المحور الرابع :صناعة الشبكات والطاقة المتجددة

المحاضرة 01: مفهوم الطاقة المتجددة واهميتها

1- الاستعداد لنفاذ مصادر الطاقة الأحفورية مع انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة:

يواجه هذا التحدي الكبير البترول والغاز الطبيعي بصورة خاصة، فلم يتبقى من احتياطي هذا المصدر للطاقة إلا ما يكفي لعشرات السنين فقط، وعلى الرغم من كثرة الخيارات المستقبلية إلا أن التقنيات الحديثة لهذه الخيارات مازالت في مرحلة التجربة، في الوقت الذي يجب إلا تبقى مشاريع على الورق، وتعد خلايا الوقود والانصهار النووي تحديدا من الأفكار الرئيسية.

ويتزامن هذا مع انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة الذي يعبر أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام هذه الطاقات وإحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الأولى لبداية الاهتمام بها ارتفاعا، ثم ما لبثت في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب نقص التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاجها والتي ستتطلب عقود أخرى من العمل حتى تصل مرحلة نضوجها، وهو ما تطلبته تكنولوجيات الطاقات التقليدية في بدايتها.

2- مفهوم الطاقات المتجددة:

تعرف الطاقات المتجددة على أنها الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، وتختلف مصادرها جوهريا عن مصادر الوقود العادي (بترول وفحم وغاز طبيعي) أو الوقود النووي، وعادة لا تترك الطاقة المتجددة مخلفات كثاني أكسيد الكربون أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود العادي أو المخلفات الذرية الضارة.

3- أهمية الطاقة المتجددة وخصائصها:

لقد أصبحت الطاقة المتجددة تحظى بأهمية كبيرة على الصعيد الدولي وذلك لنظافتها فضلا من كونها غير قابلة للنفاذ، وستقوم في هذا الجزء بشرح أهمية استخدامها وخصائصها:

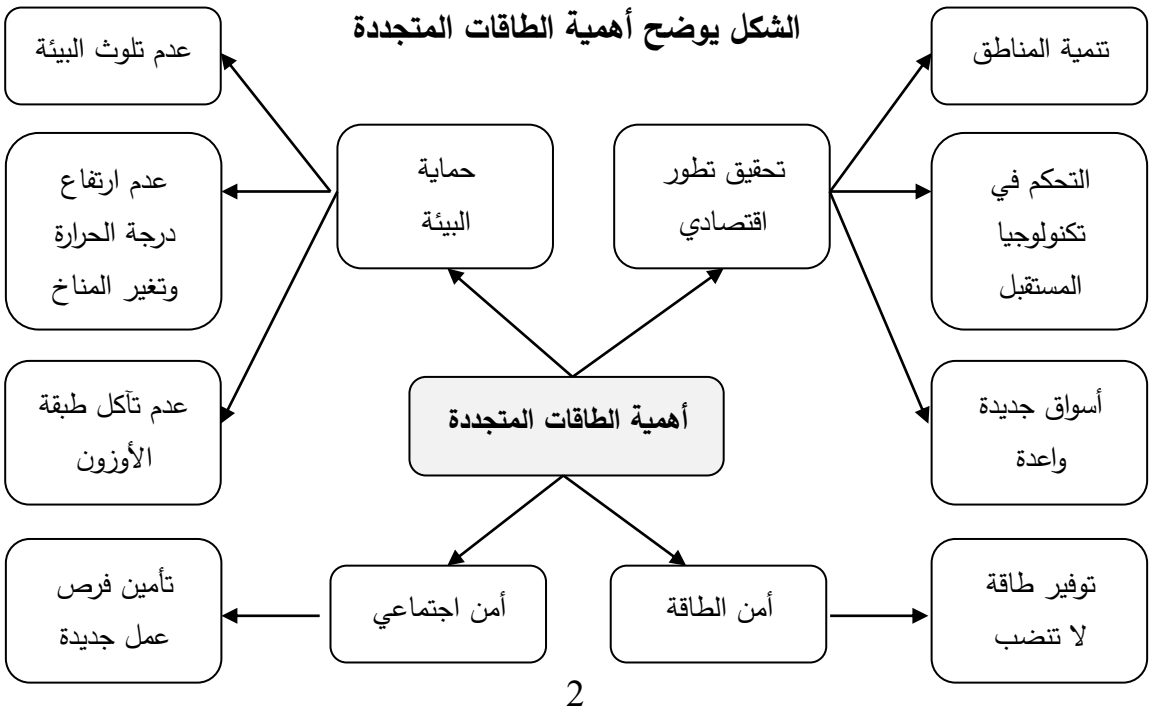
3-1- أهمية الطاقات المتجددة وفوائد استخدامها:

الطاقات المتجددة أهمية بالغة ويمكن أن نلخص هذه الأهمية في النقاط التالية:

- إن المصادر المتجددة مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان، وأن تلبي نسبة عالية من متطلباته، وهي مصادر دائمة طويلة الأجل أن لم نقل أبدية لارتباطها بالشمس والرياح والحرارة وغيرها.
- نظافة هذه المصادر على عكس الوقود الحفري الذي تزايدت التأكيدات حول تسببه في الكثير من المشاكل البيئية، والجدير بالذكر أن جميع مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة أو معظمها آمنة ونظيفة بيئيا، ومنه عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة ما يمكن معالجته من المضار.

- تتعدد أشكال الطاقة في هذه المصادر، يتفق مع تعدد احتياجات الإنسان من الطاقة، ويمثل في الوقت ذاته نقطة إيجابية في جانب استغلال هذه المصادر، قبل الدخول في متاهات تحويل الطاقة من شكل إلى آخر عبر سلسلة من العمليات، والتي تؤدي إلى إهدار نسبة عالية من مخزون الطاقة الأساسي في المواد الأحفورية فإن مصادر الطاقة البديلة هذه تتيح إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة، فالخلايا الشمسية مثلا يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة، والمجمعات الشمسية تتيح إنتاج طاقة حرارية مباشرة أيضا.
- إن عملية استغلال الطاقات الجديدة والمتجددة وإحلالها محل الطاقة التقليدية، ستوفر مردودات اقتصادية هامة، قد أعطت التقييمات الاقتصادية لاستعمال منظومات الطاقات الجديدة والمتجددة، وبالخصوص منظومات الطاقة الشمسية مردودات اقتصادية فعالة جلال فترة التشغيل الصغرى، فإذا ما زادت عن ذلك زادت مردوداتها الاقتصادية، فأسواق خلايا الوقود مثلا تضاعفت خلال فترى قصيرة نتيجة التقدم الكبير الذي تحقق في هذا المجال حيث أمكن رفع كفاءة تلك الخلايا مع خفض تكلفة إنتاجها، كما أن الدول النامية تواصل طريقها قدما للتوسع في استخدام طاقة الهدروجين، فيما شهد سوق السخانات التي تعمل بالطاقة الشمسية توسعا بنسبة أكثر من 25% خلال السنوات القليلة الماضية.
- إن استعمال هذه المصادر سوف يؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة الحفرية، وخاصة النفط ومشتقاته مما يؤدي إلى وفرته حيث يمكن تصديره إلى سوق النفط العالمية، ومنه جلب العملة الصعبة لدعم الاقتصاديات الوطنية– هذا بالنسبة للدول المنتجة للنفط– وإقامة المشاريع التنموية.
- المردودات الاجتماعية الناتجة عن استعمال مصادر الطاقة البديلة، وذلك من خلال توفير الطاقة اللازمة للاستعمالات اليومية لسكان المناطق الثانية كالطبخ والتدفئة وتسخين الماء، ومنه النهوض بمتطلبات الحياة الضرورية لهؤلاء السكان.

الشكل يوضح أهمية الطاقات المتجددة



3-2- خصائص الطاقات المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بتنوع وتعدد استخداماتها حيث تستخدم في العديد من المجالات، مثل توليد الكهرباء، الاستخدامات المنزلية الصغيرة (الطبخ والتدفئة)، المجالات الصناعية، وتحلية المياه. لذلك فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة يحقق العديد من المزايا ومنها:

- تنويع مصادر الطاقة.
- تحسين البيئة.
- توفير الطاقة الكهربائية.
- رفع مستوى المعيشة.

كما يمكن إبراز مجموعة أخرى من المزايا:

- **تسمح الطاقات المتجددة على المدى الطويل بالسيطرة على أسعار الطاقة:** انضمام تكاليف الإنتاج حيث أن بعض التقنيات كالطاقة الكهرومائية والرياح اليوم وصلت تقريبا إلى التكافؤ مع تكلفة الكهرباء الحرارية، في حين أن المصادر الأخرى (الطاقة الشمسية الضوئية، والكتلة الحيوية) تقلل من الفجوة التنافسية في الأسعار بسبب الابتكارات التكنولوجية ونظم الحوافز المتنوعة. بالإضافة إلى الاستثمار في معدات إنتاج الطاقة المتجددة (توربينات الرياح، وحدات الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية...) وتحفيزات الإنتاج في المستقبل القريب بشروط تنافسية مع تكاليف التشغيل التي تقلصت من قبل إلى حد كبير بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى.
- **الطاقة المتجددة ناقلات أكثر ملائمة لتطوير إنتاج الطاقة اللامركزية:** باستخدام هذه الأشكال من الطاقة يساعد على تنمية الموارد الطبيعية للأقاليم في الشركات والمجتمعات والأفراد.
- كما تساهم في تحقيق الأمن في الإمدادات المحلية وسد الاستهلاك والحد من نقص الوقود وعدم استقرار الطاقة.
- **تساعد الطاقة المتجددة على الحد من الآثار البيئية لإنتاج الطاقة:** الحد من انبعاثات الغاز والمسببة للاحتباس الحراري والحد من مسببات تلوث الماء والهواء، إذ تقلل من النفايات وتحافظ على التنوع البيولوجي والمناخ وبالتالي فهي مفيدة لصحة الإنسان والحيوان.
- **الطاقة المتجددة توفر إمكانيات كبيرة للتنمية الصناعية:** النمو القوي في الأسواق العالمية في مجال الطاقات المتجددة يثير العديد من الفرص للاستثمار في الأنشطة التي تقع في سلاسل القيمة طويلة الأجل.

المحاضرة 2: دور الشبكات الذكية في ادراة توزيع الطاقة

أولا: مزايا استخدام الشبكات الذكية

1- استخدام البيانات لتحسين إدارة الطالب والعرض

تعتبر البيانات من العناصر الأساسية في الشبكات الذكية حيث يتم استخدامها لتحسين إدارة الطلب والعرض بعدة طرق:

- تحليل البيانات الضخمة :يتم جمع كميات هائلة من البيانات من مختلف مصادر الشبكة, مثل العددات الذكية وأجهزة الاستشعار وبعدها يتم تحليل هذه البيانات لاكتشاف الأنماط والتوجهات في استهلاك الطاقة مما يساعد على التنبؤ بالطلب المستقبلي.
- التنبؤ بالطلب :باستخدام تقنيات التعلم الالي والذكاء الاصطناعي , يمكن تحليل البيانات التاريخية والتنبؤ بالطلب على الطاقة في أوقات مختلفة من اليوم او السنة , هذا يسمح لمزودي الخدمة بتعديل الإنتاج وتوزيع الطاقة بشكل يتناسب مع الطلب.

إدارة الاحمال : من خلال مراقبة استهلاك الطاقة في الوقت الحقيقي , يمكن تحديد أوقات الذروة وتوجيه استراتيجيات إدارة الاحمال لتقليل الضغط على الشبكة

تحسين توزيع الطاقة: تتيح البيانات المستخلصة من الشبكة تحسين توزيع الطاقة بشكل اكثر كفاءة مما يقلل الفاقد ويزيد الفاقد من موثوقية الخدمة.

2- إدارة الازمات والكوارث :

تساهم الشبكات الذكية في تحسين الاستجابة للازمات بعدة طرق :

- الكشف المبكر عن الأعطال: تستخدم الشبكات الذكية أجهزة استشعار متقدمة للكشف عن الأعطال والمشكلات قبل ان تتفاقم , مما يتيح اتحاذ إجراءات سريعة لتقليل تاثير الازمات.
- التواصل الفوري: توفر الشبكات الذكية قنوات اتصال فعالة بين مزودي الخدمة والمستهلكين , مما يتيح تبادل المعلومات بسرعة حول حالة الشبكة او انقطاعات محتملة.
- إعادة توجيه الطاقة :يمكن للشبكات الذكية إعادة توجيه ندفق الطاقة تلقائيا الى المناطق المتضررة او التي تعاني من انقطاع الخدمة مما يقلل من فترات الانقطاع.

3- دمج مصادر الطاقة المتجددة:

- تساهم الشبكات الذكية بشكل كبير في دمج مصادر الطاقة المتجددة من خلال:
- التوليد الموزع: تسمح الشبكات الذكية بتوليد الطاقة من مصادر متعددة مثل الالواح الشمسية وتوربينات الرياح المنتشرة عبر مناطق مختلفة مما يعزز من استدامة النظام الكهربائي.

- تخزين الطاقة: تدعم الشبكات الذكية استخدام تقنيات تخزين الطاقة مثل البطاريات لتخزين الفائض من الطاقة المتجددة واستخدامها عند الحاجة , مما يقلل الاعتماد على الوقود الاحفوري ويعزز الاستدامة البيئية.

ثانيا: التحديات التي تواجه الشبكات الذكية

- التحديات المالية والفنية: نذكر منها :

- التكاليف العالية :يتطلب تنفيذ الشبكات الذكية استثمارات في البنية التحتية الجديدة مثل أنظمة التحكم المتقدمة والتي قد تكون هذه التكلفة عائقا امام بعض الشركات والمرافق.
- تعقيد التكنولوجيا: يتطلب دمج التكنولوجيا مع الأنظمة الحالية مستوى عال من الخبرة الفنية, مما قد يؤدي الى تأخير في التنفيذ وزيادة التكاليف .
- البحث والتطوير : تتطلب الابتكارات المستمرة في مجال التكنولوجيا استثمارات مستمرة في البحث والتطوير لضمان مواكبة التطورات السريعة

- التحديات التقنية: نذكر منها :

تواجه الشبكات الذكية تحديات كبيرة عند محاولة دمج التقنيات الجديدة مع البنية التحتية الحالية:

- التقنيات القديمة :العديد من شبكات الطاقة تعتمد على تقنيات قديمة لا تدعم الميزات المتقدمة التي توفرها الشبكات , مما يجعل عملية الدمج صعبة ومعقدة
- الاعتماد على الأنظمة الحالية: قد تكون لعض الأنظمة الحالية غير قابلة للتحديث او التحسين . مما يتطلب استبدالها بالكامل , وهو ما يتطلب تكاليف اضافية ووقتا طويلا.
- المخاطر التشغيلية: أي تغييرات كبيرة في البنية التحتية قد تؤدي الى مخاطر تشغيلية مثل انقطاع الخدمة او تقليل الكفاءة اثناء فترة الانتقال.

ويتم التغلب على هذه التحديات من خلال :

- التخطيط الدقيق والتنفيذ التدريجي : وضع خطة شاملة لتحديث البنية التحتية بشكل تدريجي بدلا من اجراء تغييرات جذرية
- استخدام الحلول الهجينة: تطوير حلول هجينة تجمع بين التقنيات القديمة والجديدة, مما يسمح بالاستفادة من كلا النظامين اثناء عملية الانتقال
- التدريب والتطوير المهني: توفير التدريب اللازم للموظفين لفهم كيفية التعامل مع التقنيات الجديدة وضمان انتقال سلس للعمل بين الأنظمة القديمة والجديدة .