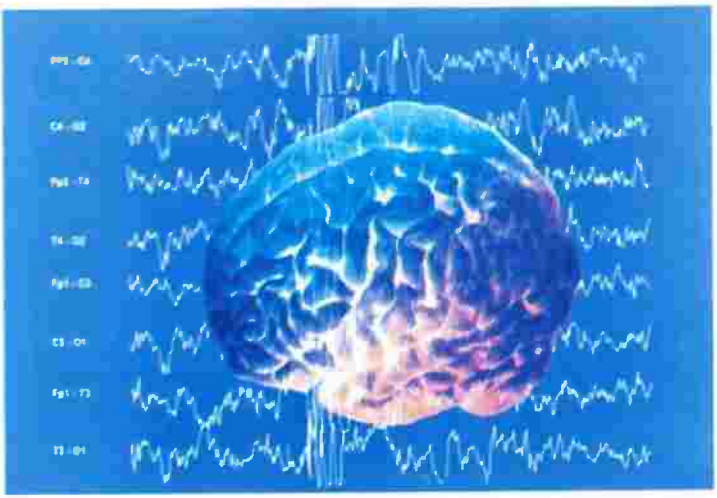
ومن الطريف قيام صحفيين روسيين بتجربة عملية لإثبات التأثير الحرارى للتليفون المحمول ، فقد قاما بوضع «بيضة» بين جهازى تليفون محمول مفتوحين فلاحظا الآتى :

- بعد خمس دقائق ارتفعت درجة حرارة البيضة بشكل ملموس ومحسوس.
- بعد خمس عشرة دقيقة أصبحت درجة حرارة البيضة عالية .
- بعد ثلاثين دقيقة - نتيجة لارتفاع درجة الحرارة المتواصل - تم نضج البيضة (مثل البيضة المسلوقة) .

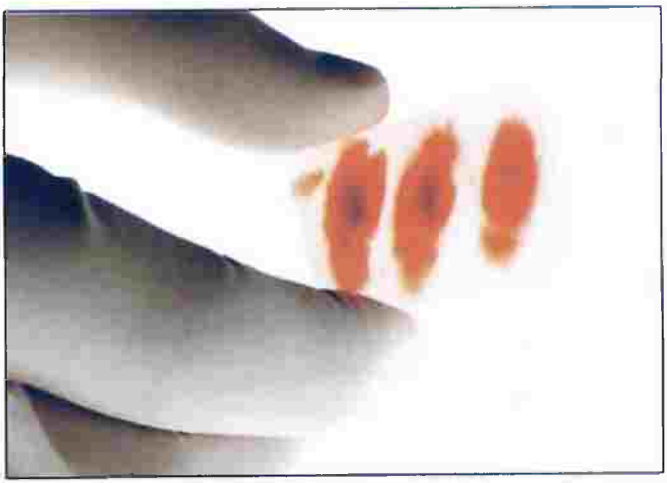
هذا هو ما حدث للبيضة، فما بالنا بالمخ البشرى.. واللحم البشرى أيضًا!!

٢ - تأثير أيونى ؛ لأن الإشعاع اللاسلكى الصادر عن التليفون المحمول يؤثر فى طبيعة وتركيب الخلايا ؛ مما يسبب قتل أو تلف الكثير من الخلايا ،

وأيضا التشويش على الإشارات الكهرومغناطيسية الصادرة من وإلى الخلايا فى أجهزة الجسم المختلفة .



تمثل الموجات الكهرومغناطيسية خطورة كبيرة على المخ البشرى



شرائح لفحص مخ فأر تعرض لتأثير موجات المحمول
حيث يظهر تأثر أنسجة المخ بالتأثير الموجى للمحمول

وقد أظهرت إحدى الدراسات الحديثة النشاط الكهربى للمخ البشرى ومدى تأثره بموجات التليفون المحمول (دراسة أجريت فى كلية طب القاهرة بقسم المخ والأعصاب) .. وقد ثبت حدوث تغيُّرات كبيرة فى رسم المخ أثناء استخدام التليفون المحمول ، وتم ذلك بواسطة جهاز رسم المخ الكهربى الموضوع خلف رأس الشخص المستخدم للمحمول . وقد حدثت هذه التغيُّرات بعد فترة وجيزة جدًّا من بداية استخدام المحمول تقدَّر بمائة مللى ثانية ، وذلك بسبب امتصاص خلايا المخ للإشعاع الكهرومغناطيسى للتليفون المحمول .

وأظهرت دراسة أخرى العلاقة الوطيدة بين استخدام التليفون المحمول وأورام المخ، وخاصة فى الجهة الأكثر استخدامًا من الرأس .

وركزت إحدى الدراسات الحديثة على العلاقة الوطيدة بين الموجات الكهرومغناطيسية للمحمول وأمراض الدم ، وهذه مؤشرات قوية على التأثيرات الخطيرة للتليفون المحمول .

وقد أنفقت بريطانيا وحدها ٧,٤ مليون جنيه استرلينى فى عام واحد فقط لدراسة تأثيرات الإشعاعات الصادرة عن التليفون المحمول ، وتلتزم الشركات الأمريكية بوضع بيانات على أجهزة التليفون المحمول توضح فيه مدى الإشعاع الكهرومغناطيسى الصادر عن كل جهاز ، وهل هو فى الحدود الآمنة أم لا ؟

وقد ألزمت الحكومة البريطانية الشركات المنتجة للتليفون المحمول بضرورة وضع تحذير يوضح الأضرار الناتجة عن استخدامه .

وفى إحدى الدول أجريت تجربة طريفة على تأثير التليفون المحمول على «الحمام الزاجل» وأثبتت التجربة أن الحمام الزاجل يضل طريقه إذا طار بالقرب من محطات التقوية للتليفون المحمول !!

وقد أثبتت العديد من الدراسات التى أجريت فى (الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا واليابان والسويد وأستراليا) العلاقة المباشرة بين استخدام التليفون المحمول والإصابة بعدة أمراض منها : أمراض القلب ، وارتفاع ضغط الدم ، وسرطان الدم (لوكيميا الدم) ، ومشكلات صحية فى العين والأذن ، وأورام سرطانية فى المخ ، وتصلب الشرايين ، وأمراض المخ والأعصاب ، واختلال وظائف أعضاء الجسم ، وأمراض الجهاز التنفسى ، والإجهاد والتعب والصداع، وحالات الإدمان ، وتشوهات الحمل ، واضطرابات النوم .

* * *

المحمول والأطفال

إذا كان التليفون المحمول له تأثيرات سلبية عديدة على البشر البالغين فإن تأثيراته على الأطفال أقسى وأفدح .. فقد أثبتت إحدى الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع العلاقة الوثيقة بين أمراض الأورام فى الأطفال واستخدام التليفون المحمول أو قرب هوائيات المحمول من مدارس الأطفال ؛ ولذلك قررت الحكومة البريطانية منع الأطفال دون سن السادسة عشرة من استخدام المحمول . وقد أجرى أحد مراكز الأبحاث الأمريكية دراسات على إشعاعات أجهزة التليفون المحمول فثبت أن ٧٠% من إشعاعات المحمول يمتصها جسم المستخدم للمحمول؛ مما يزيد ويرفع معدلات الأخطار الناجمة عنه لدى الأطفال. وثبت أيضا التأثير السلبى لإشعاعات التليفون المحمول على الأطفال ، والذى يقوم بتغيير ماهية الحامض النووى مما ينتج عنه مشكلات صحية كثيرة .

وفى إحدى الدراسات العلمية التى أُجريت فى أكتوبر عام ١٩٩٩م بلندن تأكدت خطورة التليفون المحمول على الأطفال حيث ثبت أن أجسام الأطفال (الغضّة) تمتص الإشعاعات الكهرومغناطيسية بنسبة تزيد (٥٠%) عن البالغين؛ مما يعرِّضهم لأخطار شديدة . وأجرت جامعة توتنجهام البريطانية دراسة عن أخطار المحمول - نشرتها جريدة «الديلى ميل» البريطانية - تثبت أن التليفون المحمول يمنع آليات جهاز المناعة والدفاع والمقاومة الطبيعية للجسم من العمل بشكل ملائم .

وخلاصة القول أن للمحمول تأثيرات سلبية مؤكدة على الإنسان البالغ ، وعلى الأطفال بوجه خاص فى شتى وظائف الجسم الرئيسية .

يمثل المحمول أحد مصادر الخطورة على الأطفال

لا يجب أن نترك أطفالنا يستخدمون المحمول بعشوائية

ثانيًا : تأثيرات ضارة على الأجهزة والمعدات :

إن وجود الكثير من الموجات الكهرومغناطيسية (ومنها موجات التليفون المحمول) فى محيط الكرة الأرضية يسبب المشكلات الفنية الآتية :

- الاستقبال الخاطئ لبعض الترددات المرسلة من أجهزة إرسال ذات قوة خرج عالية كمحطات المحمول . والدليل على ذلك عدم وجود صوت من جهاز الراديو عند استقبال مكالمة تليفونية من المحمول ، وأيضًا وجود تشويش على صورة الإرسال التليفزيونى عند استقبال مكالمة تليفونية من المحمول.
- وجود تشويش وتداخل على حيِّز الترددات اللاسلكية فى أجهزة الإرسال والاستقبال اللاسلكى .
- إنتاج التيارات الدوامية مما يقلل من كفاءة الأجهزة وارتفاع درجة حرارتها.
- الصواعق الكهربية .
- تأثر حركة الطيران والملاحة الجوية .
- تأثر محطات الوقود وتموين السيارات .
- تأثر المستشفيات وغرف العناية المركزة وعدم انتظام عمل المعدات الطبية .
- اضطراب الاتصالات السلكية واللاسلكية بسبب شبكات المحمول .
- إعاقة الدراسات اللاسلكية المتصلة بالأفلاك والمجرَّات والكواكب .
- التداخل المسموع على أجهزة الاتصالات التليفونية الأرضية .

والخلاصة أن لأجهزة التليفون المحمول تأثيرات سلبية أيضًا على المعدات وسلامتها الفنية وتشغيلها الآمن والمستمر .

يخرج من جهاز المحمول سيل من الموجات التى يمكنها اختراق الأجسام الصلبة حية أو غير حية

ومن المخاطر المؤكدة لأجهزة التليفون المحمول أن استخدامها أثناء حدوث العواصف يسبب «صاعقة» قد تودى بحياة الإنسان أو تؤذيه بشدة ، وقد أثبتت ذلك دراسة بريطانية لحالة فتاة تعرضت للصعق أثناء استخدامها للتليفون المحمول أثناء حدوث عاصفة ، وقد تم إسعاف الفتاة إلا أنها أصيبت بأضرار بالغة فى الرأس وتلف فى الأذن .

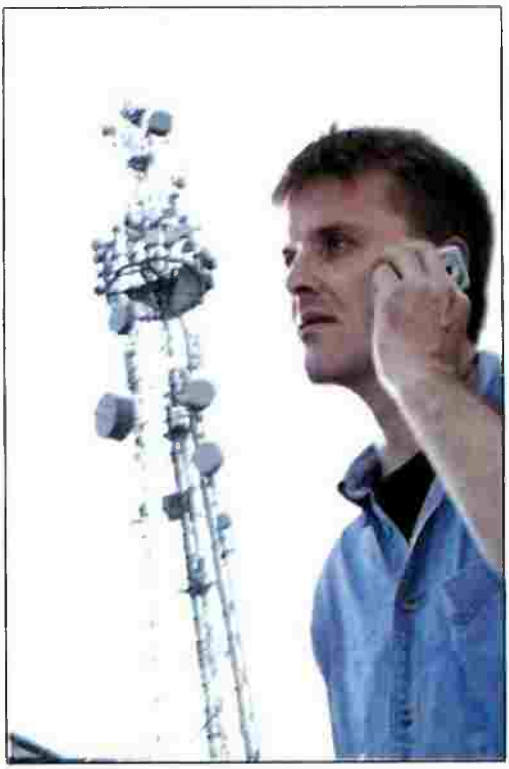
وقد اطلع الأطباء الذين عالجوا الفتاة فى مستشفى «نورثيك بارك» على ثلاث حالات إصابة أخرى مشابهة وقعت فى الصين وماليزيا وكوريا ، وطالب الأطباء بضرورة تنبيه مستخدمى أجهزة المحمول بعدم استخدامها أثناء العواصف ، وضرورة قيام الشركات المنتجة لهذه الأجهزة بالتحذير من ذلك .

وأيضًا حدث انفجار لجهاز تليفون محمول فى جيب فتاة أمريكية مما أحدث دويًا عنيفًا أصاب الفتاة بالرعب الشديد وتسبب فى إصابتها بحروق من الدرجة الثانية. وطبقًا لتقرير مصلحة الإطفاء فى مقاطعة أورنتايو فى ولاية كاليفورنيا فإن الفتاة كانت تعمل ضمن فريق للشباب المتطوعين فى مخيم للشباب . وقد اكتشف المحققون فى الحادث أن الفتاة لم تكن تدرك ما حدث ، ولم يتحرك أحد إلا بعد اشتعال الجيب الخلفى لسروال الفتاة وتصاعد الدخان منه .

وقد أظهرت التحقيقات أن هذا التليفون المحمول من إنتاج إحدى الشركات الأمريكية ، ولم يتم التعرف على طرازه بسبب الأضرار الشديدة التى لحقت به.

ومن الآثار السلبية لأجهزة المحمول على المعدات تأثيره على قائدى السيارات ؛ فقد ثبت أنهم لا يستطيعون التحكم الكامل فى القيادة أثناء انشغالهم

بالحديث فى المحمول .. ولذلك يجب الحذر وعدم التكلم فى التليفون المحمول أثناء القيادة ، وقد طالبت بذلك إدارات المرور فى معظم بلاد العالم .



هكذا أصبح الإنسان محاطًا بموجات الهاتف المحمول من كل جانب

كما أشارت بعض الدراسات إلى أن الحديث فى أجهزة المحمول أثناء قيادة السيارات يبطئ من رد الفعل لدى السائق بنسبة قد تصل إلى ٥٠% . وأشار الباحثون إلى أن استخدام المحمول أثناء القيادة يُعدُّ أخطر من شرب السائق للكحوليات . كما أن استخدام المحمول فى داخل السيارة أثناء السير فى مناطق مشبَّعة بغازات قابلة للاشتعال أو الانفجار يجعل المنطقة قابلة للانفجار ، مثل مناطق الغاز الطبيعى وحقول البترول ومحطات تموين وقود السيارات وغيرها.. فقد تصدر من جهاز المحمول إشارة تتسبب فى تفريغ شحنة كهربية تؤدى إلى حدوث حريق كبير أو انفجار هائل .

رغم تحذير العلماء من خطورة المحمول ما زالت محطات المحمول تنتشر

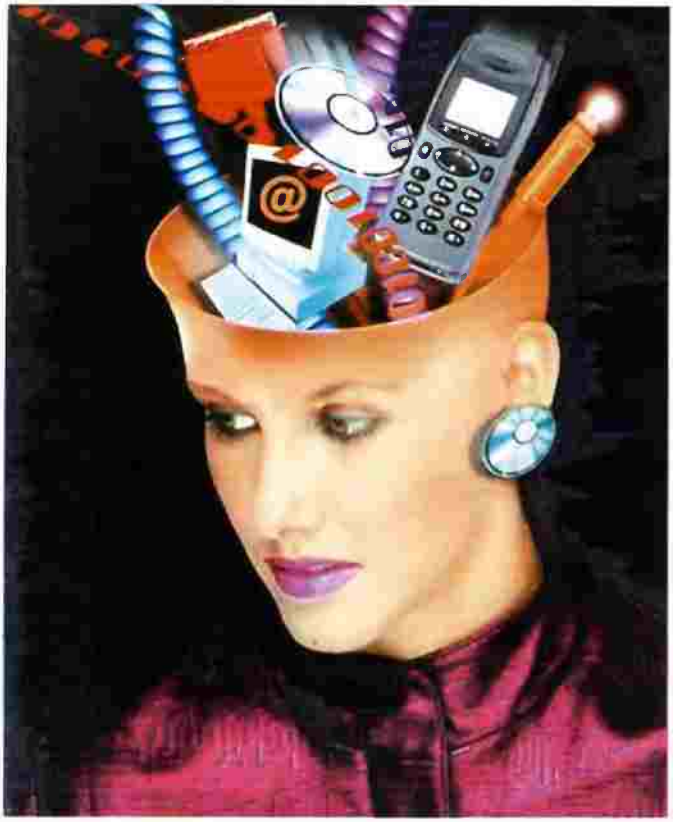
خاتمـــة

ليس الغرض من كلامنا رفض تكنولوجيا التليفون المحمول ، فهى ذات فوائد كثيرة إذا أُحسن استغلالها وترشيدها ، والإقلال - ما أمكن - من عدد المكالمات وزمنها ؛ احتياطًا من الآثار السلبية للمحمول .

وفى هذا السياق لابد من التركيز على الجوانب الإيجابية والابتعاد عن التأثيرات السلبية عن طريق :

- إقامة محطات التقوية للمحمول بعيدًا عن مدارس الأطفال والمستشفيات .
- عدم السماح للأطفال باستخدام المحمول إلا عند سن السادسة عشرة .
- زيادة التوعية بالمخاطر الناشئة عن الاستخدام السيِّئ للمحمول .
- التزام وسائل الإعلام بعدم الترويج لاستخدام المحمول إلا فى الأشياء المفيدة وعند الضرورة فقط .
- التأكيد على شركات المحمول بضرورة التقيُّد الصارم باختيار الأماكن المناسبة لإقامة الهوائيات وتحديد نسب كثافة القدرة لمحطات التقوية ، وإلزام هذه الشركات بضرورة كتابة مدى الإشعاع الكهرومغناطيسى على أجهزة المحمول .
- الإقلال من استخدام المحمول إلا عند الضرورة القصوى والإقلال من عدد المكالمات من المحمول وتقليل زمن المكالمة إلى أقل قدر ممكن ، أو استخدام أسلوب الرسائل القصيرة فقط .
- التأكيد على استخدام المحمول بواسطة الريموت (السماعة والميكروفون) بدلاً من الاستخدام المباشر الملاصق لخلايا المخ .

- الحذر عند استخدام المرضى للتليفون المحمول وخاصة مرضى القلب ومن يستخدمون سماعات الأذن .
- عدم استخدام التليفون المحمول فى السيارات والطائرات .
- وجوب إغلاق أجهزة المحمول فى دور العبادة وأماكن الندوات والمؤتمرات والاجتماعات المهمة ، وقاعات الدراسة بالمدارس والمعاهد والجامعات ، وداخل غرف العناية المركزة بالمستشفيات ، وعند إقلاع وهبوط الطائرات ، وفى محطات تموين السيارات بالوقود .



هل يحمل المستقبل المزيد من اكتشافات وابتكارات واختراعات العقل البشرى ؟؟

الجزء الثانى

الطاقة البديلة

مقـــدمة

كانت الطاقة هى الشغل الشاغل للإنســـان منذ وجوده على الأرض ؛ فهو يستخدمها فى شتى نواحى حياته اليومية، تلبية لاحتياجاته الضرورية والكمالية أيضًا . وفى الماضى والحاضـــر والمستقبل قامت وتقوم وستقوم النزاعات والصراعات بين الدول من أجل السيطرة على مصادر الطاقة المختلفة . ويزخر الوطن العربى بالنصيب الوافر من مصـــادر الطاقة ، حيث يوجد فيه المخزون الاستراتيجى من الذهب الأسود (البترول)، وكميات كبيرة ومتنوعة من الخامات والمعادن الأولية اللازمة للصناعة . وتقاسى البشرية الآن من مخلَّفات حرق المواد الحفرية (الفحم ، والبترول، والغاز الطبيعى) .. ولذلك اتجه العالم نحو مصادر الطاقة النظيفة غير الملوثة للبيئة .

وقد يتساءل البعض عن تعريف الطاقة وماهيتها، وهل هى شىء محسوس وملموس يمكن إدراكه والتعامل معه كشىء مادى أم نشعر بآثاره فقط ؟ .. يقول العلماء إن الطاقة هى القدرة على عمل شغل ما فى زمن محدد .. وهذا التصور للطاقة أخرجته - إلى الحياة العملية - نتائج الثورة الصناعية ابتداءً من اختراع المحرك البخارى أو الماكينة البخارية والتى تستطيع أن تؤدى عملاً ما فى زمن محدد .. وقبل هذه الثورة الصناعية فى أوربا - وحتى الآن فى بعض البلاد - كان الشغل الميكانيكى تقوم به عضلات الإنسان والحيوان ، وبمساعدة بعض الآلات البدائية التى تعتمد على الماء والهواء فى إدارة الحركة فيما بينها للحصول على الجهد اللازم لتنفيذ عملية ما فى وقت محدد . وكان الرجال - فيما بينهم تقريبًا - وكذلك الخيول متساوين فى القدرة على القيام

بهذا الجهد العضلى (الشغل الميكانيكى) ؛ ومن ثم نشأت قوة الحصان الميكانيكى الذى بواسطته يمكن تقدير وحساب الطاقة حتى يومنا هذا . ولما كان الجهد العضلى للإنسان والحيوان متغير ؛ لذلك بدأ التفكير فى اختيار مقياس مضبوط آخر لتقييم وحدات الطاقة ؛ ولذلك عرَّف العالم الإنجليزى جيمس وات (وحدة الطاقة – قدرة الحصان) لكى يتمكن من قياس مضبوط لمقدار الشغل الذى تستطيع محركات البخار القيام به ؛ وبذلك يتحدد القدر المناسب من القدرات الميكانيكية اللازم لتنفيذ عملية ما والوقت اللازم للتنفيذ .

وكانت الطاقة دائمًا طريق الإنسان للوصول إلى أعظم أهدافه وأغلى أمانيه منذ بدء الخليقة ، وكان الإنسان الأول يتخذ من طاقة رمى الأحجار وأقواس النبال وسيلة للحصول على طعامه من النباتات والحيوانات ، وكان سعى الإنسان دائمًا مرتبطًا بالحصول على قدر أكبر من مصادر الطاقة المتعددة؛ وذلك لضمان استمرار الحياة ودفعًا لمسيرة التقدم والارتقاء البشرى . وفى العصر الحديث بدأ العالم بحثه الدءوب عن مصادر غير تقليدية للطاقة ، ففجَّر الديناميت وحطَّم الذرَّة ؛ وبذلك حصل على قدر هائل غير مسبوق من الطاقة . وجدير بالقول أن برامج غزو الفضاء ما كانت لتنفَّذ أو تكتمل إلا بعد الحصول على مصادر جديدة ومتعددة من الطاقة اللازمة لدفع مركبات الفضاء فى سباحتها داخل الكون المترامى الأبعاد وقضاء فترات طويلة جدًا فى رحلات شاقة حول الأرض وبين الكواكب ؛ من أجل اكتشاف الكثير من أسرار هذا الكون الفسيح . ويعيش إنسان اليوم فى بحر متلاطم من الطاقات ، وهذه الطاقات كافية لإمداد العالم بما يحتاج إليه من أجل تحقيق سعادته ورفاهيته ،

إلا أن الإنسان يحاول جاهدًا استخدام هذه الطاقات فى الحروب والدمار بدلاً من التعمير والحضارة ؛ مما سيؤدى إلى نقص شديد فى مصادر الطاقة . ومن العجيب أن البشر لا يستخدمون الطاقات التى حباهم الله بها الاستخدام الأمثل ، فمثلاً : مساقط مياه الأنهار قادرة على إنتاج الطاقة الكهرومائية بحوالى ٨٠% من كمية الطاقة المستخدمة فى العالم . وطاقة الرياح لو أحسن الإنسان استغلالها تكفى بل تزيد على احتياجات عالم اليوم من الطاقة . والطاقة الشمسية (التى هى المصدر الأساسى والرئيسى لكل الطاقات) تبلغ من الكبر حدًا هائلاً بحيث لو تم جمع ما فى الأرض من مواد قابلة للاحتراق وقادرة على إنتاج الطاقة لما أمدَت الأرض حسب النظام الشمسى إلا فى حدود وقت قصير نسبيًا (٣٠٢ يوم فقط) .

والطاقة (المحققة والموجودة عمليًا) لها صور عديدة فى الحياة اليومية ، منها – على سبيل المثال – الأنواع الآتية :

* الطاقة الميكانيكية : ويتفرع منها طاقتا الوضع والحركة .
* الطاقة الحرارية: وتنتج بواسطة الأخشاب والفحم والبترول والغاز الطبيعى.
* الطاقة الضوئية : وتنتج بواسطة الأجسام المتوهجة مثل الشمس والنجوم .
* الطاقة الصوتية : وتنتج بواسطة اهتزاز ونبذبة الجسيمات الميكانيكية .
* الطاقة الكهربية : وتنتج بواسطة مرور التيار الكهربى خلال فرق جهد .
* الطاقة المغناطيسية : وتنتج بواسطة التأثيرات المغناطيسية للتيار الكهربى .
* الطاقة الكيماوية: وتنتج بواسطة التفاعلات الكيماوية بين العناصر المختلفة.
* الطاقة النووية : وتنتج بواسطة تحطيم أو اندماج جزيئات الذرة .

وقد قدَّر علماء الطبيعة عدد أنواع الطاقة بالعشرين نوعًا أو أكثر .

ويمكن - نظريًا وعمليًا - تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى ، وقد درس العلماء الصور المختلفة للطاقة وحصلوا على بعض القوانين المهمة مثل:

* الطاقة صورة من صور المادة؛ ولذلك فالمادة يمكن أن تتحول إلى طاقة .

* المادة لا تفنى ولا تُستحدث من عدم (قانون بقاء المادة) .

ويمكن - على سبيل المثال - تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية أو العكس ، وتحويل الطاقة الكيماوية إلى طاقة حركة ، والطاقة الحركية إلى طاقة ضوئية . وليست الأجهزة المنزلية التى تهتم برفاهية الإنسان إلا صورة من صور تحويل الطاقة فمثلاً :

- الموقد (البوتاجاز) : يعمل على تحويل الطاقة الكيماوية إلى طاقة حرارية .

- الثلاجة : تعمل على تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة تبريد (حرارية) .

- التليفزيون : يعمل على تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وصوتية .

- التليفون : يعمل على تحويل الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربية أو العكس .

وكذلك فإن قطاعات الصناعة والزراعة والخدمات يعتمد تقدمها بالدرجة الأولى على الآلات التى تحول الصور المختلفة للطاقة من صورة إلى أخرى . ومن المعروف أنه لا يمكن الحياة بدون طاقة أو بدون تحويلها من صورة إلى أخرى ؛ فحضارة اليوم والغد تعتمد على المعدات والماكينات والآلات والأجهزة التى تستخدم جميع صور الطاقة المختلفة ، فكيف يمكن الحياة الآن بدون الطاقة الكهربية مثلاً ؟!

وعمليًا يقاس مدى تقدم الدولة بمقدار ما يستهلكه الفرد فيها من طاقة ، فكلما زاد هذا النصيب كان ذلك دليلاً على مقدار حضارة الدولة ورقيها ، والعكس بالعكس .. وأيضًا كيف يمكن لوسائل النقل المختلفة (سيارات وأتوبيسات وقطارات وطائرات ... إلخ) أن تسير بدون طاقة ؟ بل كيف يمكن إدارة المصانع دون محركات عملاقة ؟ ولو تسلسلنا فى هذا المعنى لأصبحت المدنية والحضارة الحديثة بكل ما وصلت إليه من تقدم بشرى كأن لم تكن ، ولعادت البشرية إلى العصر البدائى .

ويحاول الإنسان - دائمًا - إيجاد مصادر جديدة للطاقة حيث إن معدلات الاستهلاك العالمى للطاقة فى تزايد مستمر عامًا بعد عام ؛ نتيجة للانفجار السكانى الرهيب وتعداد البشر المتزايد وأيضًا للتطلعات البشرية المتنامية طلبًا للرفاهية والترف .

إن المخزون العالمى من مصادر الطاقة فى تناقص مستمر ، فالمصادر الطبيعية للطاقة أوشكت على النضوب وكذلك المواد الأولية . وتقول أحدث الإحصائيات أن البترول سينفد بعد (٧٠ - ١٠٠) سنة ، وبعدها قد يواجه العالم بعدم وجود مصدر للطاقة مما قد يصيب الحياة بالشلل . كما أن رفع مستوى المعيشة فى بلاد العالم بحيث تكون متجانسة يستلزم زيادة هائلة فى إنتاج الطاقة واستهلاكها ؛ ولذلك لابد من البحث - من الآن - عن مصادر أخرى للطاقة ، مصادر بديلة غير ملوثة للبيئة (أى : مصادر للطاقة النظيفة) وهذا يمكن تحقيقه بالتركيز على الطاقات المائية والهوائية والشمسية وطاقات أخرى مثل طاقة باطن الأرض وحركات المد والجزر وغيرها .

إحدى قواعد إنتاج البترول الحفرى وهو نمط تقليدى للطاقة

برج عملاق من الألواح الشمسية مقام على مساحة كبيرة لإنتاج الطاقة

الطاقة المائية

خلق الحق – تبارك وتعالى – الكوكب الأرضى آيةً فى الإبداع ، بجعل مساحة الماء حوالى ٧١% واليابسة حوالى ٢٩% فقط ، وقد بذل العلماء جهودًا جبارة فى دراسة دورة الماء على الأرض وما للماء من فوائد كثيرة فى تهيئة الأرض لسكن الإنسان ؛ فهو لازم للشرب والزراعة وحياة الحيوانات ، وأيضاً لجعل درجة الحرارة مناسبة لحياة البشر على الأرض . ويحاول العلماء جاهدين إثبات وجود أى نوع من أنواع الحياة على كواكب أخرى وذلك بالبحث أولاً عن الماء ؛ فإنهم إذا وجدوا الماء كان هذا دليلاً على وجود حياة على الكوكب . وقد أكد العلماء فى ديسمبر ٢٠٠٦م – على شبكة المعلومات الدولية – وجود آثار للمياه على الكوكب الأحمر (المريخ) وبهذا يثبتون أنه توجد عليه حياة لبعض الكائنات الأخرى . وتحتوى الأنهار والبحار والمحيطات والبحيرات على كميات هائلة من المياه ، وهذه المياه مليئة بالكنوز الثمينة وستكون المياه وما تحتويه هى المخزون العالمى من الغذاء والطاقة لجميع البشر فى المستقبل . إن المساقط المائية الطبيعية أو الصناعية والسدود والقناطر والخزانات وحركات الأمواج والمد والجزر : يمكن بها توليد كميات هائلة من الطاقة . وكل هذه الظواهر والمنشآت قادرة على توليد الطاقة الكهرومائية التى يمكن أن تغطى حوالى ٨٠% من استهلاك العالم من الطاقة ؛ هذا لو أُحسن استغلال المتاح من هذه النوعية من الطاقة النظيفة .. إلا أنه للأسف لم يُستغل حتى الآن إلا القدر اليسير من الطاقة الكهرومائية (حوالى ٢% فقط من الاستهلاك العالمى من الطاقة) . وهذا يدل على أن المصادر

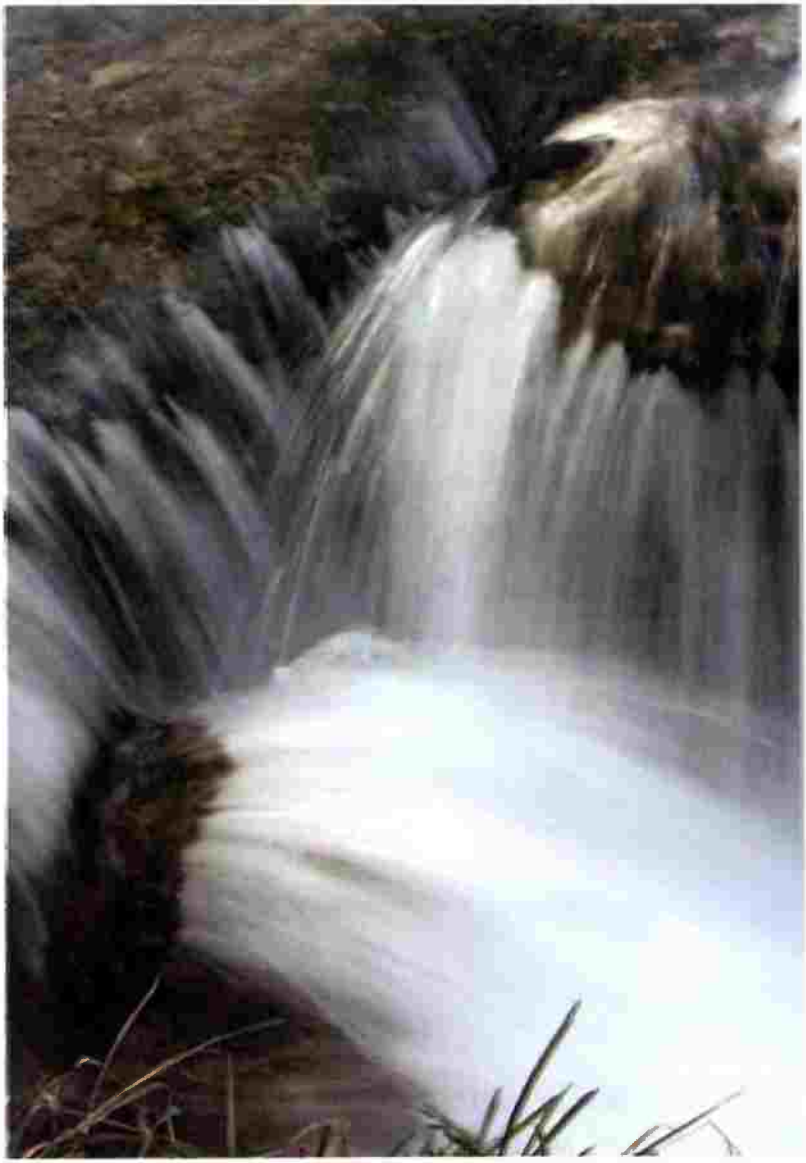
الكامنة للطاقة المائية لم تستغل حتى الآن الاستغلال الأمثل لخدمة البشرية . وترجع الأهمية الأساسية للطاقة المائية ليس فقط إلى كميتها بل لأنها فى متناول الجميع وقابليتها للتجدُّد وسهولة الوسائل الفنية اللازمة لتطويرها والاستفادة منها . والاستخدام الفورى للطاقة المتولدة من المساقط المائية قادر على الإسهام بقدر كبير فى حل مشاكل الطاقة وخاصة أنها تتميز برخص الثمن ووجود مصدر الطاقة بجوار المستهلك مباشرة .

إن ملايين الأمتار المكعبة من مياه البحار والمحيطات تتحرك بقوة واندفاع فتنحر بعض الشواطئ وتضيف إلى البعض الآخر ، كما أن حركات المد والجزر بفعل جاذبية الشمس والقمر تعمل على اضطراب المياه بصورة عنيفة مما يجعل بعض القارات تنخفض وأخرى ترتفع .. ولو أحسن الإنسان استغلال هذا المصدر الحيوى المهم للطاقة لأمكنه حل مشكلة النقص الحاد فى الطاقة على المستوى العالمى .

إن مياه البحار والأنهار فى حركة دائمة فى مختلف الاتجاهات ، ويمكن تقسيم حركة مياه الأنهار إلى الآتى :

- المساقط الطبيعية ، من الشلالات ومساقط المياه .
- المساقط الصناعية ، خلف السدود والخزانات والقناطر .
- المجارى المائية للأنهار ، ذات التدفق الكبير .

ويمكن من هذه المصادر الثلاثة إنتاج الطاقة - كما هو حادث فى مصر بتوليد الطاقة من توربينات «السد العالى» و «خزانات أسوان» . وتضع وزارة الكهرباء والطاقة المصرية خططًا طموحة لإنتاج الطاقة من القناطر فى إسنا ونجع حمادى والقناطر الخيرية .



تعتبر الطاقة المتولدة من حركة المياه أحد أنماط الطاقة البديلة والنظيفة

وأيضًا يمكن تقسيم حركة مياه البحار إلى الآتى :

- الحركة الموجية (فوق السطح ، وفى الأعماق) فى المحيطات .
- الحركة الموجية (فوق السطح ، وفى الأعماق) فى البحار .
- الحركة الموجية (فوق السطح ، وفى الأعماق) فى البحيرات .

وحركة مياه البحار ليست مثل مياه الأنهار ذات الاتجاه الواحد (والتى يمكن حساب كميات تصريف المياه فيها ومن ثم يمكن تصميم محطات القدرة الكهربية بسهولة وإتقان) .. إن حركة مياه البحار تخضع لكثير من العوامل والتضاريس مما يجعلها حركة معقدة ومركّبة ودائمة التغيُّر فى الاتجاه والكمية .. ولكى نحصل على المعطيات اللازمة لتصميم محطة قدرة كهرومائية لابد من الدراسة المستفيضة لحركة الأمواج وبعيدًا عن تأثيرات المد والجزر التى ترتبط ارتباطًا وثيقًا بجاذبية الشمس والقمر . ويمكن تبسيط هذه العوامل فى الآتى :

- دراسة الرياح فى المنطقة، والتى تؤثر بالتالى على حركة المياه .
- تضاريس أعماق البحار فى المنطقة .
- حركة الأرض حول الشمس .
- حركة الأرض حول محورها .
- طبوغرافيا الشواطئ فى هذه المنطقة (أى : شكل الأرض) .
- قوة الجاذبية بين الأرض والقمر .
- قوة الجاذبية بين الأرض والشمس .
- توزيع درجات الحرارة على السطح وفى باطن الأرض فى المنطقة .

وقد سعت دول كثيرة للحصول على الطاقة من مساقط المياه ، مثل : مصر وكندا والنرويج والسويد والولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول إفريقيا .

ومن الطبيعى أن يكون إنشاء محطات القدرة الكهربية مرتبط بوجود مصادر مائية هائلة لكى يكون تشغيل هذه المحطات اقتصاديًا ، وهذا واضح فى دول مثل مصر والسودان والنرويج وسويسرا ، حيث مليارات الأمتار المكعبة من المياه تمر فى الأنهار التى تجرى فى هذه الدول . وتمتاز هذه النوعية من محطات توليد الطاقة بأنها الأوفر اقتصاديًا من ناحية تكلفة إنتاج وحدة الطاقة ، وكذلك فإن عمرها الافتراضى طويل نسبيًا بالمقارنة مثلاً بالمحطات الحرارية .

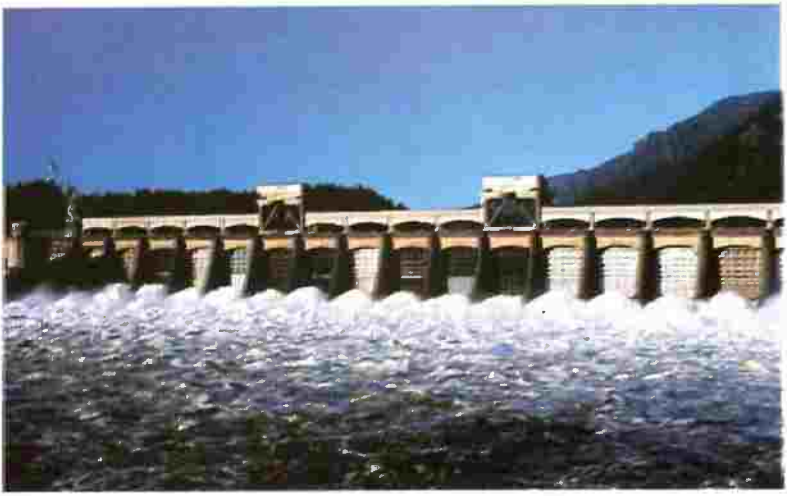
ويتوقف اختيار مكان المحطة الكهرومائية على الآتى :

- كمية تدفق مائى مناسبة وكافية لإدارة التوربينات .

- ارتفاع مناسب لمساقط المياه .

فإذا لم يتوافر هذان الشرطان كان من الضرورى بناء السدود والخزانات للحصول على هذه الطاقة الكهرومائية . ويمكن - نظريًا وعمليًا - الحصول على الطاقة الكهربية من سقوط المياه بكمية كافية وارتفاع مناسب على زعانف مروحية (توربينات) فيجعلها تدور حول محور أفقى والذى يمكن تركيب مولد كهربى عليه لإنتاج الطاقة الكهربية.

وقد اخترع أحد العلماء (بلتون) عجلة عُرفت باسمه لإنتاج الطاقة من المياه الساقطة عليها والتى تتحول بها الطاقة الميكانيكية للمياه الساقطة إلى طاقة كهربية . ومن المعلوم أن زيادة كمية المياه أو ارتفاعها تزيد الطاقة الكهربية المتولدة . وينتج « السد العالى » - مثلاً - طاقة كهربية من مساقط المياه خلف بحيرة السد الصناعية (بحيرة ناصر) بنسبة تقترب من ٢٨% من الطاقة الكلية المتولدة فى مصر .



للحصول على الطاقة من المياه يقيم الإنسان السدود على المجارى المائية

وعند تصميم محطات القدرة الكهرومائية لابد من الوضع فى الاعتبار الكثير من العوامل التى تؤثر تأثيرًا مباشرًا على أداء المحطة الفعلى ، وهذه العوامل هى :

* التآكل الكهروكيميائى : وهذا يحدث بواسطة اصطدام المياه بزعانف المروحة المعدنية ، فإذا كانت هناك نسبة أملاح فى هذه المياه تسربت للمياه نتيجة لوجود مخلفات من الصرف الزراعى أو الصحى فى مجرى النهر، كما هو حادث الآن فى مياه نهر النيل ، فإن هذه المحاليل الملحية تتفاعل مع زعانف المروحة (التوربين) ومن ثم يحدث التآكل؛ ولذلك لابد من تغطية هذا المعدن بطبقة من الكروم لمنع ظاهرة التآكل الكهروكيميائى .
* التآكل الكيميائى : وهذا النوع من التآكل يحدث نتيجة تغيُّر طبيعة المياه وهل المياه قلوية مثل مياه الأنهار والأمطار والسدود أم أنها حامضية مثل مياه البحار والبحيرات والمحيطات ؛ ومن ثم فإن سقوط هذه المياه سوف يسبب تآكل التوربين.

* التآكل الميكانيكى : ونعنى به التآكل الناتج عن دوران محور التوربين على قواعد معدنية وتعرُض المحور للكثير من الإجهادات والصدمات بسبب السقوط المستمر للمياه على زعانف التوربين؛ ولذلك يجب أن تُصنع من مادة مقاومة للتآكل وتوضع على (رولمان بلى) خاص يقاوم التعرض الدائم لسقوط المياه.

* التآكل البيولوجى : ونعنى به أنه إذا كانت المياه تحتوى على مواد بيولوجية؛ وبالتالى تتفاعل مع المعادن المكونة للمحطة؛ ومن ثم تنتج غازات تسبب نقصًا فى سمك المعدن المستخدم .

وعند الحصول على الطاقة الكهربية من التوربين بواسطة جهد كهربى منخفض يتم رفع الجهد إلى قيمة أعلى بواسطة محطة محولات رفع ثم توصل لخطوط نقل الطاقة الكهربية الواصلة بين محطة توليد الطاقة وأماكن الاستهلاك. فمثلاً فى (السد العالى) يكون تسلسل سريان الطاقة الكهربية كالآتى :

* محطة توليد الطاقة الكهربية (التوربين / المولد الكهربى) .
* محطة رفع الجهد الكهربى (محولات كهربية لرفع الجهد الكهربى) .
* محطة تحكم وقياس (أجهزة تحكم وقياس الجهود والتيارات الكهربية) .
* خطوط النقل الكهربية (لنقل التيار من محطة التوليد إلى أماكن الاستهلاك) .

وتمتاز المحطات الكهرومائية لإنتاج الطاقة الكهربية بعمرها الطويل وقلة تكاليف التشغيل (مياه جارية فقط وذات كمية وارتفاع مناسبين) .. كما أنها تعتبر طاقة نظيفة وآمنة جدًا ؛ حيث لا ينتج عنها أى مخلفات غازية تسبب تلوثًا للبيئة المحيطة بالمحطة .

وها هى وزارة الكهرباء والطاقة فى مصر تتعاقد مع بيوت الخبرة فى فرنسا والصين لبناء عدد من محطات توليد الطاقة الكهرومائية فى قناطر نجع حمادى بطاقة إجمالية تقدر بستين ألف كيلو وات ، وكذلك فى بعض المحطات الفرعية فى محافظة الفيوم وذلك بتمويل فرنسى . ولو أُحسن استغلال نهر النيل وروافده لأسهمت مياهه - إلى حد كبير - فى إمداد مصر بالطاقة اللازمة للمشروعات العملاقة فى كل من شرق العوينات وتوشكى وفى عمليات زيادة مساحة الأراضى الزراعية فى البلاد دعمًا للأمن الغذائى .

* * *

الطاقة الهوائية (الرياح)

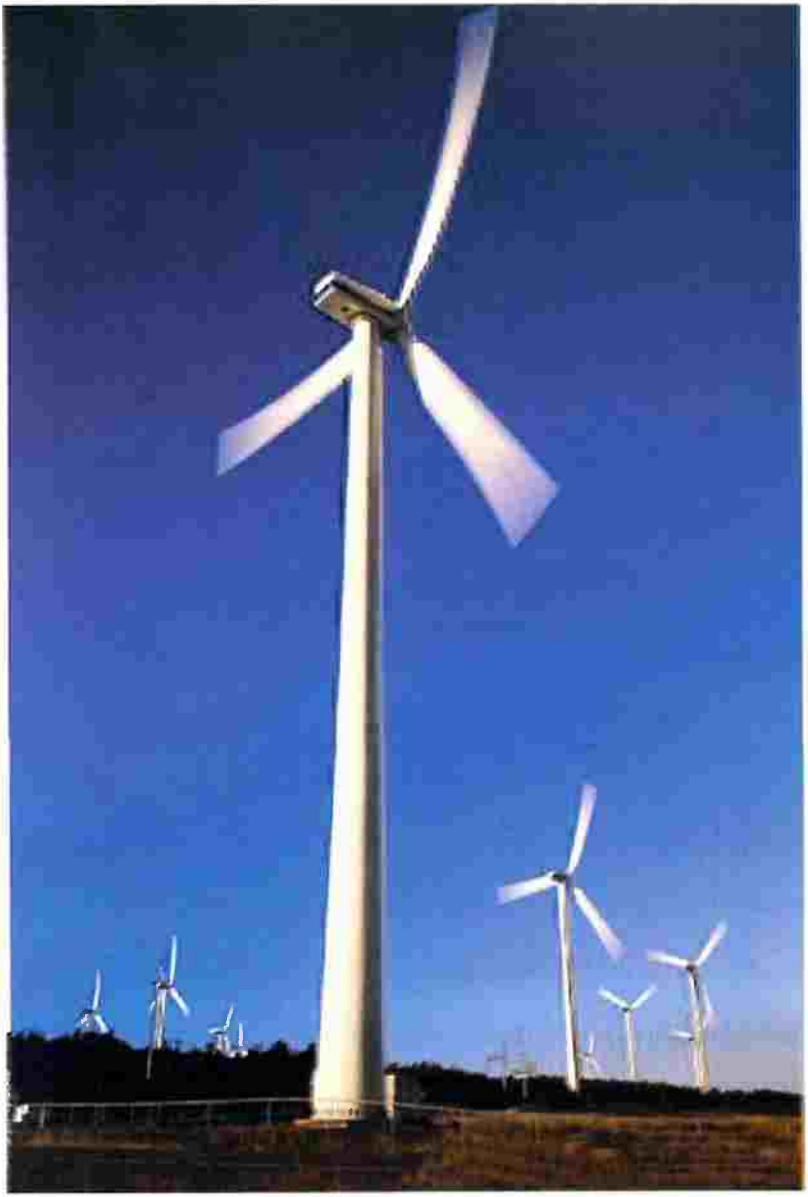
خلق الله – تبارك وتعالى – الرياح وسخَّرها لخدمة الإنسان ، وجاء ذكرها فى أكثر من موضع فى القرآن الكريم وكيف تؤدى دورها المرسوم لها وما تحققه من خدمات جليلة للبشر . ويمكن إلقاء الضوء على بعض هذه الخواص – على سبيل المثال – :

– دور الرياح فى الدورات الزراعية وكيف أنها تنقل حبوب اللقاح من الأنواع المذكرة إلى الأنواع المؤنثة ، ولولا ذلك الدور المهم لما جادت الأرض بالمحاصيل الوفيرة ولتعرَّض الأمن الغذائى البشرى لخطر جسيم .

– دور الرياح فى حفظ التوازن الطبيعى لجميع الجسيمات المادية ، ولولا هذا الدور لتساقطت الأجزاء المادية من منشآت ومبانٍ وجبال راسيات وغيرها. والمعروف أنه عندما يراد هدم مبنى شاهق مثلاً كناطحة سحاب فإن الإنسان يقوم بتفريغ الهواء الجوى من جانب واحد وترك الجوانب الأخرى ؛ ومن ثم يتهاوى البناء الضخم فى لحظات معدودة .

– دور الرياح فى دفع السفن والحاويات العملاقة والمراكب ، وقد اهتدى الإنسان الأول لهذا الدور فاستخدمها فى تسيير حركة مراكبه الشراعية فى الأنهار والبحار والتنقل من مكان لآخر .. وتطور الأمر فى كيفية دراسة اتجاهات الرياح والاستغلال الأمثل لهذه الطاقة فى دفع شراع السفن التى تنقل الإنسان والبضائع ..

وبدأ الإنسان يطوّع قوة الرياح لصالحه ويتفادى - قدر الإمكان - الضرر البالغ لها نتيجة العواصف التى تطيح بممتلكاته . وليس أدل على ذلك من أن المصريين القدماء استعملوا المراكب الشراعية - كما تدل على ذلك حضارتهم ونقوشهم فى المعابد - للتنقُّل عبر نهر النيل من مكان لآخر ، حيث نشأت أول حضارة عرفها العالم ، فقد كانت الممالك المصرية منتشرة على ضفتيه . ثم بدأت السفن الشراعية تنتشر فى جميع بلاد العالم لتسهم فى نمو حركة التجارة العالمية عبر القارات وأصبحت وسيلة الاتصال الأولى بين الدول حتى بدايات القرن التاسع عشر . بل إن اكتشاف أمريكا والقارتين القطبيتين (الشمالية والجنوبية) لم يكن له أن يتم لولا استخدام مشاهير البحارة العالميين للسفن الشراعية فى عمليات الاستكشافات البحرية والبحث عن المجهول فى الكوكب الأرضى . ثم بدأ الإنسان يطور آلياته لاستخدام الطاقة الهوائية ، مثل طواحين الهواء لإجراء عمليات طحن الحبوب.. ثم استخدمها الإنسان فى العصور الحديثة فى استخراج المياه من باطن الأرض أو لدفع المياه من مستوى لآخر أعلى منه - كما يحدث فى الدول التى أراضيها منخفضة عن سطح البحر مثل هولندا - ثم بدأ مؤخرًا استخدامها لإنتاج الطاقة الكهربية فى بعض البلاد .. ويكفى أن نعرف أن بلدًا مثل الدانمارك كان فيه حتى القرن التاسع عشر ما يقارب الثلاثين ألف طاحونة هوائية وفرت ما يزيد على ٣٠ ميجا وات فى ذلك الوقت المبكر . وتعتمد الفكرة الرئيسية لتوليد وإنتاج الطاقة الكهربية من الرياح على إدارة زعانف مروحة عملاقة تصطدم بها الرياح فتدور ؛ وبالتالى يركَّب على محور المروحة مولد كهربائى لإنتاج الطاقة الكهربية .



يمكن عن طريق دوّارات الرياح الحصول على مصدر جيد للطاقة النظيفة

وقد أدت أبحاث أحد العلماء فى أوربا فى هذا المجال إلى إنتاج أول طاقة كهربية وذلك بواسطة عمل برج حديدى ارتفاعه حوالى ٢٧ مترًا وبه أربع مراوح كبيرة القطر نسبيًا (قطر المروحة حوالى ٢٥ مترًا) ويتم نقل الحركة من أعلى البرج - حيث تدور المروحة - لأسفله بواسطة مجموعة من التروس الميكانيكية وتوصيلها إلى محـــورى مولدين كهربيين قدرة كل منهما ٩ كيلو وات ، وكان هذا الحدث فى عام ١٩١٠م واستمر التقدم فى تكنولوجيا هذه الطواحين الهوائية فى الدانمارك حتى بلغ ما أنتجته هذه الطواحين فى عام ١٩٤٢م ما يوازى ٥٠٠ ميجا وات .. ثم انتشرت هذه الطواحين فى البلاد الأوربية ومنها انتقلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية واستخدمت فى استخراج المياه من باطن الأرض . وقد تتابع التطوير على هذه الطواحين وأصبح استخدامها سائدًا، وتم تصنيع أعداد كبيرة منها تركَّب على مساحات شاسعة من الأراضى- وهى ما يسمى حاليًا «مزارع الرياح»- لإنتاج الطاقة الكهربية.

واستمر التطور التكنولوجى لهذه الطواحين من ناحية عدد المراوح وتصميم شكل المروحة وقطرها وتحوير زاوية أذرع المراوح لتصطدم بأكبر كمية من الهواء للحصول على أكبر قدر ممكن من طاقة الرياح . وأيضًا شملت عمليات التطوير كيفية الحفاظ على سرعة دوران محاور المولدات الكهربية رغم اختلاف سرعة الرياح . ثم انتشرت هذه الطواحين بعد ذلك فى دول الاتحاد السوفييتى السابق وبريطانيا . وفى مصر عدة مشروعات لإنتاج الطاقة الكهربية من الرياح سواء على ساحل مصر الشمالى الغربى حتى مدينة السلوم أو على ساحل البحر الأحمر وجنوبًا حتى السودان ، وربط هذه الطاقة بالشبكة

الموحدة على مستوى الجمهورية ، أو لإمداد المناطق المنعزلة بالطاقة الكهربية اللازمة مثل مشروعات شرق العوينات وغيرها .

ولكن كيف يمكن حساب طاقة الرياح ؟ .. لكى نعرف كيف تنتقل الرياح من مكان لآخر لابد من دراسة الأرصاد الجوية فى المنطقة وما يطرأ عليها من تغيير فى درجات الحرارة والرطوبة وغيرها . ولا شك أن الطاقة المتولدة من الرياح هى أساسًا مستمدة من الطاقة الشمسية ؛ وذلك لأن زيادة درجة الحرارة تعمل على تقليل الكثافة ؛ ومن ثم نقصان وزن عمود الهواء على نقطة ما على سطح الأرض ؛ وبالتالى انخفاض الضغط الجوى ، وبالعكس فإن برودة الجو تعمل على زيادة الضغط الجوى ، ولما كان لابد من الاستطراق أو التوازن فى الضغط على الأرض تندفع كميات هائلة من الهواء من المنطقة الأعلى ضغطًا إلى المنطقة الأقل ضغطًا ؛ ومن ثم تتولد الطاقة الحركية للرياح . ولما كان معلومًا من قوانين الديناميكا أن طاقة الحركة تتناسب مع مربع السرعة فإنه يمكن بواسطة الدراسة الرياضية لسرعة الرياح استنتاج الطاقة الكهربية المنتجة بواسطة الرياح . ومن المعروف أن هذه الطاقة المتولدة من الرياح لا يمكن تحويلها بالكامل لطاقة كهربية ، فبعضها يذهب سدى بسبب الاحتكاك والاصطدام بالمراوح وأجهزة نقل الحركة من أعلى لأسفل وحركة التروس ومحاور المولدات الكهربية ؛ وبالتالى فإن الكفاءة الكلية فى هذه الحالة تكون منخفضة للغاية . ونعنى بالكفاءة الكلية : النسبة بين الطاقة الكهربية المتولدة وطاقة الرياح الساقطة على المراوح .

أحد حقول الدوّارات المنتجة للطاقة داخل مزرعة كبيرة

وهناك نقطة جوهرية أخرى هى أن مولد إنتاج الكهرباء يعمل عند سرعات ثابتة ومحددة فإذا نقصت أو قلت كمية الهواء أو سرعته قلت الطاقة ؛ ومن ثم تتغير خواص الطاقة الكهربية المتولدة ، وكذلك تتعرض محاور المولدات لإجهادات ميكانيكية .. وللتغلب على هذه الظاهرة توجد وسائل فى هذه المحطات للحفاظ على ثبات سرعة دوران محاور المولدات بالرغم من اختلاف سرعة الرياح الواقعة على المراوح .

وهناك بعض الشروط الفنية اللازمة قبل إقامة مثل هذه المحطات لإنتاج الطاقة ، منها :

- توافر معلومات كافية عن الأحوال الجوية فى المنطقة من تسجيل درجات الحرارة وسرعة الرياح واتجاهها على مدار اليوم الواحد وخلال العام كله .
- توافر معلومات كافية عن تركيب الهواء الجوى فى مختلف الظروف الجوية، حيث إن الطاقة مرتبطة بكثافة الهواء .
- توافر معلومات كافية عن ظروف التشغيل والمكان المناسب لإقامة المحطة وأبعاد وأقطار المراوح وارتفاع الأبراج وزاوية ميل المراوح وغيرها .

وتقوم هيئات الأرصاد الجوية بتقديم المشورة الفنية فى هذا الشأن مثل درجات الحرارة وسرعة الرياح واتجاهها والرطوبة النسبية وغيرها ، وقد تكون هذه البيانات لمدة عام أو أكثر .

إلا أن هذه المحطات تعانى من بعض العيوب الفنية ، منها :

- انخفاض القدرة المنتجة نسبيًا مقارنة بالأنواع الأخرى كالطاقة المائية مثلاً.
- عدم الثبات والتذبذب لارتباطها بسرعة الرياح واتجاهها .
- تذبذب الجهد الكهربى الناتج حسب سرعة دوران المراوح .
- صعوبة تخزين الطاقة المنتجة بهذه الطريقة لحين الحاجة إليها ، إلا أن التكنولوجيا الحديثة قد تغلبت على ذلك باستخدام نظام التحكم الآلى .

وتنتج وزارة الكهرباء والطاقة فى مصر حاليًا ما يوازى ٢٠ ميجا وات على ساحل البحر الأحمر وشمال الغردقة و ٧٠ ميجا وات فى شرق العوينات ، وهى تقيم المزيد من هذه المحطات لربطها بالشبكة العامة للجمهورية .

وليس جديدًا أن العالم العربى بوجه عام - ومصر بصفة خاصة - من الأماكن المفتوحة التى يمكن فيها توليد طاقة كهربية بواسطة الرياح لتغذى الشبكة العامة ويتم تصدير الفائض من الطاقة المنتجة إلى الخارج .

ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من الطاقة لا يستهلك مصروفات تشغيل - كوقود مثلاً - إلا مصروفات صيانة المعدات من مراوح ومولدات وتروس وأجهزة نقل حركة وغيرها ، وهذه الطاقة نظيفة وآمنة أيضًا - مثل الطاقة الكهرومائية - لا ينتج عنها مخلفات ضارة بالبيئة ؛ ولذلك فجدير بالعالم العربى أن يستثمر هذه الطاقة النظيفة لرفع معدلات التنمية وللحفاظ على سلامة البيئة أيضًا . وهناك بيوت خبرة عربية تقدم الدراسات المعينة المرتبطة بتوزيعات الضغط وسرعة الرياح فى جميع البلاد العربية دعمًا لإنشاء هذا النوع من محطات توليد الطاقة الكهربية بواسطة الرياح .

* * *

الطاقة الشمسية

كانت الشمس ولا تزال محور المجرَّة التى يعيش فيها الإنسان (مجرَّة الطريق اللبنى أو درب التبانة) وتتكون هذه المجرَّة من نجم ملتهب متوهج مرتفع الحرارة للغاية هو « الشمس » فى البؤرة أو المنتصف بالنسبة للمجموعة ، ويدور حولها - فى مدارات بيضاوية - الكواكب مثل الأرض والمريخ والمشترى وغيرها . ومن الطبيعى أن جميع ما على الأرض - وهى أحد كواكب المجموعة الشمسية - من طاقة هو مستمد أساسًا من الشمس سواء كانت هذه الطاقة فى باطن الأرض (فحم ، وبترول ، وغاز طبيعى) أو فى شكل كائنات حية من نباتات وحيوانات .

ومن العجيب أن معظم ما ترسله الشمس من طاقة للأرض لا يستفاد منه إلا بالقدر القليل رغم حاجة الإنسان الشديدة إلى هذه الطاقة ، والشمس تزودنا يوميًا ببلايين الكيلووات من الطاقة وتحفظ لنا درجة الحرارة التى هى السبب فى نمو الكائنات الحية وتعمل على إتمام بعض العمليات الحيوية مثل دورة الماء فى الكون وكذلك دورات الرياح وتوزيعات الضغط الجوى وغيرها .

والطاقة الشمسية مألوفة وغير ضارة بالبيئة ومتيسِّرة لكل دول العالم باستثناء بعض البلاد القطبية عند أطراف الكرة الأرضية ، وكل يوم تنشر الشمس على كوكبنا الأرضى من الطاقة ما هو أكبر بكثير مما نستهلكه، وحين تكون الشمس عمودية فى مكان ما فإن الفدان من الأرض يتلقى نحو أربعة آلاف من الأحصنة الميكانيكية وهو ما يكفى لتشغيل قاطرة سكة حديد كبيرة .

وقد أنفق العالم بلايين الدولارات والميزانيات الضخمة لمحاولة الوصول إلى القمر والمريخ ، فهل أخذت الشمس نصيبها الكافى من الدراسة ؟ مع العلم بأنها هى السبب فى وجود وحياة كل الكائنات وهى المورد الأساسى للطاقة المحركة لكل الكائنات الحية ، وسوف يأتى اليوم الذى يكون المصدر الوحيد للطاقة هو الطاقة الأم الآتية من الشمس .

وقد قدَّر العلماء ما تشعه الشمس من طاقة فى ربع ساعة بقدر ما يستهلكه البشر خلال عام كامل ، وقدَّر العلماء أيضًا أنه لو أُحرق كل ما على الأرض من مواد قابلة للاحتراق لما أعطت طاقة مثل التى تعطيها الشمس (من ٣ إلى ٤ أيام فقط) وهذا يدل على القدر الهائل من الطاقة التى تشعها الشمس. ولعله من المفيد هنا أن تطبيقات الطاقة الشمسية أكبر من أن تُحصى أو تُعد بواسطة المتخصصين ، ولكن جدير بنا أن نأخذ مجالاً واحدًا من تطبيقاتها الكثيرة فى واحدة من أهم وأعقد التكنولوجيات الحديثة ونعنى بها مجال سفن الفضاء والأقمار الصناعية ؛ فهى تحتاج إلى طاقة هائلة وخزانات وقود تقدَّر بآلاف الأطنان إلا أنه بواسطة استخدام الخلايا الشمسية فإنه أمكن الحصول على هذا القدر الهائل من الطاقة اللازمة لدفع هذه المعدات فى الفضاء الكونى السحيق ، وها هو القمر الصناعى (فانجارد الأول) لم يتوقف عن العمل منذ انطلاقه فى ٧ مارس سنة ١٩٥٨م وسيظل يدور - بالطاقة الشمسية - فترة تقترب من ألف عام مقبل .

والشمس فى جوهرها وحقيقتها نجم مضىء لامع متوهج متقد الحرارة ، وهى تفقد فى كل ثانية ١٢ طنًا من الهيدروجين ، يتحول ٤ أطنان منه إلى

طاقة تشع فى كواكب المجموعة الشمسية ، والباقى (٨ أطنان) يتحول إلى هيليوم ، فسبحان الله الذى خلق فسوَّى وقدَّر فهدى .

ووزن الشمس هو ٢ × ١٠^٢٧ طن ، ويقطع شعاع الشمس المسافة بين الأرض والشمس (٩٣ مليون ميل) فى حوالى ٨ دقائق ، حيث إن سرعة الضوء تقارب ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر/ ثانية أو ما يوازى ١٨٦,٠٠٠ مليون ميل/ ثانية .

ويقع ٩% من أشعة الشمس فى الحيز غير المنظور - غير المرئى - (الأشعة فوق البنفسجية) ويقع ٤٠% من أشعة الشمس فى الحيز المنظور وهو الذى يسبب الرؤية ، بينما الباقى (الأشعة تحت الحمراء والأشعة الكونية) . والأشعة تحت الحمراء هى التى تسبب الشعور بحرارة الشمس . وقد استنبط العلماء العلاقات الرياضية والحسابية التى تقدِّر مساحة ما من الأرض ومقدار ما تأخذه هذه المساحة من الطاقة الشمسية الساقطة عليها - بما يطلق عليه «الثابت الشمسى» . ومن الواضح أن كمية الطاقة الساقطة على الأرض يحدث لبعضها امتصاص والآخر ينعكس فى الغلاف الغازى المحيط بالأرض . ومن أهم العوامل الرئيسية التى تمنع استخدام الطاقة الشمسية المباشر هو ارتفاع تكلفتها الابتدائية مقارنة بالأنواع الأخرى مثل البترول ، وأيضًا لابد من اتساع المساحة المطلوبة لإقامة هذه النوعية من المحطات الشمسية .

ومن العجيب أن مصر كانت الدولة الرائدة فى استخدام الطاقة الشمسية بإقامة أول محطة تعمل بالطاقة الشمسية لتوليد البخار لإنتاج الكهرباء فى عام ١٩١٢م بواسطة أحد المهندسين الأمريكيين ، وكانت قدرتها فى ذلك الوقت

تقارب (٥٠ - ٦٠) حصانًا . ولكن الروتين الحكومى آنذاك أفسد هذه المحطة فأهملت تمامًا .

تمثل الألواح الشمسية وسيلة جيدة للحصول على الطاقة الشمسية

أحد أجهزة قياس الطاقة الشمسية المخزنة فى الألواح الشمسية

وللطاقة الشمسية استخدامات عديدة فى كثير من مجالات الحياة إلا أننا نورد فقط بعضًا منها :

- تقطير مياه البحار والمحيطات : بعض الدول تعانى من النقص الحاد فى مصادر المياه العذبة ، وجاءت الطاقة الشمسية لإنقاذ هذه البلاد بالحصول على مياه نقية صافية وذلك باستخدام هذه الطاقة فى إنتاج الحرارة اللازمة لعمليات التبخير ثم التكثيف للحصول على الماء العذب . وها هى المملكة العربية السعودية ودول الخليج العربى تنشئ هذه المحطات على شواطئها لإمدادها باحتياجاتها من المياه العذبة .

- منازل بالطاقة الشمسية : أقيمت بعض السخانات الشمسية فى الولايات المتحدة الأمريكية منذ ثلاثينيات القرن العشرين ومازالت تؤدى عملها حتى الآن وبكفاءة كبيرة ، وقد أُدخل عليها تعديلات لتدفئة حمامات السباحة بل إنه فى اليابان والولايات المتحدة تُسخن شبكات المياه الرئيسية بالسخانات الشمسية لإمداد العمارات والشقق السكنية بالمياه الدافئة وتوفيرًا للطاقة الكهربية . وقد انتشرت السخانات الشمسية فى معظم بلدان العالم، والزائر لبعض القرى السياحية فى سيناء والساحل الشمالى فى مصر يجد أن هذه السخانات تستخدم على نطاق واسع. وجدير بالمصريين والعرب جميعًا استخدام هذه الطاقة الشمسية بدلاً من الاعتماد على حرق الأخشاب فى الريف أو استهلاك الكهرباء فى المدينة .

- الأفران الشمسية : نجح أحد العلماء الفرنسيين فى إقامة فرن شمسى لصهر المعادن بعد الحرب العالمية الثانية وكان قطره ١٢ مترًا ، ثم بدأت

تظهر هذه الأفران الشمسية فى أوربا وأمريكا . ويصنع الفرن الشمسى عادة بضم عدد من العواكس شبه الدائرية أو ذات القطع المكافئ (البيضاوى) لتجميع حرارة الشمس فى بؤرة معينة قد تصل درجة حرارتها إلى ما يوازى ٦٠٠٠ درجة مئوية . وهذا بلا شك يمثل ميزة عظيمة من ناحية المحافظة على نظافة البيئة مقارنة بالأفران التقليدية التى تسبب تلوثًا خطيرًا فى البيئة بسبب الغازات الناتجة والذرات التى تعلق بالهواء الجوى من جرَّاء عمليات حرق الفحم أو الأخشاب أو البترول . وقد أقامت الجزائر أفرانًا شمسية على نطاق واسع ، وهى تستخدم فى جميع الأغراض المنزلية . وقد استخدمت الهند هذه التكنولوجيا البسيطة لإنتاج مواقد الطهى الشمسى التى يمكنها تركيز نحو ٥٠٠ وات عند السطح المعد لطهى الطعام .

- **تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء :** أقامت إحدى الشركات الأمريكية «المحول الكهروحرارى» الضخم فى مدينة فونيكس عاصمة ولاية أريزونا بالولايات المتحدة ، وهو يحوّل الطاقة الحرارية الصادرة من الشمس إلى طاقة كهربية .

* * *

خاتمـة

منذ بدء الخليقة والإنسان يسعى للحصول على الطاقة ؛ تلبية لاحتياجاته الأساسية . وقد أدى استخدام الفحم والبترول والغاز الطبيعى إلى انبعاث كميات هائلة من الغازات الضارة بالبيئة ؛ ولذلك لجأ الإنسان إلى مصادر أخرى للطاقة النظيفة مثل : الطاقة المائية والطاقة الهوائية والطاقة الشمسية وغيرها ؛ من أجل درء الخطر عن البيئة .. وها هى الأبحاث تجرى لاستنباط أنواع أخرى من الطاقات النظيفة غير الملوثة للبيئة .

وجدير بالعالم العربى - وهو يملك المخزون الاستراتيجى الدولى من الطاقة - أن يفكر بطريقة عملية مدروسة للاستفادة القصوى منها والاحتفاظ لأجيال المستقبل بما يكفيها من الطاقة .. والطريق إلى ذلك هو استغلال الطاقات الأخرى النظيفة المتاحة لديه بكثرة .

* * *

الجزء الثالث

ثروات البحار

مقـــدمة

خلق الله – العلىُ القدير – الأرض وأعدها إعدادًا بديعًا بطريقة تلائم البشر، ولتكون الأرض وما عليها من حيوانات ونباتات وجمادات فى خدمة الإنسان .

والدارس لجيولوجيا الأرض يرى أن كنوز الأرض موزعة بطريقة غاية فى الإعجاز والإبهار ، فكل جزء من الأرض فيه كنوزه الثمينة ، لا يتميز جزء عن جزء أو منطقة عن أخرى فى توازن طبيعى بديع . والأرض بثرواتها الطبيعية موزعة بطريقة تتيح للبشر الاستفادة القصوى بكل ما فيها من ثروات وكنوز .

والبحار والمحيطات وكذلك البحيرات لم تأخذ حتى الآن قسطها الوافر من الدراسة والبحث سوى النزر اليسير . وسوف يشهد القرن الواحد والعشرون تطورًا هائلاً فى استكشاف ما فى البحار من كنوز مدفونة ، للتغلب على مشكلات العالم المتقدم والنامى على السواء .

وقد جعل الله – سبحانه وتعالى – الكثير من المواد الأولية والمعادن وألوان الطاقة المختلفة من غاز طبيعى وبترول فى البحار ، بل تمتلئ قيعانها بالجواهر الثمينة من ماس ولؤلؤ ومرجان ومحار وأصداف وغيرها ، وفوق كل ذلك تعتبر البحار المخزون الاستراتيجى العالمى للغذاء بما تحويه من أحياء مائية تُعد بالملايين من الأسماك والقشريات والطحالب وغيرها ، والتى يصنف لها العلماء المجلدات الضخمة لدراستها ومحاولة الاستفادة منها .

كما أن البحار والمحيطات هى المستودع اللانهائى – الذى لا ينفد – للمياه فى العالم ، وقد كان للبحار الخاصية الفريدة فى الحفاظ على الماء صالحًا حتى

وإن ظل فى البحار فترات طويلة حيث إن ملوحة الماء تجعل النمو البكتريولوجى شبه منعدم؛ ولذلك فإن فساد ماء البحار يكون مستحيلاً .

وحركة البخر الدائمة وحركة الأمواج غالبًا ما تعمل على تنقية الماء مما يعلق به من مواد ضارة وملوثة ، فمن المشاهد العلمية والطبيعية أنه إذا رُمى أو أُلقى فى البحر أية مواد ضارة وملوثة فبعد فترة وجيزة تجد أن هذه المواد قد قذفها البحر إلى الشاطئ مرة أخرى ، بل إن الحركة المستديرة للبحر تجعل هذه المواد تتجمع دائريًا فى منطقة واحدة إذا كانت هذه الملوثات فى الأعماق البعيدة عن الشواطئ البحرية . وبذلك ينقى البحر نفسه تلقائيًا وذاتيًا أولاً بأول فى حركة مستمرة ودائمة للحفاظ على نقاء الماء .

وتُعد دورة الماء فى الكون غاية فى الإحكام والدقة حيث إن الأنهار مستواها أعلى من مستوى البحار ؛ وبذلك تصب المياه العذبة فى المياه المالحة ليتم حفظها لحين الحاجة إليها أو دخولها دورة الماء فى الكون وتقوم حرارة الشمس بتبخير الجزء الأكبر من المسطحات المائية للبحار مكونةً السُحب الكثيفة ؛ ومن ثم تنقى هذه المياه وتترك ما علق بها من أملاح أو غيرها فى البحار ثم تسقط الأمطار على مجارى الأنهار لتستفيد منها الكائنات الحية .

وتمتاز البحار بخاصيتين مهمتين هما :

* القدرة على حفظ هذه الكميات الهائلة من المياه فى حالة صلاحية دائمة لإمكان استخدامها .

* القدرة على حفظ كميات هائلة من الطاقة الحرارية الكبيرة ، ومن ثم قدرتها على الاحتفاظ بمستوى معين من درجات الحرارة لليابسة .

وللماء العذب العادى قدرة غير عادية على إذابة العديد من المواد أكثر من أى سائل آخر ، ولولا هذه الخاصية لكان من المستحيل العيش فوق اليابسة ولكان مصير البشر مجهولاً . فما بالنا بالماء المالح الذى له قدرة أكبر وأعظم على إذابة أنواع كثيرة من الملوثات العضوية وغير العضوية التى تسقط أو ترمى فى خضمه الواسع ويعمل على إذابتها وتفتيتها ؛ ومن ثم رميها خارجًا .

ولا عجب فإن تركيب أكثر من ٧٠% من الكائن الحى (نبات - حيوان - إنسان) يأتى من الماء .

كما أن للماء خاصية فريدة ، هى التجانس التام ، فلو فرضنا أننا صبغنا كوبًا من الماء باللون الأحمر ثم ألقيناه فى البحر فسوف يحتوى كل جزىء منه على قدر ضئيل جدًا من الماء الملون بفعل خاصية الذوبان .

ولو تمت تسوية الأرض - ما فوقها وما تحتها - لغمرت المياه اليابسة إلى عمق يساوى ٣٦٥٨ مترًا .

ومن الكنوز الثمينة احتواء البحر على نسبة عالية من الأملاح والمعادن المتنوعة فى حالة ذوبان ، كما أنها تحتوى على كميات هائلة من الأكسجين والنيتروجين وثانى أكسيد الكربون .

وتختلف نسبة ملوحة الماء من منطقة إلى أخرى إلا أنها تتراوح بين (٣- ٥%) .

وحرىٌ بالإنسان أن يكتشف أغوار وأسرار البحار لما فيها من ثروات وكنوز هائلة .

* * *

البحار مصدر أساسى للمياه

خلق الله - سبحانه وتعالى - الأرض وخلق فيها أقواتها قبل هبوط الإنسان إليها ، والإنسان فى حياته يعتمد على العناصر الأساسية الآتية :

- الهواء .
- الماء .
- الغذاء .

ومن العجيب أن الله سبحانه قد خلق هذه العناصر بكميات هائلة تكفى البشر جميعًا إلا أن الطمع والجشع والتكاسل الذى يصيب بعض البشر يجعل هناك نقصًا حادًا فى العنصرين الأخيرين (الماء والغذاء) .

وقد ارتبط الماء بالحياة فإذا وجد الماء وجدت الحياة والعكس صحيح ؛ ولذلك فعلماء الفلك عند دراستهم لأى كوكب من الكواكب يبحثون ويفتشون عن الماء فإذا وجدوا فيه الماء دل ذلك على وجود حياة على هذا الكوكب . وها هى الأبحاث تتتابع عن المريخ ويتم إرسال السفن الفضائية إليه وأخذ العينات من تربته وتحليلها لمعرفة هل يوجد فيه آثار للمياه لإثبات مدى إمكان وجود حياة عليه أم لا . ومن المؤكد أن الكواكب القريبة من الشمس مثل عطارد والزهرة ذات درجات الحرارة المرتفعة لا يوجد عليها ماء ، أما الكواكب البعيدة عن الشمس - كالمشترى مثلاً - فهناك احتمال لوجود مياه عليها . ويواصل العلماء إرسال المركبات والسفن الفضائية إلى الفضاء الفسيح والكواكب للبحث عن وجود الماء وبالتالى إمكان الحياة على الكوكب الذى يوجد فيه الماء .

وقد قسَّم علماء الجيولوجيا الكواكب إلى مناطق سميت بأسماء معينة مثل البحر الأعظم أو البحر الكبير .

وقد خلق الله الماء على الأرض بكميات وفيرة ؛ لسببين مهمين هما :

- استمرارية الحياة لكل الكائنات الحية .

- حفظ التوازن الطبيعى لدرجات الحرارة .

ونظرًا للأهمية القصوى للماء فإن علماء الجيولوجيا أيضًا ربطوا بين عمر الأرض وتاريخ وجود الماء عليها . وقد أوضح العلماء أن الأرض خلقت أولاً ثم وجد الماء بفترة وجيزة . وقد كانت الكائنات الحية الأولى فى البحر هى النباتات وحيدة الخلية فى طورها الأول ، ومازالت الطحالب الخضراء المزرقة - والتى حصل عليها العلماء من حفريات كندا - كما كانت منذ بدء الخليقة ، لم يشملها أى تطور ، ثم حدث تطور لبعض هذه النباتات فارتقت بالحصول على أشعة الشمس واختزان الطاقة إلا أنه حتى الآن مازالت معظم فصائل المملكة النباتية البحرية بدائية كما كانت منذ الخلق الأول .

ومن المقطوع به أن كل المياه العذبة الموجودة على اليابسة مصدرها هو مياه البحار ، فدورة الماء تبدأ بتبخير المياه من أسطح البحار المالحة وتتجمع على شكل سُحُب كثيفة تُدفع بواسطة الرياح حتى تصادف منطقة ذات درجة حرارة أبرد ؛ فتتكاثف وتسقط على هيئة أمطار محدثةً الأنهار التى تروى الكائنات الحية ، والفائض من مياه الأنهار يصب مرة أخرى فى البحار فى دورة منتظمة ودورية منذ بدء الحياة على الأرض .

والدارس لعلوم الأرصاد الجوية يرى أن الأبخرة المائية المتصاعدة من البحار تسقط كأمطار على مناطق بعيدة عن المنطقة الأولى ، وهذا يدل على تحرك الركام والسُحب بقوة الرياح وبفعل فروق الضغط الجوى .

تمثل المياه معظم سطح الكرة الأرضية وهى المصدر الأساسى للحياة على سطح الأرض

والمساحات الشاسعة من البحار والمحيطات تنتج ملايين الأطنان من المياه المقطرة فى كل ثانية لترتفع فى الجو مكونةً السُحب ، ويتم فى نفس الوقت دخول كميات كبيرة من مياه الأنهار إلى البحار ، ولعل هذا يفسر ثبات الكمية الموجودة من المياه على ظهر الأرض .

وتتوالى دورة الماء فى الكون فى تناسق بديع معجز بحيث يصل لكل جزء من الأرض حظه من الماء لينتشر الخير والنماء .

ومن المشاهدات المألوفة أنه إذا تم حجز الماء العذب فترة -ولو صغيرة- فإنه يأسن ويفسد وتصدر منه الروائح الكريهة ، وعلى العكس فإن الماء المالح يظل فترات طويلة لا يصيبه الفساد .

ولا يقتصر دور البحار على تزويد الكرة الأرضية بما تحتاج إليه من المياه بل يتعدى ذلك إلى حفظ التوازن البيئى والمناخ .

وقد اقترح مجموعة من العلماء الروس والأمريكيين - لسد حاجة البشر من المياه - ضخ مياه «المحيط المتجمد الشمالى» فى «المحيط الأطلنطى» واستبدالها بمياه دافئة .

وقد بدأت الدراسات منذ فترة طويلة لاستنباط وسائل أخرى للتزود بالمياه العذبة من مياه البحار ، وأخذت هذه الدراسات الاتجاهات الآتية :

- فصل الماء عن الملح بواسطة التسخين .

- فصل الماء عن الملح بواسطة التجميد .

- فصل الماء عن الملح بواسطة الإمرار من خلال أغشية من اللدائن .

وقد رصدت الولايات المتحدة الأمريكية المبالغ الطائلة والميزانيات الضخمة للحصول على المياه من البحار لسد احتياجاتها المتزايدة منها رغم وجود العديد من الأنهار العذبة فيها .

والمصدر الأساسى للمياه العذبة وكذلك مستودعها اللانهائى هو البحار ، فكل المياه تبدأ وتنتهى بالبحار كالآتى :

- مياه السُحب التى تتجمع وتتكون من تبخُر مياه البحار بواسطة حرارة الشمس ثم تنزل على هيئة أمطار لتشق مجارى الأنهار وتملأها ثم تذهب المياه الفائضة إلى البحار مرة أخرى فى دورة مستمرة ومنتظمة .

وقد قدَّر بعض العلماء أن كمية ما يتبخر من مياه البحر المتوسط هو ١٠٠,٠٠٠ طن / ثانية .

- المياه المتسربة إلى جوف الأرض من البحار والأنهار ، يقوم الإنسان بحفر الآبار واستخراجها من باطن الأرض لتندفع إلى دورة الماء فى الكون مرة أخرى .

- تحلل الكائنات الحية من نبات وحيوان وإنسان ليخرج ما بها من مياه وتتبخر إلى طبقات الجو العليا لتدخل هى الأخرى فى دورة الماء فى الكون .

ومن الجدير بالذكر أن العالم العربى سيواجه فى القرن الواحد والعشرين أزمة فى المياه بدأت تلوح نذرها فى الأفق ، ويمكن أن تعصف تلك الأزمة المرتقبة بشعوب العالم العربى وتهدد أمنه القومى .

ويمكن بإيجاز - بيان الموقف المائى لدول العالم العربى كالآتى :

- دول لديها ما يكفيها الآن من المياه (العراق - سوريا - السودان - موريتانيا) .

- دول تدخل الآن فى نطاق قلة المياه (مصر - المغرب - لبنان - الصومال) .

- دول معرضة لنقص قريب فى المياه (تونس - الجزائر - جيبوتى) .

- دول ليس لها مصادر مياه وتواجه الآن نقصـاً حادًا فيها (السعودية - الإمارات العربية المتحدة - الكويت - البحرين - قطر - عمان - ليبيا) .

بيد أنه على الجانب الآخر فإن العالم العربى له من مقومات الأمن المائى الكثير ، منها على سبيل المثال أنه يطل على مسطحات مائية هائلة وهى (المحيط الهندى والخليج العربى والبحر الأحمر والبحر المتوسط والمحيط الأطلنطى) . هذا بالإضافة إلى الكثير من البحيرات التى تقع داخل أراضيه . ومن المؤكد - طبقًا للخطط المستقبلية التى هى نتائج لدراسات سابقة - أنه لا بديل عن اللجوء إلى البحار كحل حتمى وضرورى للحصول على المياه العذبة .

إذن : فالبحار ستكون الملجأ والملاذ لتعويض النقص الخطير فى المياه العذبة فى دول العالم العربى .

وها هى الاتفاقيات الموقعة بين العرب وإسرائيل يأتى على رأسها قضايا المياه .

ولقد ذكرنا من قبل أن حوالى ٧١% من مساحة الأرض هى مياه ، وهذا بالقطع يكفى لإمداد جميع البشر بكل احتياجاتهم من المياه ولكن سوء التوزيع والطمع والجشع والنزاعات والصراعات بين الدول هى التى تحد من الاكتفاء بحصص المياه لبعض الدول بينما تحصل دول أخرى على أكثر من احتياجاتها .

ويُعد التبادل بين محيطات المياه الدافئة ومحيطات المياه الباردة هو السبب الرئيسى لحدوث التيارات البحرية ، هذا بالإضافة إلى دوران الأرض ومجال جاذبية الشمس والقمر وكذلك قوى الرياح .

وسوف يعانى سكان الأرض فى المستقبل من مشكلات خطيرة نتيجة النقص الحاد فى إمدادات المياه ؛ وهذا يدعوهم إلى البحث عن طرق مبتكرة وغير تقليدية للتزود بالمياه ، مع العلم بأن المياه العذبة تتعرض لمشكلة خطيرة أخرى هى التلوث الذى بات يهدد الأمن المائى للبشر .

يمكن تحلية مياه البحار للقضاء على مشكلة النقص فى المياه العذبة

البحار مستودعات للمعادن

تمتلئ البحار بمخزون لا نهائى من المعادن سواء الذائبة فى الماء أو المدفونة تحت القيعان . وإذا أخذنا حوالى متر مربع من قاع المحيط من الطَّفْل أو الطين فسنجده يحتوى على كميات من النحاس والألمنيوم تكفى لاحتياجات الإنسان الضرورية لعشرات السنين بالمعدل الحالى للاستهلاك . وكذلك توجد فى المناطق الضحلة بالقرب من الشواطئ طبقات كبيرة من الفسفوريت وهو خام لا فلزى ملىء بالفسفور الذى يستخدم فى صناعة السماد ، وبالإضافة إلى ذلك توجد طبقات أخرى تحتوى على خام المنجنيز .

وقد استنبط العلماء طرقًا جديدة لاستخلاص المعادن والمواد الذائبة فى البحار كالآتى :

يُدفع الهواء الجوى تحت ضغط إلى أعماق البحار بواسطة طلمبات عملاقة مثبتة على الشاطئ أو على شمندورات ، فتقوم فقاعات الهواء الصاعدة بحمل المعادن والمواد الذائبة إلى أعلى ويقوم الإنسان بعد ذلك باستخلاصها واستخدامها .

ومن المعروف علميًا أن مياه البحار والمحيطات متصلة ببعضها البعض مما أدى إلى نشوء علم المحيطات ليغطى جميع الدراسات المائية والطبيعية والبيولوجية والكيماوية والجيولوجية الخاصة بالبحار ، والدراسة الأخيرة - الجيولوجية - هى التى تعنى بدراسة كل ما يتصل بالبحار والشواطئ وما تحويه من مواد ومعادن وما تزخر به من طاقات متعددة . وبشكل إجمالى فإن فروع هذا العلم متداخلة مع بعضها البعض لتعطى تصورًا كاملاً عن كنوز البحار .

تمثل البحار أحد المصادر الجيدة للثروات المعدنية المتنوعة

والماء - كما هو معروف - يتكون من الهيدروجين والأكسجين بنسبة (٢: ١) ، وهو بهذا التركيب يكون من أكثر المواد وفرة فى الأرض وأكثرها فائدة لاحتياج البشر الشديد إليه . إلا أن الماء - بهذه الصورة - نادر الوجود فى الواقع حيث إن الماء يعتبر المذيب الأول فى السوائل ولذلك فهو يوجد مذابًا به بعض المواد الأخرى كالعناصر المختلفة : الصلبة أو السائلة أو الغازية .

والمياه الموجودة فى البحار - خلال رحلتها الطويلة - تمر على الصخور والرمال ، وبالتالى تحمل العديد من المعادن واللافلزات مثل الحديد والمنجنيز والنحاس والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وغيرها .

وقد حاول العلماء معرفة ودراسة كميات المواد الذائبة فى البحار باليوم والشهر والسنة لتقدير درجة ملوحة البحار ؛ ومن ثم تقدير عمر البحار ؛ وبالتالى تقدير عمر الأرض . وكان من نتائج هذه الدراسة معرفة أن نسبة الأملاح الذائبة فى البحار تقدَّر بما يساوى ٣,٥% من حجم البحار ، وأن نسبة ٨٠% من هذه النسبة هى ملح الطعام ، ثم تأتى بعد ذلك بقية العناصر بنسب متفاوتة . وقد أوضحت الدراسة أيضًا أن فى مياه البحار خمسة عشر عنصرًا تشكل قرابة ٩٩,٩% من تركيب الأملاح الذائبة وأن بقية العناصر تشكل النسبة القليلة الباقية . وهذه العناصر الخمسة عشر هى : (الأكسجين - الهيدروجين - النيتروجين - الكلور - الصوديوم - الماغنسيوم - الكالسيوم - البوتاسيوم - الكبريت - البروم - الكربون - البورون - الاسترانشيوم - السليكون - الروبيديوم) . أما بقية العناصر الأخرى فتبدأ بعنصر الليثيوم وتنتهى بعنصر الراديوم ، ونسبة هذه العناصر الأخيرة قليلة جدًا .

وقد ثبت علميًا أن تركيب مياه البحار يختلف فى العمق عنه فى السطح ، وتعمل حركات البخر والترسيب والتحركات الأفقية والرأسية للمياه على تنظيم انتشار الملوحة بوجه عام ، وكذلك فإن تكوين وذوبان الثلوج يتسبب فى تغيير درجة الملوحة ، وأن متوسط ما يحويه المتر المكعب من مياه البحار يحوى أكثر من ٢٦ عنصرًا مختلفًا بدءًا من الكلور حتى الزرنيخ واليورانيوم .

وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن المخزون الاستراتيجى للبترول مازال يرقد تحت البحار ، ولكن لماذا لم تتم الاستفادة به حتى الآن ؟ .. الواقع أن التكلفة الاقتصادية لاستخراجه عالية نسبيًا مقارنة باستخلاصه من اليابسة .

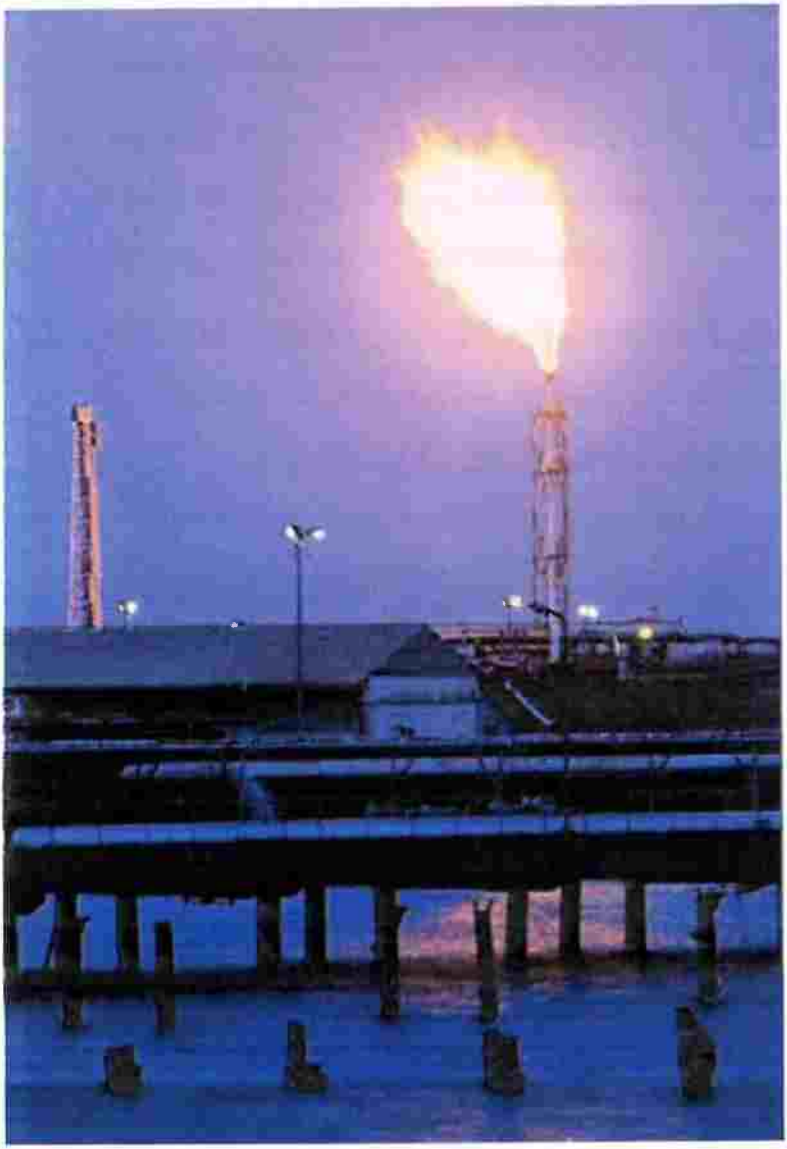
وبالإضافة إلى هذه العناصر فإن محلول البحار يحوى غازات مثل الهيليوم والأرجون والنيون والنشادر .

ومن العجيب أن الإنسان قد اتجه إلى غزو الفضاء وأنفق مليارات الدولارات فى هذا الاتجاه ونسى أو تناسى استكشاف مجاهيل البحار التى ستعود عليه قطعًا بالخير العميم ودون أن تكلفه تكاليف باهظة .

وقد قامت المحاولات الكثيرة فى الماضى للحفر فى أعماق البحار إلا أن مسافات الحفر - نظرًا لعدم تقدم تكنولوجيا الحفر - كانت لا تزيد على ١٨٠ مترًا حتى عام ١٩٦٠م ، إلا أنه بتقدم وسائل الحفر فإنه يمكن الوصول بالحفر إلى عدة كيلو مترات أسفل قيعان البحار ، وبذلك يمكن الحصول على الكثير من المواد الأولية ، وسنورد هنا نتائج المسح الجيولوجى والبيولوجى لما تم الحصول عليه بواسطة التكنولوجيا الحديثة من توزيع للخامات تحت سطح البحر كالآتى :

* البترول والغاز الطبيعى :

تمثل الكمية المستخرجة من البحار حوالى ١٧% من الإنتاج العالمى . ويقدِّر الخبراء فى هذا الشأن أن البترول السائل المخزون بالبحار تبلغ قيمته ١٠×١٠^{١٠} برميل ، وهى على عمق حتى ٣٠٠ متر ، وكذلك الغاز الطبيعى حوالى ٥×١٠^{٩} برميل . ومن الجدير بالذكر أن مصر فيها سواحل بحرية كثيرة وممتدة على البحرين المتوسط والأحمر وعلى سلسلة البحيرات فى مريوط والمنزلة والتمساح وغيرها ، ويمكنها الاستفادة كثيرًا من ذلك .



يتم استخراج البترول من عدد كبير من البحار والخلجان فى العالم

* أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم :

تحوى البحار الكثير من هذه المواد بملايين الأطنان ، إلا أن اليابسة أيضاً فيها كميات وفيرة من هذه المواد ولذلك فهى الأرخص فى الاستخلاص ، ولكن يمكن اللجوء إلى البحار إذا تعرضت الكميات الموجودة فى اليابسة للنفاد .. إلا أنه فى بعض البلاد - كمصر - تكون الملاحات البحرية هى الأرخص والأجدى للحصول على ملح الطعام .

* الكبريت وبعض اللافلزات الأخرى :

تمثل البحار المخزون الاستراتيجى للأفلزات مثل الكبريت والفسفور ، والآن يلجأ الإنسان - لتعويض النقص فى إنتاج هذه المواد - إلى استخراجها من البحار .

* الرمال الثقيلة والخفيفة :

وتستخرج هذه الرمال لاحتوائها على نسب مختلفة من الذهب والماس والبلاتين والقصدير والكروم والثوريوم ، وكثير من هذه المواد يستخدم فى الصناعات الحديثة .

* الطحالب :

وهى نوع من الأعشاب البحرية ، وقد تم استخدامها - فى العصور القديمة - كغذاء له قيمته ، وتنتمى الطحالب إلى فصيلة الثالوثيات وهى نباتات تتكاثر بواسطة الأنواع وحيدة الخلية وتتضمن الطحالب المجموعات الآتية : (الزرقاء والحمراء والخضراء والبنية والذهبية) ، وكلها ذات قيمة اقتصادية، إلا أن أهمها ، الطحالب الحمراء ، حيث إنها تدخل فى عمل الأطعمة الشعبية مباشرة .

نماذج من الكائنات البحرية المتنوعة

نماذج من الكائنات البحرية المتنوعة

وقد اقترب اليوم الذى سيجد فيه الإنسان نفسه مضطرًا للخوض فى مياه البحار والمحيطات لاقتناص غذائه وشرابه منها .

* اللؤلؤ :

ويعتبر من أهم المواد الموجودة فى البحار والمحيطات قيمةً ؛ نظرًا لندرته وارتفاع ثمنه .

* المحار والأصداف :

والمحار من أنواع الغذاء المحبب إلى سكان بعض البلاد الساحلية .. ولذلك يقام للمحار العديد من المزارع .

* الإسفنج :

وهو نوع من الحيوانات البحرية ، وينمو فى كثير من البحار الدافئة ، ويعتبر البحر المتوسط أهم مناطق إنتاجه .

* * *

البحار والطاقة

إن العالم الآن يعانى من النقص الحاد فى إنتاج الطاقة وسوف يواجه أزمة طاقة عالمية قريبًا ، ومن أهم مصادر تعويض هذا النقص الحاد والخطير فى الطاقة : البحار ، ليس فقط لما تحويه من أنماط مختلفة ومتعددة من مصادر توليد الطاقة التى لا تنضب أبدًا ، ولكن أيضًا لأن هذه الطاقة المتولدة من البحار طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة مما يجعل استخدامها - فى المستقبل - أمرًا لازمًا وحتميًا . وأيضًا لأنها طاقة متجددة ولا تحتاج إلى وقود أو مجهود كبير فى إنتاجها ؛ ولذلك يمكن الحصول عليها دائمًا .

وتتباين أنواع الطاقات التى تزخر وتمتلئ بها البحار إلا أننا سنشير فقط إلى الأنواع الرئيسية الآتية :

* المد والجزر :

يوجد فى البحار والمحيطات طاقة كامنة عالية القدرة ومتجددة باستمرار هى طاقة المد والجزر ، وتنتج من حركة مياه البحار التى تتسبب فى أن يفيض ماء البحر حتى يغمر مساحات كبيرة بقوة اندفاع ذاتى هائلة ، ثم ينقبض وينكمش متراجعًا مرة أخرى بنفس القوة الذاتية والاندفاع فى حركة توافقية مستمرة على شكل انبساط ثم ارتداد فى مسلسل دائم لا يهدأ ولا يكل ولا يمل منذ بدء الخليقة إلى أن يشاء الله . والماء فى هذا الفوران الدائم متغير الشدة والاتجاه حسب الوقت مقدَّرًا بالفصل والشهر والسنة واليوم أيضًا .

وقد حاول العلماء تفسير هذه الظاهرة بشىء من الدراسة التفصيلية فوجدوا أن حركة المد والجزر غاية فى التعقيد حيث إنها تتأثر بعوامل كثيرة ؛

ومن ثم تعتبر دراسة ميكانيكا مياه المد والجزر دالة فى متغيرات عدة ، منها – على سبيل المثال – :

- الوضع النسبى للقمر بالنسبة للأرض .
- حركة الأرض حول محورها وحول الشمس .
- دوران الأرض حول محورها المائل .
- طبوغرافيا قاع البحر فى هذه المنطقة (جغرافيا المكان) .
- درجات الحرارة فى المنطقة وتوزيعها .
- قوى الضغط الجوى وتوزيعاتها فى المنطقة .

ولمحاولة فهم هذا الموقف البالغ التعقيد فعلينا أن نعلم أن قوى الجاذبية بين القمر والأرض تكون أكبر من قوى الجاذبية بين الشمس والأرض ؛ حيث إن الأرض أقرب للقمر منها إلى الشمس ؛ ومن ثم فإنه أثناء وجود الشمس والأرض والقمر على خط مستقيم سواء كان القمر بين الأرض والشمس أو فى الجهة المقابلة للشمس فإن قوى الجذب تكون أكبر ما يمكن ونحصل بالتالى على أعلى مد وجزر . أما إذا تعامد القمر على محور الأرض والشمس فنحصل على أقل قوى للجاذبية ؛ وبالتالى أقل مد وجزر . ومن الطبيعى أن قوى المد والجزر تعتمد على كمية المياه وسرعتها ؛ ومن ثم نحصل على طاقة كهربية بواسطة توربين مائى يدير مولِّدًا كهربيًا ضخمًا عبر الشبكة الموحدة للبلد .

ومن المفيد هنا أنها طاقة رخيصة نسبيًا لا تحتاج إلى وقود ، وأنها طاقة دائمة التجدد ؛ ومن ثم تكون هذه الوسيلة رخيصة ونظيفة وصديقة للبيئة حيث لا ينتج عنها أية مخلفات تضر بالبيئة .

وقد أكد العلماء أنه يمكن للعالم أن يستفيد من طاقة المد والجزر بما يعادل (٢ × ١٠^١٣ حصان / ساعة / سنة) وهو ما يساوى الطاقة التى استهلكها العالم فى عام ١٩٩٧م مثلاً .

وقد أقامت فرنسا محطة لتوليد الكهرباء من حركة المد والجزر عند مصب أحد أنهارها التى تصب فى المحيط الأطلنطى .

وقد قدَّم العلماء المصريون - فى أول مؤتمر عربى لعلوم البحار والذى عقد بالقاهرة فى عام ١٩٦٨م - دراسة كاملة لإنتاج طاقة كهربية من المد والجزر فى خليج السويس . وكذلك فإن الجمعية المصرية للمهندسين المدنيين أعدت دراسة عن إمكان توليد طاقة كهربية من المد والجزر فى مضيق « باب المندب » عند اتصال البحر الأحمر بالمحيط الهندى واستغلال فرق المنسوب بينهما وحركة المياه الداخلة والخارجة من وإلى البحر الأحمر ، وقد قُدِّرت هذه الطاقة بـ (٧٠ × ١٠^٦ كيلو وات/ساعة) .

وثمة سبب جوهرى لموجات البحر (المد والجزر) ونعنى به تلك الزلازل والبراكين التى تشق قيعان البحار والمحيطات محدثةً حركات تموجية كبيرة واضطرابات فى حركات المياه ؛ وبالتالى حدوث الانبساط والانقباض فى المياه؛ ومن ثم الأمواج المتوالية من المد والجزر .

* الطاقة من فرق درجات الحرارة :

من المعروف علميًا أن الماء البارد أكبر كثافة من الماء الساخن ؛ ومن ثم فإن الماء الساخن - بفعل الحمل الحرارى - سوف يطو ، بينما يهبط الماء البارد إلى القاع . وقد وجد العلماء أن مياه السطح فى البحار تقترب درجة

حرارتها من الثلاثين درجة مئوية بينما تقترب درجة حرارة مياه القاع من عشر درجات مئوية . إذن : فهناك فرق فى درجات الحرارة فى مياه البحار يصل إلى عشرين درجة مئوية ، وهى بلا شك طاقة كبيرة جدًا وكامنة فى جوف البحار وهى غير مستغلة ، فإذا علمنا من قوانين الطاقة الحرارية أن هذه الطاقة تعتمد على كمية المياه وفروق درجات الحرارة لوجدنا أن مقدار الطاقة الذى يمكن الحصول عليه هو مقدار هائل .

وجدير بالعالم العربى بصفة عامة ومصر بصفة خاصة الاستفادة من هذا المستودع اللانهائى لهذه النوعية من الطاقة .

* الطاقة من الهيدروجين :

من المعروف أن المياه تتكون من ذرتى هيدروجين وذرة أكسجين ، فإذا أمكننا فصل جزىء الماء فإننا نحصل على «الهيدروجين» وهو وقود مثالى لإنتاج الطاقة حيث إنه يتميز بالآتى :

- أنه صديق للبيئة ، لأن احتراقه يؤدى لخروج بخار ماء فقط .
- أن كمية الطاقة التى ينتجها كبيرة نسبيًا مقارنة بالغازات الأخرى ، فمثلاً :

١١٦,٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية / كيلو جرام هيدروجين .

٤٩,٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية / كيلو جرام من الغازات الأخرى .

ويمكن الحصول على هذا المصدر اللانهائى من مياه البحار بواسطة :

- التحليل الكهربى البسيط .
- رفع درجة الحرارة إلى ٢٥٠٠ درجة مئوية .

ويمكن استخدام «الطاقة الشمسية» فى هذا المجال لفصل الهيدروجين عن الأكسجين .

يمكن توليد الطاقة من البحار بطرق متعددة

ويملك العالم العربى المقومات الأساسية للاستغلال الأمثل للمياه لإنتاج طاقة كهربية نظيفة سواء من المد والجزر أو من فروق درجات الحرارة أو بالحصول على الهيدروجين ؛ وبذلك تحدث نتائج مضاعفة حيث يتم الحصول على طاقة رخيصة ودائمة ونظيفة ولا تؤثر تأثيرًا سيئًا على البيئة ؛ فهى ليست مثل الطاقة التقليدية كالفحم والبترول والغاز الطبيعى.. وبذلك يتم أيضًا توفير مصادر متعددة للطاقة لتستفيد منها الأجيال المقبلة .

حركة المد والجزر أيضًا يمكنها توليد الطاقة

البحار والحفاظ على البيئة

أصبحت قضايا البيئة فى العقود الأخيرة هى الشغل الشاغل للعالم حيث إنها قضايا الحياة . وقد ظن الإنسان لغروره أنه أصبح قاب قوسين أو أدنى من تحقيق الرفاهية التامة والسعادة الكاملة للبشر بما حققه من تقدم غير مسبوق فى جميع المجالات . إلا أنه للأسف الشديد قد أسهم إلى حد كبير فى وضع الأسس لكثير من معاناته وشقائه بسبب التأثيرات الجانبية الضارة التى لحقت به وبالبيئة من جرّاء هذه الاختراعات والتطورات فى شتى ميادين العلوم .

لذلك فقد اهتمت الحكومات والمنظمات الدولية بقضايا البيئة ، وأعطتها الأولوية على ما عداها من القضايا الأخرى ؛ حيث إنها تمثل مشكلات الحياة وبدون التصدى لهذه المشكلات ووضع الحلول لها وتصور شامل لخطط المواجهة تكون حياة البشر معرَّضة للدمار .. ولهذا فمن العجيب أن قضايا البيئة قد تشعبت وتفرعت إلى العديد من الأنشطة والاتجاهات درءًا للخطر الداهم الذى يهدد حياة البشر على الأرض ؛ ومن ثم اهتم علماء البيئة بالقضايا الآتية :

- تلوث الهواء .
- تلوث المياه .
- تلوث التربة .
- تلوث الغذاء .
- التلوث الكيماوى .
- التلوث السمعى والبصرى .
- التلوث الكهرومغناطيسى .

وقد بات فى حكم المؤكد أنه لا يخلو نشاط من أنشطة الحياة اليومية إلا وأصابه التلوث .. ولذلك رصدت الدول والحكومات الميزانيات الضخمة لمحاولة تنقية البيئة مرة أخرى أو على الأقل الحد من آثار التلوث . وها هى البحوث تتتابع فى مختلف الاتجاهات والفروع للتغلب على مشاكل البيئة وما أصابها من أضرار .

وللبحار دور مهم فى تنقية البيئة ، فمن المشاهدات المألوفة فى معظم بحار العالم أن الناس يذهبون إليها عندما يريدون استنشاق الهواء النقى .. إلا أنه من المألوف أيضًا نفوق كميات كبيرة من الأسماك وظهورها طافية على سطح مياه البحار بسبب التلوث الذى أصاب البحار أيضًا .

والمتأمل للحياة النباتية يرى الأشجار وقد أصابها الجفاف بسبب تلوث الهواء ..

فكيف يعيش الإنسان إذن ؟..

لقد أصاب البشر كثير من الأمراض التى لم تكن معروفة من قبل بسبب التلوث ، ويحاول العلماء العودة بالحياة إلى سيرتها الأولى (النقية) وإعادة الحياة البرية والبحرية إلى طبيعتها دون تدخل بشرى . وهنا يأتى دور البحار ؛ فهى لها الدور الكبير فى هذه العملية ؛ وذلك لأن البحار هى التى تقوم بحفظ التوازن البيئى من جهة ، ومن جهة أخرى تعمل على إصلاح هذا التوازن إذا اختل بسبب التدخل الإنسانى .

ودور البحار فى الحفاظ على منظومة البيئة أمر حيوى ومهم ؛ حيث إن البحار تلعب الدور المحورى فى الحفاظ على اتزان العوامل البيئية المختلفة .

- البحار ودرجة الحرارة :

سبق أن ذكرنا أن البحار لها دور مهم فى حفظ درجة حرارة الأرض لأن المسطحات المائية تشغل حوالى ٧١% من مساحة الكرة الأرضية وهى قادرة على امتصاص قدر هائل من حرارة الشمس واختزانه ؛ ومن ثم تعمل على حفظ درجة حرارة الأرض عند حد مناسب لحياة البشر والكائنات الحية الأخرى.

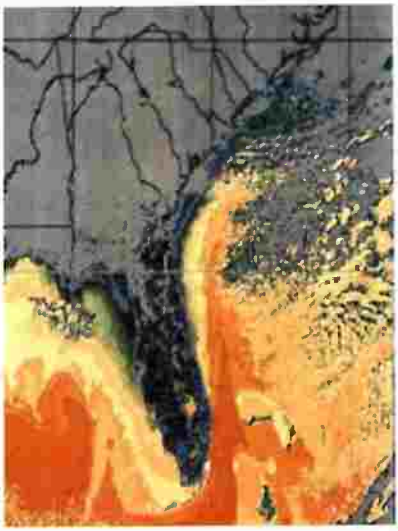
وأيضًا فإن العامل الأساسى فى دورة الماء فى الكون يبدأ وينتهى بالبحار .. ومن العجيب أن البشر حاولوا محاكاة الأمطار بما يسمى « الأمطار الصناعية » ففشلوا فشلاً ذريعًا .

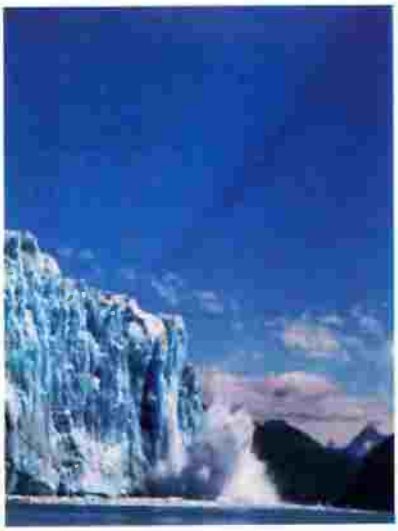
- البحار واتزان الأرض :

وقد يبدو هذا أمرًا عجيبًا .. فمن المعروف أن الأرض تدور حول محورها وحول الشمس فى دورات منتظمة ، ويلعب الماء دورًا مهمًا فى اتزان وتماسك أجزاء الأرض نتيجة هذا الدوران حول المحور وحول الشمس .

- البحار وتنقية البيئة :

تلعب البحار دورًا رئيسيًا فى تنقية المياه بواسطة البخر المستمر وتكوين السُحب ونزول المطر فى حركة رتيبة ومنتظمة ومستمرة ، أو بواسطة ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى مياه البحار وإتمام عمليات نمو الطحالب بواسطة هذا الغاز ؛ ومن ثم تكون النتيجة مزدوجة الفائدة .





البحار عامل أساسى فى استمرار الحياة على الأرض

خاتمة

إن المتغيرات الكثيرة فى القرن الواحد والعشرين - ومنها بلا شك العامل الاقتصادى - سوف يكون لها الأثر الكبير فى عالم الغد القريب والبعيد ؛ لذلك فقد بات من الضرورى الوصول بالأمن الغذائى العربى إلى بر الأمان من أجل الاكتفاء الذاتى من الغذاء .. وما تزال معظم الأراضى الصالحة للزراعة على امتداد العالم العربى لم تزرع بعد ، بينما يمكن أن تكون هى سلة الغذاء للعالم كله ، وندرة المياه فى العالم العربى - بصفة عامة - هى السبب فى ذلك . إلا أنه على الجانب الآخر فإن مياه البحار يمكن أن تحل هذه المشكلة الحيوية ؛ وذلك باستخلاص المياه العذبة من البحار والمحيطات ومعها الثروات البحرية الأخرى حيوانية ونباتية أو جواهر مدفونة فى أغوار البحار العميقة .

إن البشرية وأمنها الغذائى فى المستقبل مرتبط بلا ريب بما يستطيع البشر تحقيقه فى استزراع البحار .. ويصل تعداد المملكة الحيوانية البحرية - حسب آخر إحصاء لعلماء البحار - إلى (٣٠,٠٠٠) كائن بحرى بخلاف الذى لم يتم تصنيفه حتى الآن . وقد بدأ الإنسان فى استزراع عدد محدود من هذه الكائنات كالأسماك وغيرها .

ويمتاز عالم البحار - بخلاف اليابسة - بأنه يعطى القدر الهائل والوفير من الغذاء دون حاجة إلى بذل الكثير من الجهد مقارنة بما يحدث على اليابسة.

وجدير بمصر والدول العربية - وهم يملكون الموقع الفريد والخاص على كثير من البحار والمحيطات والخلجان والبحيرات - أن يستثمروا هذا الموقع الفريد للحصول على ما يكفيهم من الماء العذب والغذاء والطاقة ، بالإضافة إلى ثروات كثيرة أخرى من المواد الأولية .

المحـــتويات

الموضـــــوع	الصفحة
الجزء الأول (التليفون المحمول)	١
مقـــدمة	٣
شبكات التليفون المحمول	٨
السنترال الرقمى	٨
حقول الهوائيات	٨
محطات التقوية	٨
العدد المحمولة	٨
الآثار السلبية للتليفون المحمول	١٤
آثاره الضارة على الكائنات الحية (الإنسان - الحيوان)	١٧
المحمول والأطفال	٢١
تأثيراته الضارة على الأجهزة والمعدات	٢٣
خاتمـــة	٢٨
الجزء الثانى (الطاقة البديلة)	٣١
مقـــدمة	٣٣
الطاقة المائية (الطاقة المتولدة من المياه)	٣٩

الموضـــــــوع	الصفحة
الطاقة الهوائية (الطاقة المتولدة من الرياح)	٤٧
الطاقة الشمسية (الطاقة المتولدة من أشعة الشمس)	٥٥
خاتمـــــة	٦١
الجزء الثالث (ثروات البحار)	٦٣
مقـــــدمة	٦٥
البحار مصدر أساسى للمياه	٦٨
البحار مستودعات للمعادن	٧٤
البحار والطاقة	٨٣
البحار والحفاظ على البيئة	٨٩
خاتمـــــة	٩٣