جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية التربية
قسم الفيزياء
بحث تكميلي لنيل درجة البكالريوس

عنوان:

تصميم نموذج يعمل بطاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربية

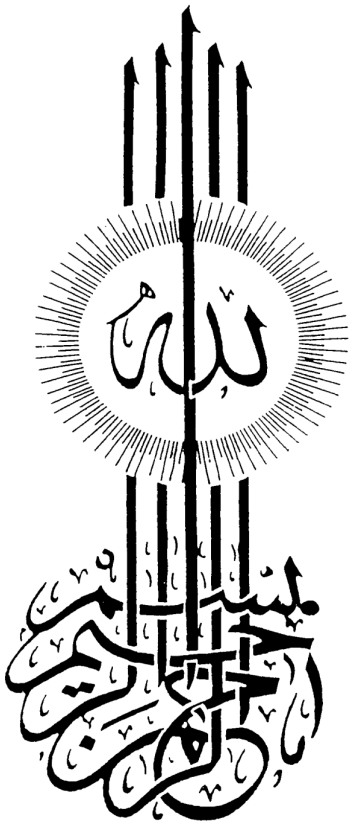
The Design of Prototype for Generating Electricity from Wind

إعداد الطالبات:

1. أسماء سليمان محمد عثمان
2. دانية مصطفي الامين يوسف
3. سناء نصر الله علي مصطفي
4. مسرة دفع الله إبراهيم حامد

إشراف الدكتورة/ هدى محمد كمال

1438هـ - 2016م



إستهلال

ٹ ڈ

چ ہ ھ ہ ھھ ے ے ئے ئے ك ك ڭ ڭ ۇ ۇ ۆ ۆ ۈ ۈ ۇ ۇ
ۋ ۋ و و ۆ ۆ ې ې ې ې د د ئا ئا ئه ئه ئو ئو ئۇ ئۇ ئۆ ئۆ ئۈ ئۈ
ئۇ ئې ئې ئې ئى ئى ى ى ي ي چ

صدق الله العظيم

سورة النور: الآية (35)

إهـــــــــــــداء

إلى آباءنا وإلى أمهاتنا

هم النواقيس المضيئة دوماً و الذين منحونامزيداً من الثقة لمواصلة

مشاويرنا فأعطونا

بلا حدود بلا كلل ولا ملل

إلي مفخرتنا دوماً أساتذتنا

إلي أخواننا وأخواتنا وزملائنا الأوفياء ـ الذين تعلمنا منهم معني الحياة

والوصول إلي المرامي العالية

إلي كل هؤلاء نهدي ثمرة جهدنا المتواضع لعلنا نوفيهم قليلاً

من إغداقهم علينا

وما جزاء الإحسان إلا الإحسان

الباحثات

شكر وتقدير

الحمد لله والشكر على عظيم نعمه وكريم عطائه وصلى الله على سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة وأتم التسليم، فبعد أن منّ الله علينا بختام هذا العمل المتواضع لا يسعنا إلا أن نتقدم بالشكر إلى من أضفى على هذا البحث جهداً ساعد على بزوغ شعاع نوره في حيز الوجود التربوي والعلمي ونخص بالشكر جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – كلية التربية – قسم الفيزياء.

وأيضاً نخص بالشكر **الدكتورة/هدى محمد كمال** المشرفة والتي كانت لنا عوناً في بلورة هذا البحث بمساعدتنا وبذل جهودها في مدنا بالمعلومات الثرة والتي كنا في أمس الحاجة إليها حتى يرى هذه البحث النور وتكون بمثابة إضافة إلى الصرح العظيم جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ونخص بالشكر مركز البحوث والطاقة, ولا يسعني إلا أن أشكر كل من قدم يد العون لنا, والشكر موصول لهيئة التدريس والأستاذة الأجلاء .

الباحثات

مستخلص

نظراً للنقص الذي تعاني منه المدارس الثانوية في السودان لمعامل الفيزياء، خصوصاً في فيزياء الطاقة "الطاقة البديلة" قمنا بصنع نموذج مبسط لطاقة الرياح، نوضح فيه إمكانية صنع النماذج المناسبة بأقل التكاليف بما يناسب معلمي الفيزياء وتلاميذتهم في المدارس الثانوية السودانية.

وقد تناولنا في الفصل الأول الحدث عن تعليم مادة الفيزياء ومعليميها، كما تحدثنا عن واحد من طرق التدريس التي يمكن استخدامها في عرض البديل ألا وهي العروض العلمية.

أما الفصل الثاني فقد بحثنا فيه عن الطاقات وأنواعها.

وفي الفصل الثالث فقد أختصت دراستنا على طاقة الرياح بالتفصيل.

أما الفصل الرابع: اختصر على مشروع البحث من أهداف للتجربة، والأجهزة والأدوات التي تم استخدامها كبديل للأجهزة الأصلية، وطريقة عمل النموذج.

Abstract

Due to the shortage the physics laboratory in scandery schools in Sudan , we create sample for wind energy , showing the possibility of create the perfect simple with low costs , that is suitable for the student and teacher .

On the first chapter we wrote about physics study and teacher and talk one way of teaching that show use it on slientific show.

On the second chapter we reacher about the types of energy.

On the third chapter we wrote special about the wind energy.

On the forth chapter we wrote about the Research Project and the objective of experiment , setups , tools and how the sample work .

المحـــــــتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
الآيـــــــــــــــــــــــــــة	(أ)
الإهـــــــــــــــــــــــــداء	(ب)
الشـــــــــكر والتقـــــــدير	(ج)
ملخـــــص البحـــــــــــــث	(د)
Abstract	(هـ)
المحتويات	(و)
محتوى الأشكال	(ط)
الفصل الأول الاطار العام the general frame	
1-1 الفيزياء وأهميتها	2
1-2 مبادئ تدريس الفيزياء.	2
1-3 مهارات تدريس الفيزياء	2
1-4 صفات المعلم المتميز	3
1-5 طريقة العروض العلمية	4
1-5-1 دور المعلم	5
1-5-2 دور التلميذ	5
1-5-3 الخطوات الإجرائية لطريقة العروض العملية	6
1-5-4 أساليب التقويم التي يفضل استخدامها في طريقة العروض العلمية	11
1-5-5 ايجابيات ومميزات طريقة العروض العلمية	12
1-5-6 سلبيات وعيوب طريقة العروض العلمية	12
1-5-7 مقترحات لتحسين فاعلية طريقة العروض العلمية	14

الفصل الثاني مصادر الطاقة energy resources	
2-1 مصادر الطاقة المختلفة	17
2-2 مصادر الطاقة التقليدية	18
2-2-1 الوقود الأحفوري	18
2-2-2 الطاقة من الهيدروجين	20
2-2-3 طاقة المد	20
2-2-4 القدرة النووية	21
2-3 مصادر الطاقة المتجددة	22
2-3-1 الطاقة الشمسية	23
2-3-2 طاقة الكتل الجوية	27
2-3-3 طاقة باطن الأرض	29
2-3-4 الطاقة المائية.	30
الفصل الثالث طاقة الرياح wind energy	
3-1 طاقة الرياح	34
3-2الرياح كظاهرة جوية ومسبباتها	37
3-3 الظواهر الجوية للرياح	37
3-4 كيفية انتاج الرياح وكيفية الاستفادة منها:-	38
3-5 هناك نوعان من تيارات الهواء هي:-	38
3-6 العوامل المؤثرة في سرعة الرياح	40
3-7 قياسات الرياح	40
3-8 طرق قياس سرعة الرياح واتجاه الرياح	43
3-9 الطرق التقليدية المنظورة	43
3-10 الطرق الميكانيكية المحسوبة لقياس سرعة الرياح واتجاهها.	45

الفصل الرابع طاحونة الهواء wind mill	
4-1 الهدف من التجربة	49
4-2 الأجهزة والأدوات	49
4-3 النظرية	50
4-4 طريقة العمل	51
4-5 الخلاصة	51
التوصيات	52
المقترحات	53
قائمة المصادر والمراجع	54

محتوى الأشكال

رقم الشكل	الموضـــــــــــــــــــــــــــــــــــــوع	رقم الصفحة
(2-1)	**مصادر الطاقة المختلفة**	**18**
(2-2)	**طريقة الوقود الأحفوري**	**19**
(2-3)	**يوضح كيفية الحصول على الطاقة الكهربائية من الوقود الذري**	**22**
(2-4)	**يوضح الطاقة الشمسية**	**23**
(2-5)	**يوضح كيفية عمل الخلايا الكهروضوئية لانتاج الطاقة الكهربية**	**25**
(2-6)	**يوضح كيفية عمل السخانات الشمسية**	**26**
(2-7)	**يوضح الحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الهيدروليكية**	**32**
(3-1)	**يوضح جهاز الأنيموميتر**	**45**
(3-2)	**يوضح جهاز قياس اتجاه الرياح**	**47**
(4-1)	**يوضح أشرعة ورقية**	**49**
(4-2)	**صندوق التروس**	**50**

الفصل الأول

الإطار العام

the general frame

1-1 الفيزياء وأهميتها:

الفيزياء علم يبحث في دراسة المادة والطاقة وتأثير كل منها في كل ما يحيط حولنا.

ويرجع تقدم ورقي الدول إلى مدى تقدمها في هذا العلم وما يقدمه من تفسيرات للظواهر الطبيعية ولخواص المادة ومكوناتها.

ولذا تهتم الدول بتعليم الفيزياء وبالتالي رعاية معلميها وإعدادهم الإعداد الجيد بالإضافة إلى رعاية الطلاب الموهوبين علمياً ومساعدتهم.

1-2 مبادئ تدريس الفيزياء:

توجد عدة مبادئ يجب العمل بما عند تدريس الفيزياء وهي:

1- التدريس من المحسوس إلى المجرد.
2- التعزيز لموضوع التعلم وعمل تغذية راجعة.
3- التعلم يتم للشيء الذي يمارس.
4- يتأثر تعلم الفيزياء بأفكار التعلم السابقة.

1-3 مهارات تدريس الفيزياء:-

عند تدريس الفيزياء لابد من توافر عدة مهارات:

1- الملاحظة: سواء كانت مقننة أو غير مقننة فهي هامة جداً في معرفة تغيرات الظاهرة وتسجيلها.
2- القياس: يعرف كيفية استخدام أدوات القياس والقراءات والوحدات الدولية.
3- التصنيف: أن يكون للمعلم القدرة على تصنيف المعلومات والبيانات.
4- التفسير: القدرة على تحليل البيانات والنتائج بما لديه من معلومات.
5- الاستنتاج: ويمثل القدرة على التوصل إلى النتائج بناء رابطة بملاحظات ومعلومات عن الشيء أو الظاهرة.
6- الاستدلال: ونعني به تتبع الاجزاء والجزئيات للوصول إلى الحكم.

7- التنبؤ: وهو استخدام ما لديه من معلومات ولتوسع الأحداث في المستقبل وتحليلها وربطها بما قد يحدث.

1-4 صفات المعلم المتميز:

يتصف المعلم المتميز المحبوب من طلابه ويقوم بدوره على أكمل وجه بالصفات التالية:

1. أن يكون فاهماً لمادته ومتمكناً منها دائم الاطلاع لما يستجد عليها.
2. أن يمتلك طرق ومهارات تدريسية متنوعة تساعده في توصيل المعلومات إلى الطلاب.
3. أن يحلل صفات طلابه ومستوياتهم وقدراتهم.
4. أن يكون مخطط جيد لما يعمله.
5. أن يكون مبدع في طريقة تدريسه ويحل ما يعترضه من مشكلات .
6. أن يكون موضوعياً في معاملته مع الطلاب.
7. أن يكون متعاون بصفة عامة وخاصة في مجال عمله.
8. أن يكون قدوة يقتدي بما في سلوكياته.
9. أن يقيم علاقات اجتماعية مع طلابه ويساعدهم فيها على الوصول إلى تعلم متميز وحل مشكلاتهم.

1-5 طريقة العروض العلمية:-

تعريف:

تعتبر من أهم الطرائق العرضية وأقدمها وقد شاع استخدامها من قبل المعلمين منذ زمن بعيد في القدم.

وقد ورد في الأدب التربوي الكثير من التعريفات لهذه الطريقة أهمها هذا التعريف الدقيق جداً.

حيث يعرف العرض العملي بأنه: "هو ذلك النشاط الذي يقوم به المعلم أو أحد التلاميذ أو مجموعة من التلاميذ يختارهم المعلم، أو زائر متخصص. أمام الطلاب بقصد توضيح فكرة أو شرح قانون، أو قاعدة، أو حقيقة، أو نظرية. لتلاميذ الفصل باستخدام الوسائل التعليمية مثل: العينات، والنماذج، والصور، والرسوم، والأفلام، والتجارب المعملية، إلى جانب الشرح الشفوي".

1-5-1 دور المعلم:

يكون دور المعلم إيجابي لدرجة كبيرة. فهو الذي يقوم بأغالب العروض والتطبيقيات والأنشطة، المشاهدة من قبل التلاميذ، وكذلك هو الذي يقوم بالإشراف على العروض التي يقوم بها التلاميذ والزائرين المتخصصين، ومتابعتهم وملاحظتهم والتعليق على عروضهم بعد عملية العرض (يمكن أن يكون دورهتسلطياً ومحوراً للتعليم إذا احتكر كل العروض والأنشطة والتطبيقات لنفسه. ولم يسمح بمشاركة التلاميذ فيها عرضاً أو تطبيقاً أو محاكاة).

1-5-2 دور التلميذ:

يعتبر دوره إيجابياً نوعاً ما، وذلك من خلال مشاركته الفاعلة بالمشاهدة والملاحظة أثناء العروض والتطبيقات بعدها، وكذلك لإمكانية ثنائية، أو مشاركة جماعية مع تلاميذ آخرين. (يمكن أن يتحول دوره إلى دور سلبي إذا أكتفى بالمشاهدة والاستماع فقط دون التفاعل والإنفعال مع العروض والأنشطة المعروضة من قبل المعلم ويمكن أن يظهر دور التلميذ كمحور للتعليم من خلال قيامه بتنفيذ المشاهدات والعروض علمياً بنفسه عبر محاكات المعلم بعد نهاية العروض المتنوعة تحت إشراف المعلم ومتابعته المباشرة.

1-5-3 الخطوات الإجرائية لطريقة العروض العملية:

هنالك نوعان من العروض العملية شائعة الاستخدام لدى المعلمين هما:

1- العروض الناطقة: وفيها يقوم المعلم بتوضيح أهداف الدرس للتلاميذ وشرح خطوات العرض لتجربة أو تطبيق أثناء عملية العرض وتحديد النتائج والتعليق عليها، كما يقوم المعلم بتلخيص خطوات الدرس وتوضيح أهمية التجربة وتطبيقاتها في الحياة العملية.
2- العروض الصامتة: وفيها يقوم المعلم بإجراء العرض (تجربة أو تطبيق) أمام التلاميذ من غير شرح أو تعليق، بل يلتزم الصمت التام أثناء العرض ويحرص على إتاحة الفرصة لجميع التلاميذ بمشاهدة كل خطوات العرض وكتابة الملاحظات الدقيقة عن كل خطوة من الخطوات.

وتنقسم الخطوات الإجرائية إلى ثلاث مراحل يجب أن تراعى من قبل المعلمين عند استخدام طريقة العروض العلمية أثناء إجراءاتهم التدريسية، وهي على النحو التالي من حيث الأسبقية:

أولاً: مرحلة ما قبل تقديم العرض العلمي:

1. تحديد أهداف العرض.
2. التأكيد على مناسبة العرض العملي كموقف تعليمي لتحقيق أهداف الدرس.
3. إعداد المواد والأدوات والأجهزة والوسائل المرتبطة بالعرض مسبقاً.
4. أن تكون الأجهزة والأدوات والوسائل المستخدمة في العرض بسيطة وغير مكلفة ويمكن الحصول عليها بسهولة ويسر أو تصنيعها من المواد المحلية.
5. تحديدمكان العرض العملي بحيث يكون مشاهداً ومسموعاً لجميع التلاميذ.
6. أن تكون الأجهزة والأدوات المستخدمة في العرض مناسبة الحجم بحيث تسمح لكل التلاميذ مشاهدتها وتتبع ما يجري في مكان العرض.
7. ينبغي أن يقوم المعلم بتجريب العرض قبل وقت كاف من بداية زمن الحص وأن يتأكد من سلامة الأدوات والأجهزة ووسائل الإيضاح المستخدمة قبل تقديم العرض أمام التلاميذ حتى لا يفاجأ بأشياء لم تكن متوقعة قد ينتج عنها فشل العرض، وبالتالي تهتز الثقة بين المعلم وتلاميذه.

8. يراعي المعلم مدة العرض بحيث تناسب إرتباطها بفقرات الدرس الأخرى وذلك من خلال ترتيب الأجهزة والأدوات والوسائل المستخدمة وفقاً لأسبقية ظهورها للتملايذ أثناء العرض حتى يسهل تناولها، وعدم هدر زمن العرض في البحث عنها.
9. التأكد بأن قواعد الأمن والسلامة متوفرة في مكان العرض، وأن المعلم قادر على التعامل معها في حالة الطوارئ.

ثانياً: مرحلة تقديم العرض العملي:-

1) تهيئة الجو المناسب قبل ابتداء اللعرض، وذلك بمراعاة جلوس التلاميذ، وتوفير الإضاءة الجيدة والتهوية المناسبة.
2) توضيح أهداف العرض العملي للتملايذ قبل إجرائه حتى يركزوا على المطلوب منهم.
3) عدم تشتيت أذهان التلاميذ بأمور ثانوية غير مرتبطة بهدف العرض.
4) إثارة دافعية التلاميذ لموضوع العرض وشدة انتباههم إليه طوال فترة العرض، بأدوات ووسائل الإثارة الفاعلة، والتي تناسب طبيعتهم.
5) أن يتأكد المعلم بأن العرض واضح لكل التلاميذ، ويجوز له في بعض الحالات التنقل بين التلاميذ لمزيد من التوضيح، أو يمكن إستدعائهم في مجموعات لمشاهدة بعض خطوات العرض الهامة، ويجوز له إجراء العرض لجزء من التلاميذ ثم يعيد إجراؤه لجزء آخر وهكذا.
6) أن يحاول المعلم تركيز انتباه التلاميذ على العرض ما أمكن.
7) التأكد من أن التلاميذ يفهمون ما يحدث ويتتبعون كل خطوة باهتمام بالغ أثناء فترة العرض، وهذه تقتضي بالضرورة أن يوجه المعلم بعض الأسئلة الهامة للتلاميذ أثناء تقديم العرض.
8) الانتباه إلى مستوى ونوعية الأسئلة المطروحة.

9) على المعلم أن يراعي قدرات التلاميذ واستعداداتهم فلا يسرع اثناء تقديم العرض بأكثر مما يتحتمل التلاميذ ولا يبطئ حتى لا يجعل العرض مملاً.

10) يجب أن يستخدم المعلم السبورة لتوضيح بعض النقاط المتعلقة بالعرض أو لتخمين النتائج النهائية.

11) مراعاة أن الجانب العملي والشرح الشفهي في العروض الناطقة يسيران جنباً إلى جنب وفي توافق تام.

12) إتاحة الفرصة للتلاميذ لكتابة ملاحظاتهم، أو نقل الملخص السبوري في نهاية العرض، أو أن يوزع عليهم ملخصاً مطبوعاً للعرض الذي قام به المعلم ويشمل خطواته ونتائجه ومناقشتهم عليه.

ثالثاً: مرحلة ما بعد تقديم العرض العملي:-

وهي مرحلة تقديم العرض العملي من قبل المعلم من خلال ما يلي:

1. أن يحدد المعلم مدى استفادة التلاميذ من العرض العملي إما عن طريق:

أسلوب المناقشة أو الاختبارات الشفهية أو التحريرية، أو عن طريق تعبئة بطاقات ملاحظة خاصة بالعرض. (إذا تبين للمعلم أن معظم التلاميذ لم يفهموا العرض أو النتائج التي توصل إليها عليه أن يعيد العرض كله أو جزء منه).

2. مدى نجاح المعلم نفسه في إجراء العرض العملي، وذلك يتضح من خلال ملاحظة المعلم لمدى استجابة التلاميذ لهذا العرض، وتفاعلهم معه ومدى تحقيق الأهداف المنشودة منه، وذلك من خلال اجابته على الأسئلة التالية بعد انتهاء الحصة وهي:

أ. هل كان العرض مناسباً لموضوع الدرس؟

ب. هل كان الهدف من العرض واضحاً للتلاميذ؟

ج. هل كانت التحضيرات الأولية مناسبة قبل بدء العرض؟

د. هل جذب العرض انتباه التلاميذ طيلة وقت العرض؟

و. هل استخدمت وسائل تعليمية أخرى مثل: السبورة أو الرسومات، أو غيرها لتوضيح بعض النقاط الهامة؟

ز. هل شجعت التلاميذ على طرح الأسئلة المتعلقة بموضوع العرض؟

ح. هل استجاب التلاميذ لأسئلتي بصورة صحيحة؟

ط. هل كان العرض واضحاً لكل التلاميذ؟

ي. هل الطريقة التي استخدمتها في تقويم التلاميذ مناسبة؟

ك. هل حدث شيء لم يكن في الحسبان أثناء العرض؟

ل. هل كانت الأجزة والأدوات والوسائل التعليمية التي استخدمت في العرض مناسبة؟

م. هل حقق العرض العملي أهداف؟

3. أن يتأكد المعلم من نظافة الأدوات والأجهزة التي استخدمت في العرض وحفقتها بصورة يسهل الحصول عليها عند الحاجة. (يمكن تدريب التلاميذ على هذه المهارات الخاصة).

4. أن يكتب المعلم ملاحظاته العامة عن العرض العملي للاستفادة من هذه الملاحظات في العروض القادمة.

4-5-1 أساليب التقويم التي يفضل استخدامها في طريقة العروض العملية:

يفضل للمعلم أن يستخدم أساليب التقويم التالية:

1- الأساليب الفردية: وذلك من خلال الأسئلة التحريرية والشفهية، وكذلك عن طريق الملاحظة والمتابعة لسلوكيات التعلم التي تظهر على التلاميذ كأفراد.

2- الأساليب الجماعية: وذلك من خلال التطبيقات التعاونية للتلاميذ ودرجة تركيزهم وقدرتهم على محاكاة المعلم في عمليات العرض العملي ومن ثم تحقيق نفس النتائج المرجوة من العرض.

1-5-5 ايجابيات ومميزات طريقة العروض العلمية:-

يمكن تحديد أهم مزايا وايجابيات طريقة العروض العلمية فيما يلي:-

1. الاقتصاد في الوقت والجهد اللازم للتدريس خاصة في المقررات الطويلة.
2. الاقتصاد في التكاليف. ناجحة في مقابلة قلة التكاليف المتاحة.
3. توفير قدراً مشتركاً من المعرفة والخبرة لجميع تلاميذ الفصل.
4. طريقة فعالة وناجحة لمقابلة اكتظاظ الفصول بالتلاميذ.
5. توفر للتلاميذ عنصر المشاهدة والسمع والملاحظة كعمليات أساسية من عمليات العلم (الفهم) مما يعمل على جذب انتباه التلاميذ.
6. تعتبر طريقة ناجحة عند إجراء بعض التجارب والتطبيقات والمهارات التي تحتاج لخبرة ومهارات عالية لا تتوفر عند التلاميذ.
7. لها تأثير واضح في تذكر التلاميذ للمعرفة العلمية بعد العرض مباشرة، كما تساعد في زيادة بقاء أثر التعليم، واحتفاظ التلاميذ للمعلومات بوجه عام.
8. تحقيق نوع من الأمان خاصة في التجارب والتطبيقات التي تشكل خطورة على التلاميذ لو أنهم قاموا بإجرائها.

1-5-6 سلبيات وعيوب طريقة العروض العلمية:

قد تظهر بعض العيوب والسلبيات عند استخدامها في بعض المواقف التعليمية وهي:

1- قد تجعل التلاميذ في موقف سلبي أثناء عملية التعلم، إذا تركز دوره على المشاهدة فقط، ولم يتحقق دوره الفعلي كمحور للعملية التعليمية.

2- قد لا تهتم في كثير من الأحيان بإكساب التلاميذ المهارات العلمية، كما أنها لا تهتم بتنمية المهارات العقلية الخاصة بالتفكير العلمي أثناء إجراء العروض العلمية.
3- قد ينشغل المعلم بالعرض وتفاصيله عن متابعة التلاميذ وضبطهم أثناء العرض مما يسبب الفوضى والاخلال بالنظام، وبالتالي يضعف فعالية الطريقة في تحقيق تعلم حقيقي وجاد.
4- لا يستطيع غالب التلاميذ متابعة المعلم في نشاط العرض العملي خاصة إذا أسرع في تقدم العرض.
5- هنالك كثير من المفاهيم والخبرات يصعب على التلاميذ إدراكها وتعلمها عن طريق المشاهدة وحدها أو المشاهدة والسمع فقط.
6- يتعذر في بعض الأحيان اتساع صور المشاركة العلمية في أداء العرض لجميع التلاميذ مما يؤدي إلى تشتيت انتباههم، وانصرافهم وعدم تركيزهم مع الإجراءات التطبيقية أو الاستقرائية التي من المفترض أن يشاركوا فيها، وبذلك يقل معدل تعلمهم.

7-5-1 مقترحات لتحسين فاعلية طريقة العروض العلمية:

1. تدريب التلاميذ على الملاحظة الدقيقة، ووصف المشاهدات، وصياغة الاستنتاجات في عبارات علمية دقيقة بلغتهم الخاصة.
2. استخدام اسلوب المناقشة إلى جانب العرض في إطار متكامل يعمل على تنشيط التلميذ فكرياً وجسمياً ويجعل منه محوراً للعملية التعليمية.
3. تقديم موضوع العرض في شكل مشكلة أو سؤال لحث التلاميذ على التفكير في حل هذه المشكلة من خلال اقتراح ما يمكن عمله وهذا يعني مساعدة التلاميذ على التوصل إلى إجراءات العرض والأدوات المستخدمة فيه بأنفسهم.
4. إيقاف العرض من آن لآخر لضمان انتباه التلاميذ، ومراجعة ما قد يتم التوصل إليها من معلومات وتلخيصها في عبارة قصيرة.
5. الحرص على تنظيم التلاميذ في مكان العرض، بحيث يرى ويسمع كل تلميذ ما يدور في العرض بوضوح تام.
6. اشراك تلميذ أو أكثر بصفة دورية في مساعدة المعلم على تجهيز وتناول الأجهزة والأدوات والوسائل في أول العرض وكذلك مشاركة المعلم في عمليات النظافة والترتيب والحفظ في نهاية العرض، لتنمية مهارات التلاميذ في هذه الحالات.

في الفصل القادم من البحث سنقوم بتناول الموضوع الذي سوف يتم إنشاء العرض له.

كما سنشرح وبالتفصيل عن الأجهزة والأدوات والوسائل والنظريات التي تم استخدامها لعمل العرض العملي.

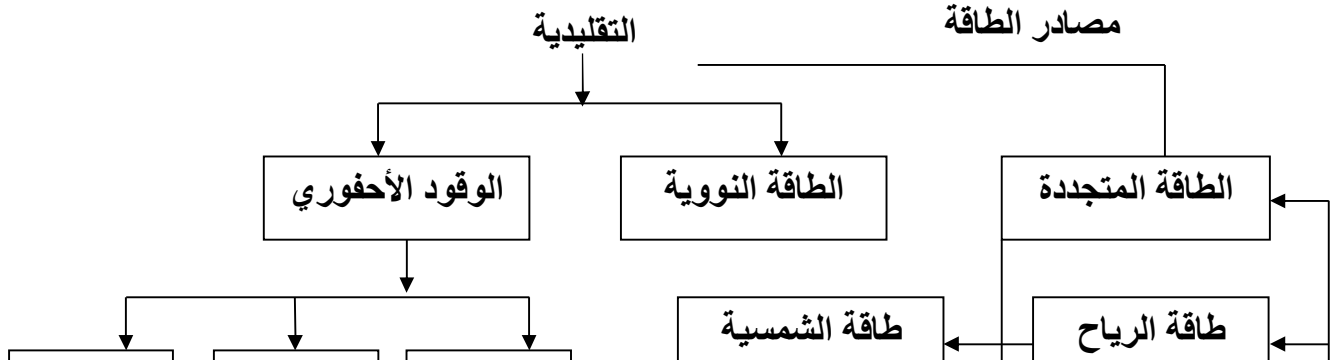
الفصل الثاني

مصادر الطاقة energy resources

2-1 مصادر الطاقة المختلفة:

تنقسم مصادر الطاقة عامة إلى مصدرين هما مصادر الطاقة التقليدية وتشمل شقين الأول هو الوقود الأحفوري أما الشق الثاني فيمثل الطاقة النووية. أما المصدر الآخر فيمثل الطاقة المتجددة وهي تشمل الطاقة الشمسية باختلاف أنواعها سواء باستخدام طاقة الإشعاع الشمسي من خلال الخلايا الضوئية أو الحرارة من الشمس – وطاقة الرياح wind energy وطاقة الكتل الحيوية biomass الناتجة من المخلفات النباتية والحيوية – وطاقة باطن الأرض geothermal من غازات وحرارة- وطاقة سقوط المياه hydropower- وطاقة المد والجزر tidal power الناتجة من مياه البحار – وطاقة أمواج البحار ware power وشكل (2-1) يوضح تقسيم لمصادر الطاقة المختلفة

شكل رقم (2-1) مصادر الطاقة المختلفة



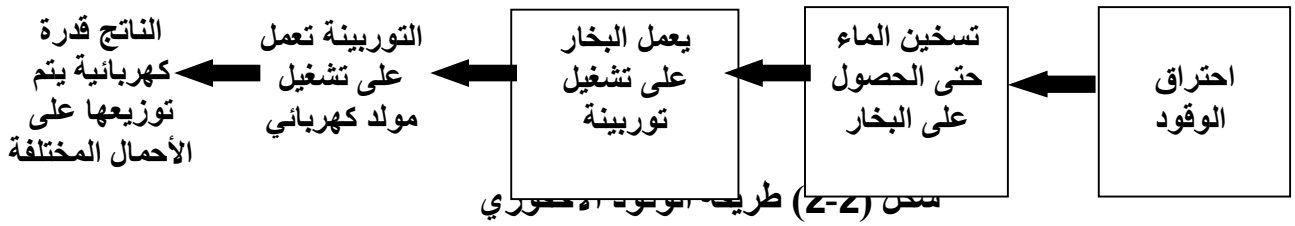
شكل رقم (1-2) مصادر الطاقة المختلفة

2-2 مصادر الطاقة التقليدية:-

2-2-1 الوقود الأحفوري:-

يشتمل على كل من الفحم caol وزيت البترول oil والغاز الطبيعي natural gas يمر الوقود الأحفوري العالم بحوالي 66% من القدرة الكهربائية المستخدمة وبحوالي 95% من اجمالي احتياجات الطاقة. وللتعرف على كيفية الحصول على الطاقة من الوقود الأحفوري فإنه يتم طحن الفحم إلى مسحوق ناعم ثم يتم حرقه أما زيت البترول والغاز الطبيعي فيتم حرقه مباشرة والشكل التخطيطي التالي يوضح كيفية الحصول على الطاقة الكهربائية من الوقود الأحفوري.

والشكل (2-2) طريقة الوقود الأحفوري



شكل (2-2) طريقة الوقود الأحفوري

أ/ مميزات استخدام الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة:-

- إمكانية توليد كمية كبيرة من الكهرباء في مكان واحد وبتكلفة منخفضة.
- سهولة نقل البترول والغاز لمحطات توليد الطاقة.
- محطات الطاقة التي تعمل بالغاز كفاءتها مرتفعة جداً.

ب/ عيوب هذا الوقود:-

المشكلة الأساسية للوقود الأحفوري هي التلوث فحرق أي وقود أحفوري ينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والذي يساهم في زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري. كما هنالك مشكلة صعوبة وخطورة استخراجه .

2-2-2 الطاقة من الهيدروجين:

هناك اهتمام متزايد بإنتاج الطاقة عن طريق الهيدروجين وخاصة بواسطة خلية الوقود Fuel Cell لغاية استخدامها في وسائل النقل. أن خلية الوقود تحول الهيدروجين إلى كهرباء ولا تنتج إلى تلوث وبالتالي فإنها تبدو مثالية لغايات الطاقات (أو الطاقة) التي تستخدم للنقل، وهنالك خلط بين طاقة الهيدروجين وطاقة الوقود من ناحية وبين الطاقة المتجددة من ناحية أخرى وهذا الخلط يؤدي إلى اعتقاد سائل بأن الهيدروجين وخلية الوقود هي أحد أشكال الطاقة المتجددة وهو أمر غير صحيح.

والحصول على الهيدروجين ليس سهلاً وهو مكلف أيضاً.

والمصدر الرئيسي للهيدروجين هو الغاز الطبيعي "الوقود الأحفوري".

2-2-3 طاقة المد والجزر :

طاقة المد والجزر أو الطاقة القمرية هي نوع من طاقة الحركة التي تكون مخزونة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة الحال عن جاذبية

القمروالشمس ودوران الأرض حول محورها وعليه تـُصنف هذه الطاقة على انها طاقة متجددة.

الكثير من الدول الساحلية بدأت الاستفادة من هذه الطاقة الحركية لتوليد الطاقة الكهربائية وبالتالي تخفيف الضغط عن محطات الطاقة الحرارية، والنتيجة تخفيف التلوث الصادر عن المحطات الحرارية التي تعمل بالفحم أو بالبترول.

طرق استغلالها :

توجد طريقتان أساسيتان لتوليد الطاقة الكهربائية باستغلال ظاهرة المد والجزر :

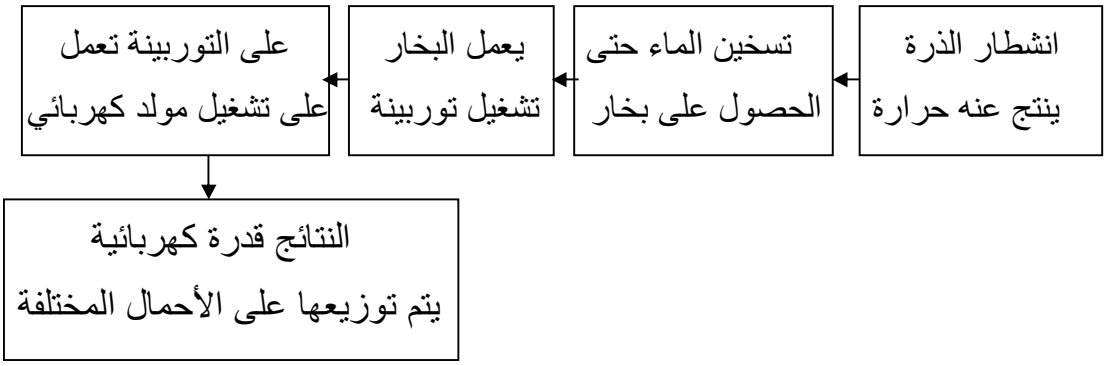
1. طريقة بناء السدود كما هو منفـّذ في محطة Rance بفرنسا والتي بُنيت عام 1966 وتعمل بقوة 240 ميجا وات . بُني هذا السد للتحكم في التيارات الناتجة عن المد والجزر وتوجيه هذه التيارات بطريقة تمر في فتحات التوربينات أو المراوح.

2. طريقة الأبراج : تعتمد تلك الطريقة على تثبيت مروحة أو مروحتان على برج متين بحيث تكون تلك المراوح تحت سطح الماء. فتتحول طاقة حركة المروحة بواسطة المولد الكهربائي إلى كهرباء.

4-2-2 القدرة النووية

هي عبار عن طاقة ناتجة من انشقاق ذرات اليورانيوم . أول محطة طاقة نووية أنشأت على مستوى كبير في العالم كانت سنة 1956 في بريطانيا. يوجد كثير من السفن والغواصات الحربية تستخدم الطاقة النووية.

والشكل التخطيطي التالي يوضح كيفية الحصول على الطاقة الكهربائية من الوقود الذري:



شكل (3-2) يوضح كيفية الحصول على الطاقة الكهربائية من الوقود الذري

من مميزات استخدام القدرة النووية:-

1- تكلفتها تساوي تقريباً تكلفة الفحم مما يجعلها بديل رخيص.

2- لا تنتج دخان أو CO_2 وبالتالي فهي لا تساهم في مشكلة الإحتباس الحراري.

3- تنتج كمبيات كبيرة من الطاقة من كمية الوقود نووية صغيرة.

4- كميات المخلفات الناتجة تكون صغيرة.

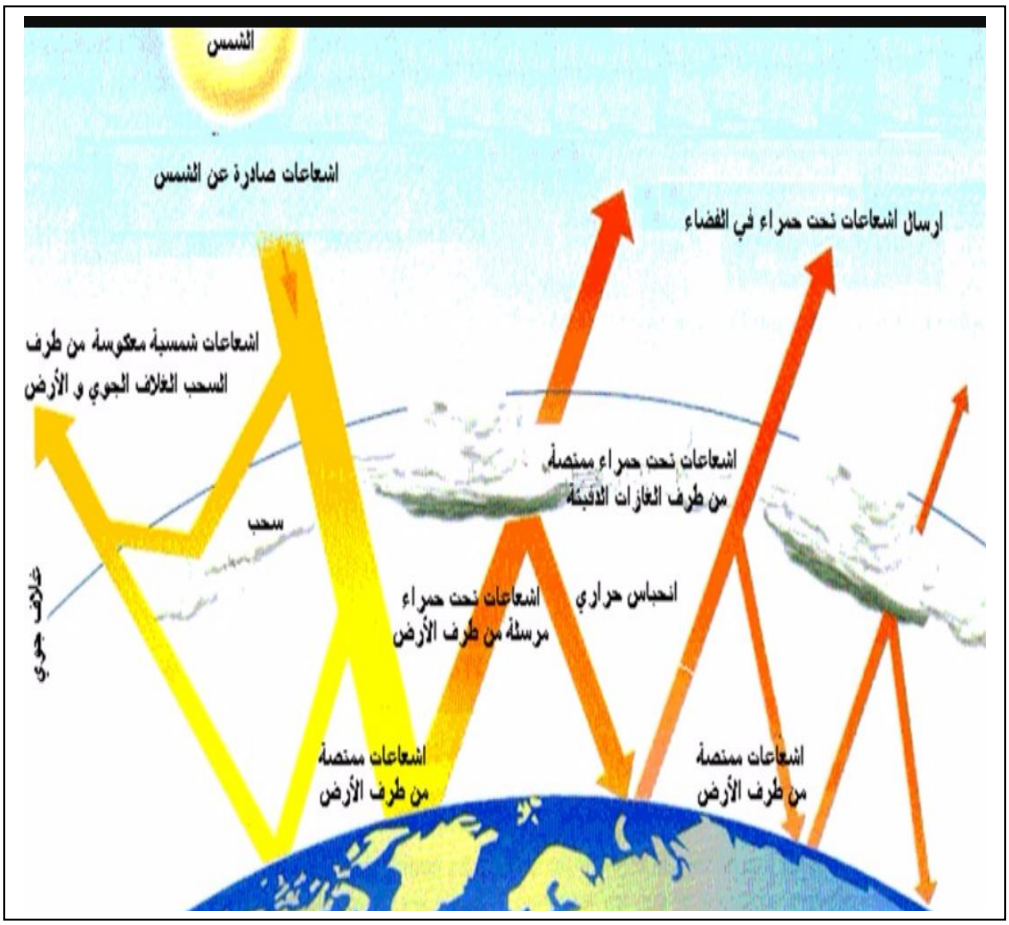
3-2 مصادر الطاقة المتجددة:-

إن الدافع الرئيسي للاهتمام بالطاقة المتجددة هو الدافع البيئي الحر من الغازات المنبعثة وخاصة غاز ثاني أوكسيد الكربون. كما أنه كان الدافع الأول لأقرار اتفاقية كيونو. وتعتبر الشمس هي أساس معظم مصادر الطاقة المتجددة ويجدر الإشارة هنا أن كمية الطاقة الناتجة عن الشمس والساقطة على سطح الكرة الأرضية في دقيقة واحدة يمكن أن تكفي استهلاك العالم بأكمله لمدة عام كامل.

1-3-2 الطاقة الشمسية:-

تبعد الشمس حوالي 150 مليون كيلومتر عن سطح الأرض , ومع ذلك فإن غازات الطاقة التي تصلنا هائلة ولقد استخدم الإنسان الشمس لتجفيف الطعام منذ آلاف السنين. أما حديثاً فقد استخدمها الإنسان لتوليد الطاقة حيث أن كل دقيقة يصل لسطح الأرض من أشعة الشمس طاقة كافية لتلبية احتياجاتنا من الطاقة لعام كامل وذلك إذا استطعنا السيطرة عليها.

والشكل رقم (4-2) يوضح الطاقة الشمسية



أ) من أهم مميزات استخدام الطاقة الشمسية:-

1- أنها طاقة مجانية لا تحتاج لوقود .

2- لا تتسبب في مخلفات أو تلوث.

3- يمكن استخدام الطاقة الشمسية في الدول المشمسة التي يصعب وصول الكهرباء إليها.

4- الطاقة الشمسية مفيدة في الاستخدامات التي تتطلب مصدر طاقة منخفض القدرة مثل أضواء الحدائق وشحن البطاريات.

ب) من عيوب الطاقة الشمسية:

1- لا تعمل بالليل.

2- تكلفة الخلايا الشمسية عالية مقارنة بكمية الكهرباء التي تنتجها في عمرها الافتراضي.

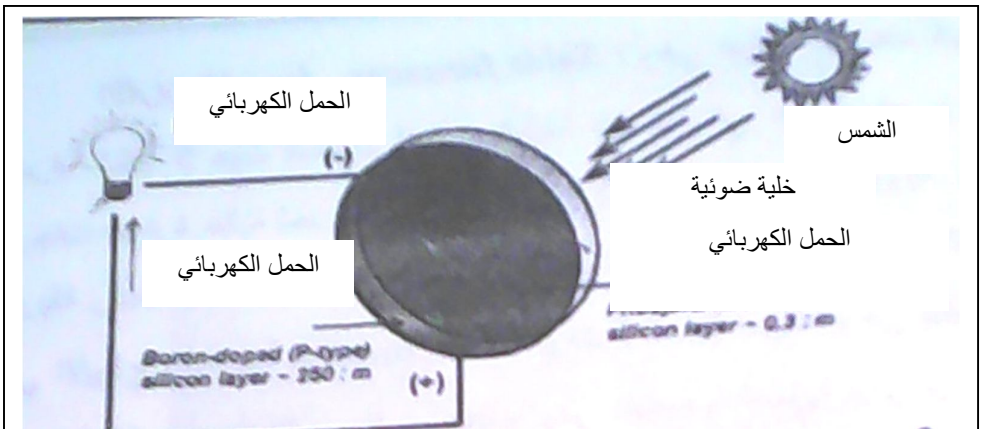
3- لا يمكن الاعتماد عليها ما لم يكن الطقس مشمس.

هنالك أربع طرق لاستغلال الطاقة الشمسية وهي:

أ) الخلايا الشمسسية:-

تسمى بالخلايا الكهروضوئية وهي تحول الضوء مباشرة إلى كهرباء, وكفاءة تحويل الاشعاع الشمسي لهذه الخلايا يتراوح بين 8 إلى 17% وما زال تطوير هذه الخلايا مستمر لرفع كفاءتها. حيث أنه في الطقس المشمس يمكنك الحصول على قدرة عالية لإدارة مصباح كهربائي قدرته 100 وات من خلية شمسية مساحتها واحد متر مربع, وحتى الآن فإن انتشار استخدم هذه الخلايا الكهروضوئية محدود خاصة في التطبيقات التي تحتاج إلى قدرة مرتفعة نظراً لارتفاع ثمن وحدة المساحة من هذه الخلايا, لكن عندما يقل المخزون من مصادر الطاقة التقليدية وعند ارتفاع أسعارها أو عندما يزداد الطلب على استخدام الخلايا الكهروضوئية فإن كل هذه العوامل سوف تؤدي حتماً إلى انخفاض تكلفة هذا النظام كمصدر من مصادر الطاقة الكهربائية.

شكل (2-5) يوضح كيفية عمل الخلايا الكهروضوئية لانتاج الطاقة الكهربية

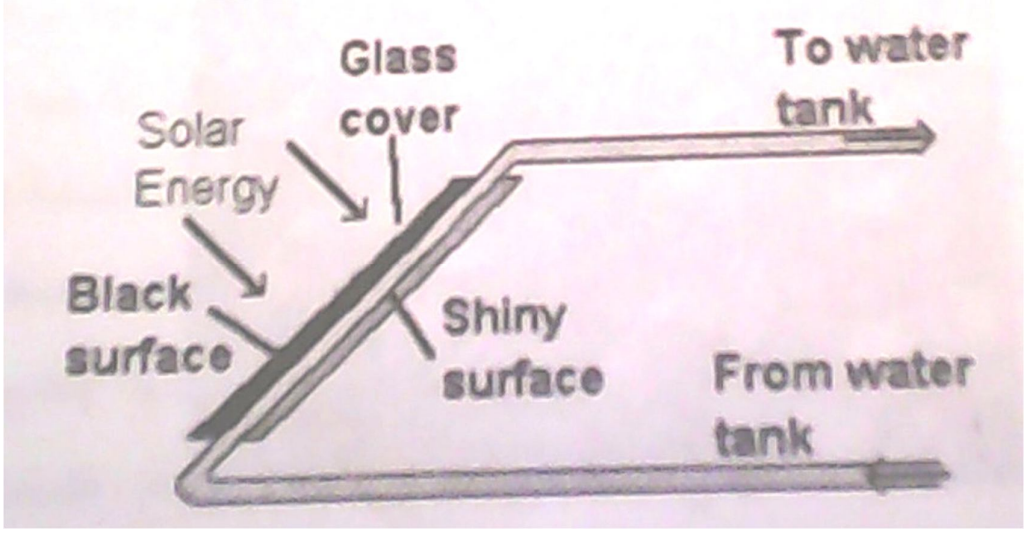


شكل رقم (2-5) يوضح كيفية عمل الخلايا الكهروضوئية لإنتاج الطاقة الكهربية

ب) التسخين الشمسي للماء:

حيث تستخدم الحرارة القادمة من الشمس مباشرة في تسخين الماء وذلك في مجمعات شمسية على الأسطح, أي أن هذا النظام لا يحتاج لاستخدام كميات كبيرة من الكهرباء أو الغاز لتسخين الماء اللازم للاستخدام المنزلي أو في المصانع التي تحتاج في أنشطتها إلى ماء ساخن.

شكل رقم (6 -2) يوضح كيفية عمل السخانات الشمسية



ج) الأفران الشمسية:

وهي عبارة عن عدد كبير من المرايا حيث تستخدم لتركيز الطاقة الشمسية في حيز صغير وتعطي درجات حرارة عالية يمكن أن تصل إلى 33000 درجة مئوية .

وهناك طريقة رابعة لاستغلال الطاقة الشمسية ولكنها ما زالت ليست واسعة الانتشار وهي:

د) الأبراج الشمسية:-

وفكرة عملها بسيطة وهي وضع عدد كبير من المرايا تستخدم لعكس أشعة الشمس الي برج مرتفع يكون موجودا في المنتصف, بداخله توربينة وحيث أن الاشعة المنعكسة بسبب المرايا يقوم بتسخين الماء وانتاج البخار, الذي بدوره يؤدي إلى دوران التوربينات المركبة بداخله, وهكذا فإنه يمكن الحصول على كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية خاصة في الدول التي تتمتع بمعدلات اشعاع شمس عالية وتتوافر بها مساحات كبيرة كما في السودان وعديد من الدول العربية.

2-3-2 طاقة الكتل الحيوية:

وهي عبارة عن الطاقة الناتجة من المواد العضوية. قديماً كان الخشب هو الوقود الأساسي واعتاد الإنسان على حرقه لتدفئة المنازل وطهي الطعام, وما زال الخشب يمدنا بنسبة من احتياجات الطاقة لكن انخفضت أهميته كثيراً كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة كذالك يمكن الحصول على المولاس من قصب السكر الذي يزرع في الكثير من الأماكن حيث يمكن تخميره لإنتاج الكحول والذي يحرق بدوره لإنتاج الطاقة, كما يمكن فرم القصب وحرق لبه لتوليد البخار اللازم لتشغيل التوربينات, كما نجد أن بعض المخلفات الصلبة يمكن حرقها للتدفئة أو لتوليد البخار اللازم لمحطات الطاقة, وهناك مصطلح التحويل الحيوي حيث يتم استخدام المخلفات النباتية

والحيوانية لإنتاج الوقود مثل الميثانول _ الغاز الطبيعي والبترول, ويمكن استخدام القمامة ومخلفات الحيوانات والأشخاب والطحالب البحرية وسيقان الذرة وبعض المخلفات الأخرى.

أ/من مميزات استخدام طاقة الكتل الحيوية:

1. تعتبر طريقة منطقية ومهمة للاستفادة من المخلفات.
2. الوقود الناتج رخيص الثمن.

ب/ أما العيوب:-

1. صعوبة تجميع كميات مناسبة من المخلفات.
2. عدم توفر بعض مواد المخلفات على مدار العام.
3. تساهم في تكوين غازات الاحتباس الحراري نظراً لاحتراق الوقود.

3-3-2 طاقة باطن الأرض:

هي عبارة عن طاقة حرارية ناتجة من باطن الأرض, تصل درجة حرارة مركز باطن الأرض إلى 6000 درجة مئوية تقريباً وهي حرارة كافية لإذابة الصخور, وعلى مسافة بعض الكيلومترات عن سطح الأرض تصل درجة الحرارة إلى 250 درجة مئوية, وبصفة عامة فإن درجة الحرارة ترتفع بمقدار (واحد) درجة مئوية كلما نزلنا مسافة 36متراً تقريباً من سطح الأرض, حيث يمكن عندها استخدام طاقة باطن الأرض بتكلفة أقل, وتستخدم الطاقة الحرارية لباطن الأرض منذ آلاف السنين في بعض البلدان في أغراض الطهي والتدفئة, ولفهم كيفية الحصول على طاقة باطن الأرض فإن الأحجار الساخنة فيه تقوم بتسخين الماء المحيط بها وتحويله إلى بخار, وعليه عندما تقوم بحفر آبار في الأماكن الساخنة فسوف يتصاعد البخار ويتم تنقيته ثم يستخدم في إدارة التوربينات وتقوم التوربنات بإدارة المولدات الكهربائية, وقد

يوجد بالفعل ماء أرضي موجود طبيعياً في التربة أو قد تحتاج لحفر عدة آبار وضخ الماء عبرها.

أ/ من مميزات طاقة باطن الأرض:

1. لا تكون مخلفات ولا تساهم في تكوين غازات الإحتباس الحراري.
2. متطلبات الطاقة اللازمة لا تشغل حيز كبير وبالتالي لا تؤثر على البيئة.
3. لا تحتاج لوقود حيث أنه بمجرد إنشاء محطة الطاقة الأرضية فإن الطاقة الناتجة تكون مجانية, وقد تظهر الحاجة لجزء من الطاقة الإضافية لتشغيل المضخات, ويمكن تلبية هذا الاحتياج من الطاقة المولدة.

ب/ أما العيوب:

1. عدم توفر أماكن مناسبة لإنشاء محطات الطاقة الأرضية بسبب الحاجة لنوع معين من الصخور على عمق مناسب للحفر .
2. في بعض الحالات تظهر بعض الغازات على سطح الأرض.

4-3-2 الطاقة المائية:

هي الطاقة المتولدة من مساقط المياه حيث استخدم الإنسان الماء الجاري كمصدر للطاقة منذ آلاف السنين في طحن الحبوب, وكان أول استخدام للماء للتوليد الكهرباء في عام 1882 في منطقة فوكس ريفر في الولايات المتحدة الأمريكية,وعالمياً هنالك الكثير من محطات استخدام الطاقة المائية حيث تمدنا بحوالي 20% من الطاقة الكهربائية المستخدمة في العالم, واخذة كلمة هيدروليكية من الكلمة اليونانية هيدرو وتعني ماء.

للحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الهيدروليكية الموجودة بالماء نجد أنه يجب أن يبنى سد لاستعمال الماء, وغالباً ما يبنى في وادي يوجد به بحيرة, ويمر الماء من خلال بوابات في جسم السد مثبت بها توربينات, وتدور هذه التوربينات بفعل سريان الماء وبدورها تقوم التوربينات بإدارة المولدات الكهربائية, ويلاحظ أن

سمك السد أكبر بكثير عند القاع منه عند القمة, وذلك لأن ضغط الماء يزيد بزيادة العمق.

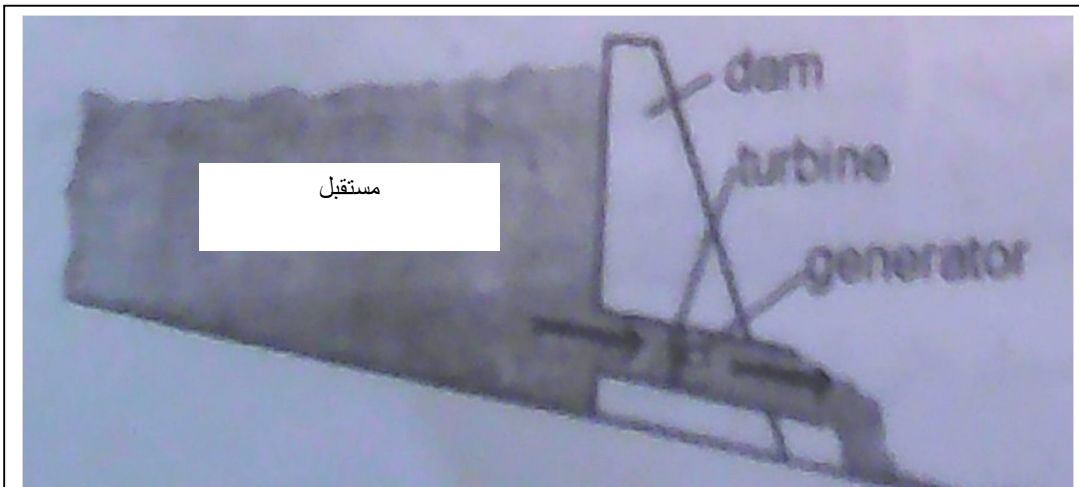
أ/ من مميزات الطاقة المائية:

1) الحصول على الطاقة مجان بمجرد بناء السد.
2) لا ينتج عنها مخلفات أو تلوث للبيئة.
3) يمكن الاعتماد عليها أكثر من طاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة الأمواج.
4) يمكن تخزين المياه فوق السدود تحسباً للزيادة في الاستهلاك.
5) محطات الطاقة الكهرومائية يمكنها العمل بكامل طاقتها بسرعة كبيرة بعكس الطاقات الأخرى.
6) يكون توليد الكهرباء من هذه المحطات بصورة مستمرة.

ب/ أما العيوب:

1) ارتفاع تكلفة إنشاء السدود, وبالرغم من ذلك نجد أنه في بعض الحالات تنشيء السدود لمقاومة الفيضان أو للري مما يسبب مشاركة جهات أخرى في تكلفة الإنشاء.
2) بناء السدود يسبب غرق مساحة كبيرة من الأرض خلف السدود, مما يسبب مشاكل للحيوانات التي تحيا في تلك المناطق.
3) صعوبة إيجاد المكان المناسب.
4) تأثير إنشاء السدود على سكان المنطقة والبيئة المحيطة.

شكل (7-2) يوضح الحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الهيدروليكية



شكل رقم (2-7) يوضح الحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الهيدروليكية

كما يوجد أيضاً طاقة الرياح التي سوف نتحدث عنها لاحقاً في الفصل القادم بالتفصيل.

الفصل الثالث

طاقة الرياح wind energy

3-1 طاقة الرياح:

تعد واحدة من أهم مصادر الطاقة المتجددة المعروفة منذ القدم، وتتميز مقارنة بالطاقة الشمسية بانخفاض تكلفتها وعدم انقطاعاها بتعاقب الليل والنهار خاصة في المناطق التي تتوفر فيها الرياح بسرعة عالية على مدار اليوم، وفي حالات كثيرة وجد أن تكلفة انتاج الكهرباء من الرياح تقترب بشكل كبير من تكلفة الانتاج بالوسائل التقليدية.

يعمل نظام حصاد طاقة الرياح على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة ميكانيكية وطاقة كهربائية، واستخدمت الرياح منذ أقدم العصور في دفع السفن الشراعية، وفي إدارة طواحين الهواء، واستخدامها الصينيون لضخ المياه العرضية من الآبار واستخدمت في طحن الغلال والحبوب ومع نهايات القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين كان هنالك الملايين من توربينات الرياح المنتشرة في معظم أنحاء العالم باستخدامات مختلفة، ولكن في الأربعينات من القرن العشرين أصبحت من الأساليب القديمة لتوليد الكهرباء نتيجة الانتشار الواسع للنفط بتكلفة أقل من تكلفة تشغيل تلك التوربينات, وفي السبيعينيات كان هناك عودة لاستخدام طاقة الرياح عندما أدى نقص في البترول في الدول الغربية إلى البحث عن مصادر طاقة بديلة, ومنذ ذلك الوقت جرت البحوث والدراسات لتخفيض التكلفة وبكفاءة عالية والسعي لانتشارها كطاقة نظيفة للبيئة ورخيصة، ويعتبر العالم الدنماركي بول لاكور أول من ولد الطاقة الكهربائية عن طريق الطواحين, وقد توصل في أبحاثه إلى تصميم نماذج جديدة ذات كفاءة عالية بحيث أمكن الحصول على سرعة دورانية عالية لتوليد الكهرباء من الرياح, توسع في كثير من التطبيقيات العلمية كضخ المياه من الآبار وأغراض الري بصفة عامة وتوليد الكهرباء والتدفئة.

أ/ مميزات طاقة الرياح:

أنها طاقة محلية متجددة ولا ينتج عنها غازات تسبب ظاهرة البيت الزجاجي(الاحتباس الحراري), أو ملوثات مثل ثاني أكسيد الكربون أو أكسيد النتريك

أو الميثان، وبالتالي فإن تأثيرها الضار بالبيئة طفيف, كذلك فإن 95% من الأراضي المستخدمة كحقول الرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى مثل الزراعة أو الرعي, كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني, وأظهرت دراسة حديثة أن كل بليون كليو واط في الساعة من انتاج طاقة الرياح السنوي يوفر من 440 إلى 460 فرصة عمل, وتعتبر مزارع طاقة الرياح من المزارات السياحية في بعض دول العالم, كذلك تمثل طاقة الرياح طريقة جديدة لإمداد الطاقة للمناطق النائية.

ب/ عيوب طاقة الرياح:

يرجع إلى أنه لا يمكن التنبؤ دائماً بوجود الرياح, حيث أن هنالك بعض الأيام على مدار العام لا يوجد بها رياح أو أن سرعة الرياح لا تكفي لتشغيل النظام، ونلاحظ كذلك أن الأرض المناسبة لانتشار مزارع الرياح دائماً ما تكون قرب السواحل, حيث تكون أسعار الأراضي مرتفعة, وأحياناً تؤثر وحدات حصاد طاقة الرياح على الاستقبال التلفزيوني في الأماكن القريبة، ويرى بعض الناس أن التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها قد تزعج الأشخاص القاطنين بجوار حقول الرياح,لهذا تكون في مناطق بعيدة عن المناطق السكنية, كذلك تتسبب التوربينات العملاقة أحياناً في قتل بعض الطيور خاصة أثناء فترات هجرتهم، ويتم حالياً دراسة تأثيرها على انقراض بعض أنواع الطيور, ولكن النتائج المبدئية تشير إلى أن التوربينات ليس لها هذا التأثير الشديد, كذلك نجد من الأسباب التي أدت إلى تاخر استخدام الرياح كوسيلة رئيسية من وسائل توليد الطاقة الكهربائية هو عدم الثبات في القدرة المنتجة من حيث حركة الرياح، إضافة إلى أن كفاءة تعديل الطاقة تتوقف على نوع وشكل وتصميم توربينية الرياح إلى أن يبلغ أقصى كفاءة تصميمية نظرية لها 59%.

ويمكن الجمع بين أكثر من مصدر من مصادر الطاقة المختلفة في نظام واحد يطلق عليه النظم الهجين Hgbrid Systems , ومن خلال هذا النظام يمكن جمع مميزات نظم توليد الطاقة المختلفة والتغلب عل عيوبها أيضاً بوضع نظام هجين.

3-2 الرياح كظاهرة جوية ومسبباتها:-

كما سبق وأن ذكرنا أن طاقة الرياح هي استخدام الرياح كمصدر للطاقة، حيث أن نظم طاقة الرياح تقوم بتحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة ميكانيكية و كهربائية حتى يمكن الاستفادة منها في الحياة العملية.

3-3 الظوهر الجوية للرياح:

يمكن تصنيف الغلاف الجوي للأرض على أنه محرك ضخم للرياح, حيث أنه يستمد الطاقة من مصدر واحد هو الشمس ويوصلها لمصدر آخر تحت ضغط منخفض وهو الفضاء, وفي هذه العملية يكون الشغل المبذول على الغازات الموجودة في الغلاف الجوي معتمد على التواصل بين الأرض والغلاف الجوي, وبالتالي يكون هناك مناطق ذات ضغط جوي مرتفع وأخرى ذات ضغط جوي منخفض عن المتوسط وقياً , وهذا الاختلاف في الضغط يجعل غازات الغلاف الجوي أو الرياح تتحرك وتسير من المناطق ذات الضغط المرتفع إلى المناطق ذا الضغط المنخفض، ويلعب كل من الاشعاع الشمسي والتبخر المائي وغطاء السحب وخشونة السطح دور مهم في معرفة ظروف الغلاف الجوي, حيث أن دراسة العلاقة بين هذه المؤثرات تعتبر مادة معقدة تسمى علم الظواهر الجوية.

3-4 كيفية انتاج الرياح وكيفية الاستفادة منها:

تعتبر الشمس هي منبع معظم مصادر الطاقة المتجددة وعلى هذا الأساس فإن طاقة الرياح هي شكل من أشكال الطاقة الشمسية، وتعرف الرياح على أنها تبادل الكتل

الهوائية نتيجة للإنحدار الحراري الناتج عن التسخين الشمسي غير المنتظم, ونتيجة سقوط أشعة الشمس على الكرة الأرضية تنشأ حركة واسعة المدى في الغلاف الجوي المحيط به,ا كذلك فإنه نتيجة لإرتفاع درجة حرارة الهواء في المنطقة الاستوائية فيصبح الهواء أقل كثافة ويبدأ في الارتفاع متحركاً في اتجاه الشمال حتى خط عرض 30شمالاً , وكذلك في اتجاه الجنوب حتى خط عرض 30جنوباً , حيث تنخفض درجة حرارة الهواء هناك ثم يهبط ويعود الهواء البارد ليأخذ مكاناً في الطبقات المنخفضة من الغلاف الجوي, كذلك نتيجة لدوران الكرة الأرضية ينتج تيار من الهواء من المنطقة الاستوائية في اتجاه أقطاب الكرة الأرضية الشمالية والجنوبية والذي بدوره ينحرف في اتجاه الشرق، أما تيار الهواء العائد إلى المنطقة الاستوائية سوف ينحرف في اتجاه الغرب.

3-5 هناك نوعان من تيارات الهواء هي:

أولاً: تيارات هواء ساحلية على الشاطئ والتي تسمى بنسيم البحر:

وهي تحدث نتيجة اختلاف السعة الحرارية للبحر والأرض التي تسبب اختلاف في معدلات التسخين والتبريد، حيث أن السعة الحرارية للأرض منخفضة عن مثيلتها بالنسبة للبحار وهذا يؤدي إلى أن ترتفع درجة حرارة الأرض أسرع من مياه البحار نهاراً ولكن في الليل يكون معدل البرودة للأرض أسرع من البحار، وهذا يؤدي إلى حدوث تيارات من الهواء ناتجة من البحر في اتجاه اليابسة أثناء أوقات النهار ويكن العكس ليلاً.

ثانياً: تيارات هواء ناتجة من اختلاف تضاريس الأرض جبال وتلال:

حيث أن درجة حرارة الوديان (المنخفضة) أقل من درجة حرارة الجبال نهاراً والعكس ليلاً.

عندما يراد انشاء وحدة طاقة رياح في موقع ما فإن هنالك بعض الأسئلة التي يجب الاجابة عليها فمثلاً هل هنالك رياح كافية في موقعك من حيث سرعة الرياح وقدرتها

وهل قوة صدمة الهواء كافية لتحريك ريش توبينة رياح صغيرة أو كبيرة بكفاءة اقتصادية مقبولة تستحق الاهتمام؟ الاجابةعلى هذه الأسئلة ليس بالسهل حيث أن لسرعة الرياح وكثافة توزيعها تأثير معنوي كبير على اتخاذ قرار انشاء وحدات طاقة الرياح في هذا المكان أم لا.

لذا يجب الاستعانة بنتائج قياسات محطات الإرصاد الجيوية لهذا المكان, لحسن الحظ أنه في الوقت الحالي نجد أن معظم ارجاء الكون قد تم تغطيتها بهذه المحطات ويوجد أطلس وبيانات عن سرعات الرياح وقدراتها لأي مكان على سطح الأرض، ويمكن الرجوع لبعض المواقع على شبكة الإنترنت الدولية للحصول على قياسات الإرصاد الجوية، ونظراً لإختلاف سرعات الرياح وفتراتها على مستوى العالم فإن توزيع طاقة الرياح المتاحة بالكيلو واط ساعة لكل سنة والتي يمكن حصادها باستخدام وحدة طاقة رياح مصممة على أساس أن معدل سرعة الرياح 11م/ث.

3-6 العوامل المؤثرة في سرعة الرياح

قدرة الرياح تتناسب مع مكعب سرعة الرياح, ولذا عند إجراء أي دراسة عن طاقة الرياح يجب الرجوع إلى علم الارصاد الجوي للتعرف على خصائص الرياح، وخاصة توزيع السرعة واتجاهها على مدار اليوم، الأسبوع، الشهر، الفصل، العام، ويجب كذلك تحديد بعض المقاييس الإحصائية مثل مدى تغيير سرعة الرياح عن المتوسط على المدى الزمني القصير (العواصف), وفتراتها على مدار العام, وكذلك حساب التباين والإنحراف القياسي ومعامل الإختلاف، وكذلك يجب دراسة المنطقة جغرافياً حيث أن سرعة الرياح تزيد كلما ارتفعنا عن سطح الأرض, وكما هو معروف فإن أكبر قيمة لسرعة الرياح عموماً توجد عند قمم المرتفعات المعرضة للسواحل والبحار.

وعند دراسة منطقة من أجل إنشاء محطة طاقة رياح نجد أن سرعة الرياح عند ارتفاع من 20 إلى 120 متر أعلى سطح الأرض ذات أهمية كبيرة في اتخاذ القرار لكل من الموقع محل الدراسة ونوع وحجم توربينة طاقة الرياح الممكن استخدامها،

وفي كثير من الأوقات نجد أن هذه البيانات تكون غير متاحة, على الرغم من أن هذه البيانات تكون مهمة وتقاس عادة بيانات سرعة الرياح داخل محطات الإرصاد الجوية على ارتفاع 10 متر فوق سطح الأرض وهذا يتطلب طرق حسابية للتنبؤ بسرعة الرياح عند أي ارتفاع.

وبقياس سرعة الرياح عند سطح الارض نجد أنها تساوي صفر تقريباً وذلك نتيجة الاحتكاك بين الهواء وسطح الأرض، وتزداد سرعة الرياح بمعدل سريع بالقرب من سطح الأرض ثم يقل هذا المعدل كلما ابتعدنا عن سطح الأرض حتى نصل إلى إرتفاع 2 كيلو متر فوق السطح, والتي يكون عندها مقدار التغير في السرعة يساوي صفر, ونظراً لأن وحدات توليد القدرة بالرياح تستغل فقط الرياح قرب سطح الأرض فإن تأثير السطح لابد أن يؤخذ في الاعتبار والرياح الناتجة عن دوران الأرض تقل سرعتها نتيجة لإنحدار الضغط بسبب ما يعترضها من عوائق مثل المنازل والأشجار, ويمكن وصف طبيعة بما يسمى بالمعامل الطولي لخشونة السطح.

ويعرف على أنه الارتفاع الذي تكون عنده سرعة الهواء تساوي صفراً، بالإضافة إلى المعامل الطولي لخشونة السطح لابد لنا من أن نأخذ في الإعتبار تأثير الأشياء التي تعوق الرياح بصورة منفردة، مثل مجموعة الأشجار والمرتفعات عما شابهه ذلك وتأثير الإعاقة من هذا النوع لابد أن يؤخذ في الاعتبار عند تصميم أو اختيار موقع إنشاء وحدات توليد الطاقة بالرياح ,حيث أنه سوف يؤثر جسم ارتفاعه H على سرعة الرياح حتى مسافة تعادل 5 إضعاف ارتفاعه في مواجهة الرياح قبل مرور الرياح عليه وحتى مسافة تعادل 15 ضعف ارتفاعه بعد مرور الرياح عليه ولتجنب تأثير الإعاقة فإنه يجب وضع وحدة توليد طاقة الرياح على بعد أكبر من 15 ضعف ارتفاع العائق إذا كان العائق أمام وحدة توليد طاقة الرياح أما إذا كان العائق سوف يكون في الخلف فإنه يجب أن توضع وحدة توليد طاقة الرياح على مسافة تعادل 5 أضعاف ارتفاع العائق الموجود.

3-7 قياسات الرياح:

تعتبر قياسات الرياح (السرعة والاتجاه), وكذلك كثافة الهواء من أهم المعلومات المطلوبة لتحديد أنسب الأماكن لإقامة توربينات حصاد الطاقة من الرياح، وتحديد اتجاهها بالنسبة للمعدات مما يعطي الفرصة لاستخدام توربينات طاقة رياح مثبتة في اتجاه واحد هو اتجاه سريان الهواء وبصفة عامة الرياح من الشرق والغرب أقل تكراراً وتتسم بأقل متوسط سرعة, بخلاف الرياح من الشمال والجنوب وبالتالي تحتاج قياسات الرياح لتحديد ديناميكية عمل التوربينة المناسبة وتنقسم قياسات الرياح إلى قياس سرعة الرياح وقياس اتجاه الرياح.

3-8 طرق قياس سرعة واتجاه الرياح:

تقاس سرعة الرياح واتجاهها بعدد من الطرق منها طرق تقديرية منظورة- طرق ميكانيكية محسوبة- صور جوية بالأقمار الصناعية.

3-9 الطرق التقديرية المنظورة:

أولاً: الميزات الأولية:-

وهي مجموعة من الدلائل المعنوية الملحوظة التي تعطي نظرة تقديرية عن مدى سرعة الرياح واتجاهها في منطقة الدراسة وذلك من خلال البحث والاستقصاء الابتدائي فقط.

ومن أمثلته الكثبان الرملية, وهي واحدة من أهم الظواهر الطبيعية التي تعطي قيم تقديرية عن مدى سرعة الرياح السائدة واتجاهها في نفس الوقت من خلال شكل الكثبان ودرجة نعومة وخشونة رملها, حيث أن الكثبان تمتد طولياً في اتجاه موازي لاتجاه الرياح وبالتالي تشير إلى اتجاه سريان الهواء, بغرض حبيباتها نجد أن الحبيبات الخشنة تشير إلى الرياح ذات السرعة العالية والحبيبات الناعمة تشير إلى الرياح ذات السرعة المنخفضة.

هنالك أيضاً البحيرات, حيث تقوم الرياح بجرف الأرض وتعمل على نقر وعمل منخفضات تملأ بالماء بعد سقوط الأمطار، وعندما يتبخر الماء تقوم الرياح بحمل الرواسب الموجودة في قاع البحيرة، ومع تطور قاع البحيرة باستمرار وبهذا يمكن تقدير مدى قوة الرياح المؤثرة على المنطقة.

وأخيراً وليس أخراً الرواسب, حيث تقوم المواد المحمولة بواسطة الهواء بحفر خطوط على أسطح الصخور المكشوفة وهي توضح مدى قوة الرياح.

ثانياً: المؤشرات البيولوجية:

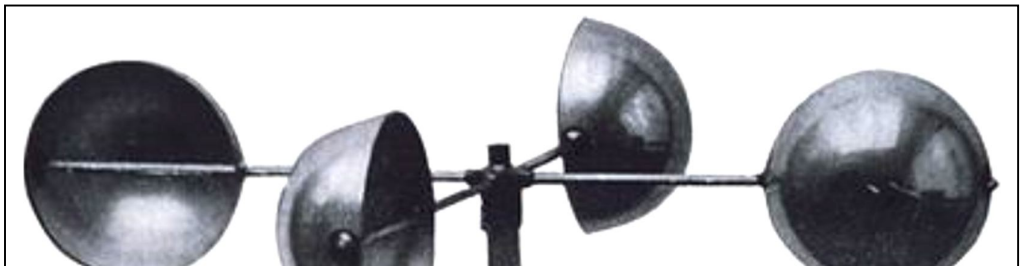
وتعتبر المؤشرات البيولوجية من أهم الطرق التقديرية المرئية في حالة وجود غطاء نباتي, وعندما يكون الغطاء النباتي قليل وبالتالي فإن النباتات التي تختفي يمكن من خلالها الحصول على معلومات عند شدة واتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة حيث أنها تغير شكل الأشجار والشجيرات. يوضح تأثير شدة واتجاه الرياح على أعضاء أحد الأشجار هنالك مظاهر مختلفة من مظاهر تشكيل الأشجار بالرياح.

مثل: التقصف بالرياح – سجادة الأشجار – التمشيط والتقصيف – قذف الهواء وغيرها.

3-10 الطرق الميكانيكية المحسوبة لقياس سرعة الرياح واتجاهها :

للاستفادة من الرياح وإنشاء مزارع الرياح في المناطق المناسبة للحصول على أكبر قدر من الطاقة الناتجة من الرياح لابد لنا من قياس سرعة الرياح واتجاهها تم تصنيع عدة أدوات للقياس منها:

شكل (3-1) يوضح جهاز الانيوميتر



شكل (1-3) يوضح جهاز الانيوميتر

أ. أنيموميتر الكأس:

وهو أكثر الأنواع انتشاراً ونجاحاً في المهام الخاصة بتكنولوجيا توربينات طاقة الرياح.

ب. أنيميوميتر الريش:

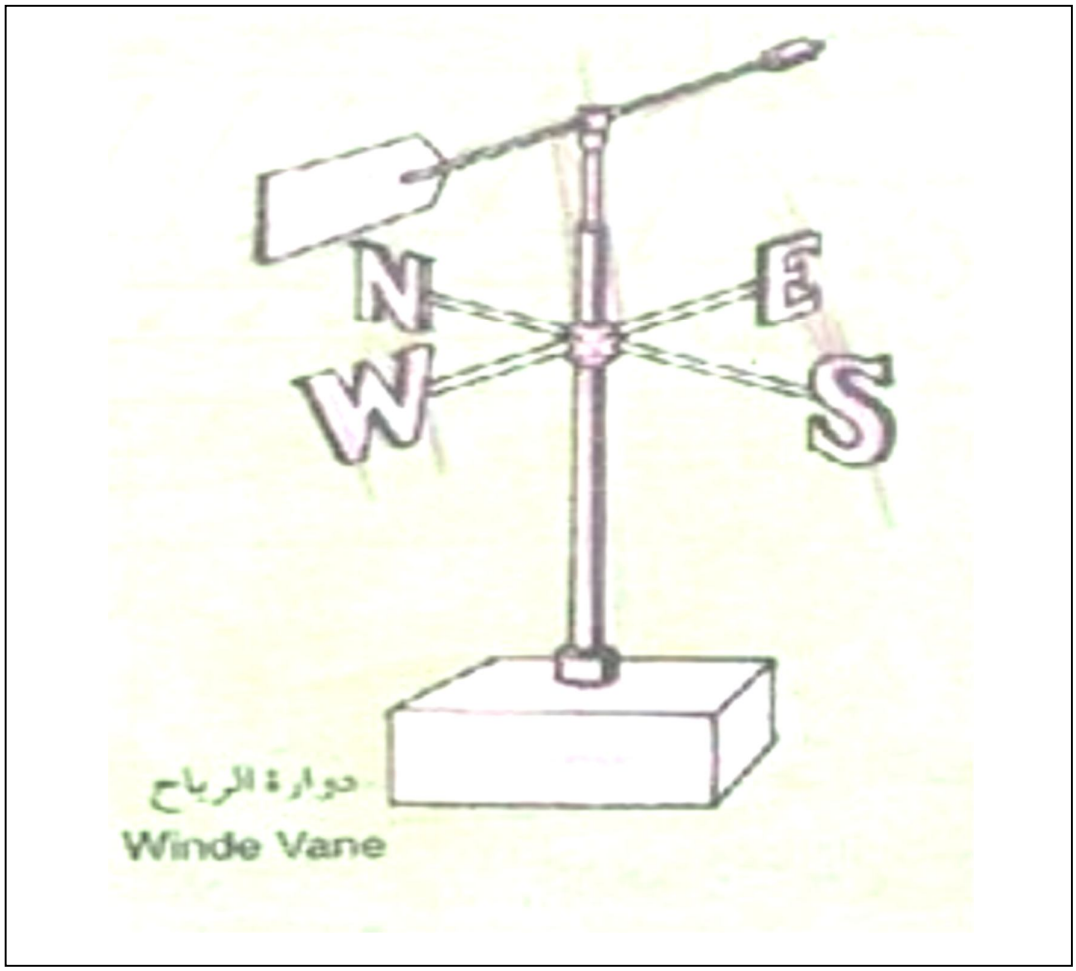
محور عجلة قياس الرياح أفقياً لذا يحتاج إلي أن يوجه في اتجاه الرياح ولذلك نجد أنه مزود بريشة توجيه وهذا النوع من الأنيموميترات ذو تركيب ميكانيكي معقد.

ج. أنيمومترات الالترا سونيك:

وهذا النوع ذات تكنولوجيا معقدة ويعمل على أساس أن الموجات المضغوطة تتحرك بسرعة الإلترا سونيك وهذا النوع ليس به أجزاء متحركة وكذلك يمكن من خلاله قياس سرعة واتجاه الرياح في نفس الوقت.

كما توجد كذلك أجهزة لقياس اتجاه الرياح، منها مروحة الهواء حيث تستخدم لإيجاد اتجاه الرياح وهي من أقدم أدوات القياس الأساسية، ومروحة الهواء عبارة عن جسم غير منتظم الشكل له نهايتين أحداهما مدببة وتكون موجهة ناحية هبوب الرياح، والنهاية الأخرى عريضة تعطي أقصى مقاومة للرياح المتجهة من الأمام إلى الخلف وتحتاج مروحة الهواء لسرعة رياح صغيرة في حدود 0.5 إلى 1م/ث حتى يتم توجيهها وتسمى هذه السرعة سرعة البدء.

شكل (2-3) يوضح جهاز قياس اتجاه الرياح



لتتم الاستفادة من الرياح وتحويلها إلى طاقة لابد ان لا تقل سرعتها عن 8 ميل/ ساعة.

الفصل الرابع

طاحونة الهواء windmill

الفصل الرابع

طاحونة الهواء windmill

4-1 الهدف من التجربة:-

تولد تيار كهربي باستخدام الطاقة الحركية للرياح.

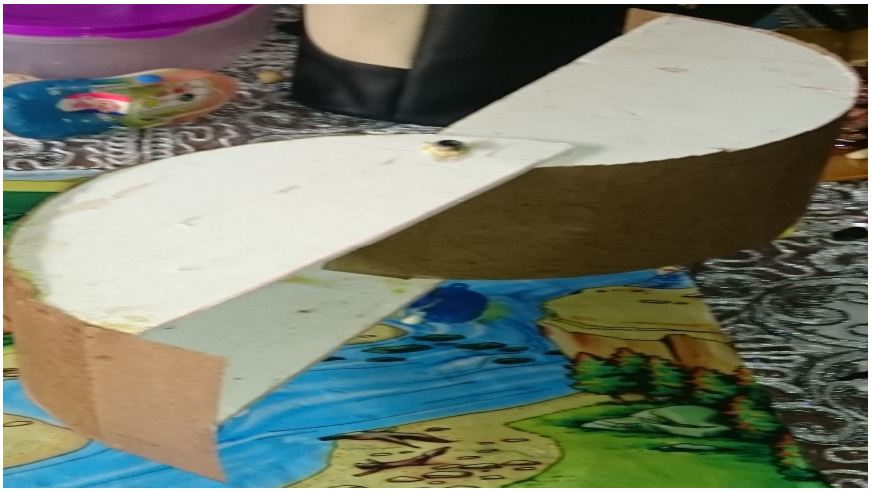
التحقق من إمكانية عمل الجهاز باستخدام مواد من البيئة المحيطة.

ايضاح سهولة امكانية الاستفادة من الطاقة المتجددة للتلاميذ ووضعها كبديل رئيسي للطاقة للغير متجددة.

4-2 الأجهزة والأدوات:-

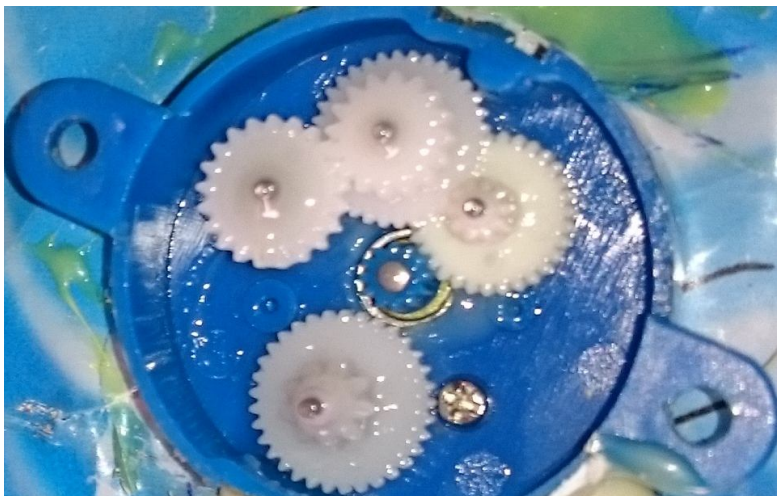
أشرعة ورقية: وهي عبارة عن أربعة قطع من الفلين بشكل نصف دائرة متصلة ببعضها البعض يوجد في منتصفهم ورق مقوى يعمل كحواجز صد للرياح في شكلها البسيط.

شكل رقم (4-1) يوضح أشرعة ورقية.



- هيكل المحرك: يحوي صندوق التروس الذي يساعد في زيادة سرعة الدوران الناتجة عن الأشرعة.

شكل رقم (4-2) يوضح صندوق التروس



مو مغناطيسية

– ملف لتويد الكهرومغناطيسية

-لمبة صغيرة يمكن الحصول عليها من أي لعبة أطفال.

- اسلاك للتوصيل

- لوح خشبي لتثبيت كافة أجزاء الجهاز عليه.

4-3 النظرية:-

قانون بقاء الطاقة وذالك بتحويلها من شكل الي اخر, فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم .

4-4 طريقة العمل:-

ثبتت الأشرعة بالمولد الكهربي الذي وصلت به لمبة صغيرة, ثم وضعت في مهب الريح، أعترضت الأشرعة الرياح مما أدى إلى دورانها؛ أدارت الأشرعة المولدي الذي بدوره يقوم بتوليد الكهرباء باستخدام الكهرومغناطسية, تم استهلاك الطاقة الناتجة لإضاءة اللمبة.

5-5 الخلاصة:-

تم توليد الطاقة كهربائية من الطاقة الميكانيكية للرياح عن طريق الجهاز,وبهذا اثبتت النظرية.

ملاحظة:-

من الملاحظات سرعة الرياح التي تتوفر لدينا في الحالة الطبيعية غير كافية لإنتاج تيار كهربي مستمر.

توصيات:-

- على الجهات المعنية بالأمر توفير معامل لمادة الفيزياء إذا أمكن.
- على مديري المدارس وضع ميزانية لمد التلاميذ بالمواد اللازمة لصنع نماذج بديلة.
- يجب على مدرس مادة الفيزياء أن يوفر النماذج اللازمة ومحاولة صنعها بمشاركة التلاميذ.
- كما موضح في النموذج الخاص بالبحث من الممكن إستبدال الأشرعة الحقيقية للجهاز بأشرعة ورقية لتقريب الفهم للتلاميذ.
- إمكانية إستبدال المحرك الكبير للطاحونة الهوائية بمولد صغير يتم استخراجه من ألعاب الأطفال أو إضاءات الزينة.
- من الممكن الاستغناء عن البكرات التي توصل الأشرعة بالمولد وتوصيلهم مباشرة كما بالتجربة الخاصة بالبحث.
- من الممكن إضافة بطارية مناسبة لحفظ الطاقة الناتجة واستخدامها في ما بعد.

المقترحات

- تصميم نموذج يعمل بطاقة المياه لتوليد الطاقة الكهربية.
- تصميم نموذج لدراسة قانون هوك.
- تصميم نموذج لدراسة قانون الحركة التوافقية البسيطة.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: القرآن الكريم.

ثانياً: المراجع.

1. عثمان السعيد جمال، تعليم الفيزياء، ط1، القاهرة، مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع، 2013م.
2. يوسف الأمين يوسف، خالد إبراهيم الدقير، مهارات التدريس، دار الزهراء للنشر والتوزيع، الرياض، 2012م.
3. د.عبد العزيز ابراهيم , طاقة الرياح , دار النشر بالقاهرة , 2009 م.
4. www.wikipedia.com
5. www.google.com