**جغرافية النفط والطاقة**

 **المرحلة الثانية**

**استاذ المادة: م. عذراء عبد حمد**

**موضوع المحاضرة**

**توليد وانتاج الطاقة الكهربائية ( تحويل الطاقة )**

**المشكلات الناتجة عن الطاقة واستعمالاتها**

تمهيد :

ان الطاقة الكهربائية هي احد الطاقات التي يستغلها الانسان لتحسين ظروف معيشته وتيسيرها . ويرجع استخدام الكهرباء الى نهاية القرن (19 م ) وكان استعمالها وانتاجها بسيط . وكان تزايد اعداد السكان واحتياجاتهم والتطورات الاقتصادية والصناعية والتجارية والزراعية فضلا عن التطور النوعي والكمي في وسائط النقل والمواصلات وغيرها من الانشطة الاخرى الاثر الكبير والواضح في ازدياد انتاج واستهلاك الكهرباء من مختلف مصادرها . كما ان للكهرباء دورا مهما في توزيع مراكز الصناعة وتغيير نظام استخدام الوقود والقوى المحركة اللازمة للصناعة.

تعني كلمة ( ( ( العنبر الاصفر) اذ كان الاغريق القدماء يقومون بتوليد طاقة كهربائية من حك العنبر الاصفر بمواد خفيفة كالتبن او الريش او الشعر لتوليد طاقة من التفريغ الكهربائي , وقد تمكن العالم الالماني "كريك" في النصف الاول من القرن (17م ) بأرسال شرارة كهربائية تجريبية , تلت ذلك العديد من التجارب , منها اختراع الايطالي "فولتا" للبطارية الكهربائية في عام 1800 , وفي عام 1850 سيرت اول قاطرة تعمل بالكهرباء في واشنطن , وتعمل محطات الطاقة المركزية بتوليد الكهرباء منذ عام 1881, حيث كانت اول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تعتمد على الفحم , في حين اصبح العالم اليوم يعتمد على انواع متعددة من مصادر الطاقة .

ان توليد الكهرباء هو عملية توليد الطاقة الكهربائية من مصادر اخرى للطاقة الاولية , ويمثل توليدها اول مرحلة في ايصال الكهرباء للمستهلكين , وعادة ما يتم تنفيذ المراحل الاخرى لتلك العملية , مثل نقل وتوزيع الكهرباء وتخزين الطاقة الكهربائية واستعادتها باستخدام اساليب معينة بواسطة شركات صناعة الطاقة الكهربائية .

تم اكتشاف المبادئ الاساسية لتوليد الكهرباء في عشرينات القرن (19م) من قبل العالم البريطاني "مايكل فراداي " ولايزال منهجه الاساسي لتوليد الكهرباء يستخدم حتى اليوم , اذ يتم توليد الكهرباء بواسطة تحريك عقدة من الاسلاك او قرص من النحاس بين قطبي مغناطيس .

\_**خصائصها وميزاتها** :: -

1. تعد من مصادر الطاقة المتجددة ومن انظف مصادر الطاقة لكونها تحصيل حاصل لعمليات حرق او تحويل او توليد الوقود او الطاقة آنفة الذكر.
2. يمكن نقلها لمسافات طويلة بتكلفة قليلة على ان لا تزيد المسافة عن 500كم
3. سهولة استخدامها في كافة المجالات , فضلا سهولة نقلها والتحكم بها وتحويلها الى اشكال اخرى
4. ثبات اسعارها بالمقارنة مع اسعار مصادر الطاقة الاخرى , كما وتنخفض الكلفة مع زيادة الاستهلاك .

\_ **محدداتها ومشاكلها** ::-

1. الضائعات الكهربائية عند النقل لمسافات طويلة وبعيدة عن مصدر الطاقة , اذ تبلغ نسبتها (7%) عندما يتجاوز النقل لمسافة 600ميل , كما ان هناك طاقة تضيع في عمليات التحويل الحراري لمصادر الطاقة .
2. صعوبة خزنها لاسيما بكميات كبيرة بصورتها الحالية ويمكن خزن بعض انواع مصادر الطاقة في بطاريات خاصة محدودة العمر.
3. خطورة التماس المباشر او التعرض المستمر لمصادر الطاقة العالية القدرة , فالصعق الكهربائي قد يسبب مشاكل صحية كبيرة وقد تصل حد الوفاة .

\_ **تكنولوجيا تحويل الطاقة (توليد الكهرباء)** :-

ان الطاقة المتاحة في هيئتها الطبيعية غير قابلة للاستعمال مباشرة , فمثلا الطاقة الحفرية هي طاقة كيميائية لأنواع الوقود او الطاقة النووية للمواد الانشطارية , وطاقة الرياح تكون متاحة كطاقة حركة او وضع , والطاقة الشمسية متاحة كطاقة فوتون او طاقة حرارية . اما صور الطاقة القابلة للاستعمال في مختلف المجالات فهي الكهرباء التي تعتمد على تحويل صور الطاقة الاخرى بوساطة تقنيات معينة .

تأخذ الطاقة صورا كثيرة واحيانا نستخدم انواعا مختلفة من الطاقة لأداء شغل ميكانيكي مثل تشغيل الآلات والاضاءة والتدفئة والتسخين , وعلى سبيل المثال تحول الخلية الشمسية طاقة اشعة الشمس الى طاقة كهربائية وبها يمكن تشغيل حاسوب او الاضاءة وغيرها .

تتباين انواع وخصائص محطات انتاج الطاقة ومواقعها الجغرافية نتيجة لعدد من العوامل منها :-

1. خصائص مصدر الطاقة والوقود المعتمد في توليد الكهرباء
2. كمية الوقود او مصدر الطاقة
3. الموقع الجغرافي لمصدر الطاقة , اذ يفضل ان تكون المحطة قرب مصدر الطاقة الرخيص نسبيا , مع توفر المساحة الملائمة للمحطة وملحقاتها ومكان وضع الفضلات الناتجة عنها .
4. التكنولوجيا المتوفرة في البلد
5. توفر رأس المال اللازم
6. توفر المياه لأغراض التوليد او التبريد
7. نوع وكمية الفضلات الناتجة عنها .

\_ **التوزيع الجغرافي للأنتاج والاستهلاك** :-

وصل انتاج الكهرباء العالمي الى ( 20.053 تيرا واط \ بالساعة) 2009 , وتوزعت مصادر الكهرباء بين الوقود الاحفوري (67%) والطاقة النووية (13% ) والطاقة المتجددة (19% ) وكانت غالبية عمليات توليد الطاقة من الوقود الاحفوري تستخدم الفحم والغاز لتوليد الكهرباء .

وكان استخدام النفط يشكل (5.5% ) فقط من اجمالي انتاج الكهرباء العالمي , لكونه اغلى من بقية مصادر الوقود الاحفوري , ووصلت نسبة انتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية (92% ) من اجمالي انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة تليها الرياح بنسبة (6% ) والطاقة الجيوحرارية (1.8% ) , وشكل انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية بأشكالها نسبة (0.07% ) .

وهنالك تباين واضح في كميات الطاقة المنتجة سنويا ما بين (7.06% تيرا واط / ساعة) عام 1971 الى (62.1% تيرا واط /ساعة ) عام 1915 كما ويوجد تباين في مساهمة كل مصدر من مصادر الطاقة .

ويظهر من التوزيع الجغرافي بأن الصين تأتي بالمركز الاول عالميا في كميات انتاج الطاقة الكهربائية والتي بلغت (4143 مليار كيلو واط) في عام 1915 , تليها الولايات المتحدة (3525 مليار كيلو واط ) ثم الهند (1040 مليار كيلو واط ) , ثم روسيا (841 مليار كيلو واط ) ودول شرق آسيا ثم فرنسا (448 مليار كيلو واط )من اوروبا , والسعودية ( 308 مليار كيلو واط ) ثم ايران ( 250 مليار كيلو واط ) , في حين حظيت باقي الدول بإنتاج اقل من ذلك بكثير, كما في تشيلي ( 40 مليار كيلو واط) .

ان اجمالي قدرات التوليد المركبة في العالم العربي عام 2006 نحو (137 كيكا واط ) في حين سجل الحمل الاقصى ( 113 كيكا واط ) , مما يشير الى تزايد معدلات الاستهلاك الناتجة عن التوسع في مجالات البنية التحتية والصناعية وغيرها وايضا عدم ترشيد الاستهلاك , وتمثل المحطات الحرارية ( 92.7% ) من محطات توليد الطاقة الكهربائية , وتشارك الطاقة المائية بأجمالي قدرات تبلغ (9.6 ميكا واط ) تتركز في مصر والعراق والمغرب وسوريا , وتمثل نحو (7% ) من القدرات المركبة , اما النسبة المتبقية فتغطيها طاقة الرياح , مما يعني ان الاعتماد الاساس في توفير الطاقة الكهربائية في الدول العربية يتركز على استخدام المحطات الحرارية وبالتالي تزايد استخدام الوقود الاحفوري .

اما انتاج الكهرباء في العراق فيتجه نحو الزيادة في المدة (1990 \_ 2014 ) اذ بلغ مجمل كمياتها المنتجة عام 1990 ( 28.4مليون ميكا واط ) معظمها من المحطات البخارية الحرارية في حين وصل مجمل الانتاج عام 2014 نحو ( 67.9 مليون ميكا واط ) وجاء اغلبها من المحطات الحرارية الغازية التي بلغت كمياتها (37.2 مليون ميكا واط ) مقابل ( 21.1 مليون ميكا واط ) من المحطات البخارية تليهما محطات الديزل ( 6.7 مليون ميكا واط ) ثم المحطات الكهرومائية ( 2.8 مليون ميكا واط /ساعة ) .

المشكلات الناتجة عن الطاقة واستعمالاتها

تمهيد :

ينتج عن الطاقة واستعمالاتها المختلفة وانتاجها العديد من المشاكل ومنها المشاكل البيئية والاقتصادية والسياسية , فضلا عن ما ذكر من مشاكل تختص بكل شكل من اشكالها او مصادرها , اما ابعاد مشكلة الطاقة التي يجب التوفيق فيما بينها او التي يجب الاخذ بنظر الاعتبار بها وهي :-

1. نمو كاف في امدادات الطاقة لتلبية الاحتياجات البشرية
2. اجراءات لرفع كفاءة الطاقة وحفظها وتقليل هدرها
3. تأمين الصحة العامة وايجاد الحلول للمعضلات والمخاطر المتأصلة في مصادر الطاقة
4. البحث عن البدائل الاكثر استدامة والاقل خطرا , وتطوير الموجود منها

وعموما يمكن ايجاز مجمل مشاكل الطاقة بالجوانب الاتية :-

**اولا : المشكلات العامة** :-

تتضمن العديد من المشكلات التي تشمل اغلب مصادر الطاقة واشكالها مثل عدم ديمومة الطاقة من مصادرها , كالطاقة الشمسية التي تنعدم او تقل مع وجود الغيوم او الضباب او الرياح او الغبار الكثيف وغيرها , وطاقة الرياح التي تضعف او تتوقف مع تناقص سرعة الرياح او توقفها عند الحدود الدنيا التي تحتاجها في توليد الطاقة , وطاقة المياه تضعف او تتوقف مع ضعف او توقف حركة المصدر المائي المولد للطاقة.

وهنالك مشاكل اخرى منها ان مصادر الطاقة تستهلك كميات كبيرة من المياه لأغراض التبريد مما يتوجب اقامتها بالقرب من مصدر مائي دائمي الجريان .

كذلك مشكلة الضائعات الكهربائية لقدرات الطاقة عند نقلها لمسافات بعيدة لاسيما عندما تحتاج مساحات واسعة لأنشاء محطاتها والتي غالبا ما تكون بعيدة عن المراكز الحضرية او السكنية , اذ تختلف مصادر الطاقة في احتياجاتها للمساحات لتوليد طاقة الكهرباء بحسب نوع او مصدر الطاقة , فمثلا مراوح الرياح تحتاج مساحات واسعة نسبيا لتحريك المراوح في حين يمكن انشاء المفاعلات النووية في مساحات محددة .

المشكلة الاخرى هي خزن الوقود والطاقة اذ ان اغلب الامكانات المتاحة محدودة نسبيا ولكل مصدر محدداته , فخزن الهيدروجين خطر للغاية , وخزن الفحم يحتاج الى مناطق واسعة , وخزن الكهرباء الناتجة من مختلف مصادر الطاقة محدودة ايضا , كما ان الخزن بالبطاريات غير مجدي على المدى البعيد .

ومن الجدير بالذكر ان مجموع حوادث مصادر الطاقة الأحفوري قد بلغ نحو ( 149 حادث ) منها ( 62حادث ) في مناجم الفحم و ( 24 حادث ) حرائق وانفجارات للغاز الطبيعي , والباقي هي حوادث في نقل وتصفية النفط , وذلك للمدة (1969 – 1989) وراح ضحيتها المئات من العاملين والمواطنين .

**ثانيا: المشكلات البيئية** :-

يعد انتاج الوقود الاحفوري واستهلاكه بأنواعه احد اهم مصادر تلوث البيئة , وان الغازات المنبعثة من عمليات الاحتراق او التوليد تفسد البيئة الى درجة تهدد الحياة بمختلف اشكالها وقطاعاتها ونشاطاتها , اذ ينتج عن تلك المصادر العديد من الظواهر الملوثة للبيئة , ومن ابرزها ظاهرتي المطر الحامضي والضبخان , الناجمان عن احراق الوقود الاحفوري , فضلا عن الظاهرة الاكثر خطرا وتدميرا للبيئة وهي ارتفاع درجة حرارة جو الارض اي ظاهرة الدفيئة او الاحتباس الحراري التي تؤدي الى تغيير مناخ الارض , والتي تنتج عن الملوثات الغازية الناتجة عن حرق وتحويل مصادر الطاقة في المحطات والمعامل والمصانع , (مثلا الفضلات الناتجة عن احتراق المواد الهيدروكربونية , وفضلات المواد الكيماوية المصنعة كالفضلات المنبعثة من تصفية النفط , والفضلات المنبعثة عن النشاط الزراعي او الفعاليات النووية ) .

ان السبب الرئيس في تكوين الامطار الحامضية هو محطات الطاقة والمراكز الصناعية فضلا عن وسائط النقل والاستهلاك المنزلي وغيرها , اذ تحرق كميات ضخمة من الوقود وتدفع يوميا بكميات هائلة من الغازات الحمضية كثنائي اوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد الهيدروجين , وتنقل هذه الغازات بواسطة الرياح وقد يمتد تأثيرها وفعلها الى مسافات بعيدة عن مصادرها , كما يساعد انتشار الشوائب في اجواء العديد من المدن الصناعية الكبرى في كثرة حدوث الضباب الدخاني (الضبخان ) وهو ضباب كثيف ممزوج بالدخان .

تسهم زيادة استهلاك مصادر الطاقة الاولية بنحو (24% ) من الغازات الملوثة للبيئة مما يعجل من تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري ومن ثم تغير مناخ الارض ,اذ تؤدي عملية احتراق الوقود الاحفوري الى اطلاق وتراكم غازات عديدة ومنها ثاني اوكسيد الكربون , مما يعمل في زيادة درجة حرارة الغلاف الجوي بنحو ( 0,6مْ ) وهذا انعكس على زيادة معدل ذوبان الجليد في القطبين الشمالي والجنوبي ومن ثم ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات والتي تهدد مناطق عديدة من الاراضي في العالم .

لقد تضاعف انبعاث غازات الاحتباس الحراري مع تزايد استهلاك مصادر الطاقة , وتشير البيانات الى ازدياد كميات غاز ثاني اوكسيد الكربون من ( 5,8 مليار طن متري ) عام 1950 , والتي شكل الفحم والنفط النسبة الكبرى منها , ووصلت كميات انبعاث هذا الغاز الى ( 32.3 مليار طن متري ) عام 2012 ويتوقع ان تصل نحو ( 35.3 مليار طن متري ) عام 2020 .

وطبقا لوكالة حماية البيئة الامريكية فأن صناعة القدرة الكهربية تعتبر الملوث الاكبر للبيئة , وهي مسؤولة عن انبعاث (66%) من ثاني اوكسيد الكبريت و ( 29%) من ثاني اوكسيد النتروجين , و (63%) من ثاني اوكسيد الكربون .

وتزداد خطورة هذه المشكلة اذا ما علمنا ان حرق (1طن ) فحم او خشب ينتج عنه نحو (3.7طن) من ثاني اوكسيد الكربون , وحرق (1طن ) من الغاز الطبيعي او النفط ينتج عنه نحو ( 2.8طن) من هذا الغاز , ويشمل احتراق وقود السيارات ( البنزين والكاز) ووقود محطات الكهرباء .

وعلى الرغم من ان توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية يعد عملية صديقة للبيئة , الا ان تصنيع الخلايا الكهروضوئية يستخدم كميات كبيرة من المياه بالإضافة الى مواد كيميائية سامة مثل الفوسفور والزرنيخ .

**ثالثا : المشكلات الاقتصادية** :-

ان للطاقة دورا حيويا في النمو الاقتصادي وتنمية الشعوب ومعالجة الفقر , اذ يحتاج البشر الى الطاقة بأنواعها المختلفة في مجمل عمليات التطور الاقتصادي وفي دعم جوانب التنمية الاقتصادية والاجتماعية وغيرها . ومما لاشك فيه ان للطاقة دورا في البناء الاقتصادي والعمراني والاجتماعي .

ترتبط اغلب مشاكل الطاقة الاقتصادية بالتكاليف والاسعار اللازمة لإنشاء المحطات او مصادر التوليد او تكاليف نقل الطاقة او تحويلها او التخلص من مخلفاتها , اذ تتباين تكاليف توليد الطاقة باختلاف نوع المصدر وكمياته وتوفر رؤوس الاموال والتكنولوجيا اللازمة , فعلى سبيل المثال تصل تكلفة انتاج الكهرباء من طاقة الرياح نحو ( 1000$/ كيلو واط) , في حين ترتفع بشكل كبير عند توليد الكهرباء من الطاقة الضوئية الشمسية لتصل نحو ( 5000$ / كيلو واط ) , في حين تكون منخفضة التكاليف بوضوح عند استعمال التوربينات الغازية (350# / كيلو واط ) , كما وتصل في محطات الفحم التقليدية نحو ( 1200$/ كيلو واط ) بعد اضافة الاحتياجات البيئية .

كما تتطلب معالجة وصيانة وتعديل آثار المشاكل البيئية الناتجة عن التلوث الناتج عن استخدام مصادر الطاقة وبالخصوص الحفرية منها مبالغ كبيرة .

**رابعا : المشكلات السياسية :-**

يعد موضوع الطاقة عامة وتأمين مصادر الحصول عليها واحدا من اهم الموضوعات التي تحدد السياسات الاستراتيجية للدول الكبرى . اذ نجد ان كثير من الصراعات السياسية العالمية قد قامت بسبب مشكلة تتعلق بمصدر من مصادر الطاقة لاسيما مشاكل النفط العالمي .

يقصد بالطاقة من الناحية السياسية توافر حالة من الاستقرار الداخلي مقرونة بحالة من الامن من اي مخاطر خارجية اقليمية او دولية , فضلا عن ان حالة الامن والاستقرار السياسي الداخلي مرتبطة بكل من الامن الاقتصادي والاجتماعي وهذا يؤدي الى حالة الاستقرار والرضا , ويعد الركيزة الاساس لتوفير الامن السياسي الداخلي .

ويتحقق الامن السياسي الخارجي من خلال الدبلوماسية الحصينة المدعمة بالقدرات العسكرية الفاعلة لمواجهة اي اخطار خارجية , وهي قدرات في حاجة الى موارد مالية لتوفير التمويل اللازم لدعم المنظومة الدفاعية , فضلا عن ذلك يبرز مرة اخرى دور الايرادات النفطية في تمويل صفقات السلاح المطلوبة لتدعيم قدراتها الدفاعية بالدرجة الاولى بما يحقق امنها السياسي الخارجي خاصة ونحن نعيش اليوم في عالم صراع القوى , وهنا تظهر العلاقة الوثيقة بين توافر الطاقة والامن السياسي .

ان مشكلة نضوب الوقود الاحفوري وبخاصة البترول سيزيد من الازمات الاقتصادية والسياسية العالمية , بسبب الزيادة الكبيرة المتوقعة في اسعار النفط , وللتخفيف من حدة الازمات والتوترات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية المتوقعة في الدول الصناعية المتقدمة , فقد تشن هذه الدول حروبا لضمان نهبها لمصادر الطاقة , والتي يقع الجزء الاكبر منها في دول العالم العربي والشرق الاوسط , ومثال ذلك الحرب على العراق .

ومع تزايد الطلب العالمي على الطاقة والتنافس للسيطرة على مصادرها وقرب نفاذها وفي عالم تحكمه العولمة لا يستبعد الخبراء ان تتحول الطاقة في المستقبل الى مصدر ازمات تؤدي الى مقياس يحدد قوة او ضعف البلدان بعدما كانت تلك القوة تقاس بمعايير اخرى كأتساع الرقعة الجغرافية والسكان .

**خامسا : مشكلات الاستدامة** :-

ان هناك مشكلة عامة تتعلق بالوقود الاحفوري وهي مشكلة النضوب , اذ يتميز الاقتصاد القائم على مصادر الطاقة الأحفوري باعتماده على مخزون محدود وغير متجدد من الطاقة , علما بأنه استنادا الى الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة وعلى سبيل المثال الاحتياطي العالمي من النفط الذي تبلغ حصته من الطلب العالمي نحو (40% ) ويتوقع ان يستهلك خلال اربعين سنة القادمة .

تستلزم التنمية المستدامة امدادا لا ينقطع من موارد الطاقة النظيفة والمعقولة التكاليف والتي لا تتمخض عنها اي آثار مجتمعية سلبية . وتعد امدادات موارد الطاقة بأنواعها الأحفوري محدودة , اما مصادر الطاقة غير الأحفوري لاسيما ( الشمسية والمائية والحيوية ) فتعد متجددة بشكل عام , ومن ثم فهي مستديمة على المدى البعيد نسبيا , وثمة حاجة الى نظام مستدام يلبي احتياجات الافراد والشركات والمجتمعات بطريقة مقبولة بيئيا واقتصاديا واجتماعيا دون التضحية باحتياجات الاجيال المستقبلية , ويتطلب ذلك ايضا استخدام مواد طاقة متجددة وانواع وقود مستديمة .

**المصدر:-**

**د. مثنى فاضل علي ,جغرافية الطاقة (اسس ومشكلات ),ط1 ,دار صفاء للنشر والتوزيع ,عمان ,2018.**