المردود البيئـــى والإقتصادى لترشـــيد استخـــدام الطاقـــة والميـــاه فـــى المنشـــآت العامـــة

"دراسة حالـــة على كلية التجارة – جامعة عين شمس"

رسالة مقدمة من الطالب

سماحـــى كامل السيد إبراهيم

بكالوريوس الهندسة – شعبة ميكانيكا – جامعة حلوان – 1986

دبلوم العلوم البيئية – قسم الهندسة البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس – 2006

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى العلوم البيئية

قســـم العلـــوم الهندســـية البيئيـــة

معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعـــــة عين شمـــــس

2009م

صفحة الموافقة على الرسالة

المردود البيئـــى والإقتصادى لترشـــيد استخـــدام الطاقـــة والميـــاه فـــى المنشـــآت العامـــة

"دراسة حالـــة على كلية التجارة – جامعة عين شمس"

رسالة مقدمة من الطالب

سماحـــى كامل السيد إبراهيم

بكالوريوس الهندسة – شعبة ميكانيكا – جامعة حلوان – 1986

دبلوم العلوم البيئية – قسم الهندسة البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس – 2006

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى العلوم البيئية

قســـم العلـــوم الهندســـية البيئيـــة

وقد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها من:

1- **أ.د/ محمد فائق عبد ربه**

أستاذ هندسة القوى الميكانيكية – كلية الهندسة بشبرا – جامعة بنها

2- **أ.د/ سعيد عبد المنعم محمد**

أستاذ المحاسبة ووكيل الكلية للدراسات العليا – كلية التجارة – جامعة عين شمس

3- **أ.د/ محمد أبو العينين السمنودى**

أستاذ هندسة القوى الميكانيكية – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

4- **أ.د/ أحمد محمد مندور**

أستاذ الإقتصاد – كلية التجارة – جامعة عين شمس

المردود البيئـــى والإقتصادى لترشـــيد استخـــدام الطاقـــة والميـــاه فـــى المنشـــآت العامـــة

"دراسة حالـــة على كلية التجارة – جامعة عين شمس"

رسالة مقدمة من الطالب

سماحـــى كامل السيد إبراهيم

بكالوريوس الهندسة – شعبة ميكانيكا – جامعة حلوان – 1986

دبلوم العلوم البيئية – قسم الهندسة البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس – 2006

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير فى العلوم البيئية

قســـم العلـــوم الهندســـية البيئيـــة

تحت إشـــــراف:

1- دكتـــــــور/ محمد أبو العينين السمنودى

الأستاذ بقسم هندسة القوى الميكانيكية – كلية الهندسة – جامعة عين شمس

2- دكتـــــــور/ سعيد عبد المنعم محمـــد

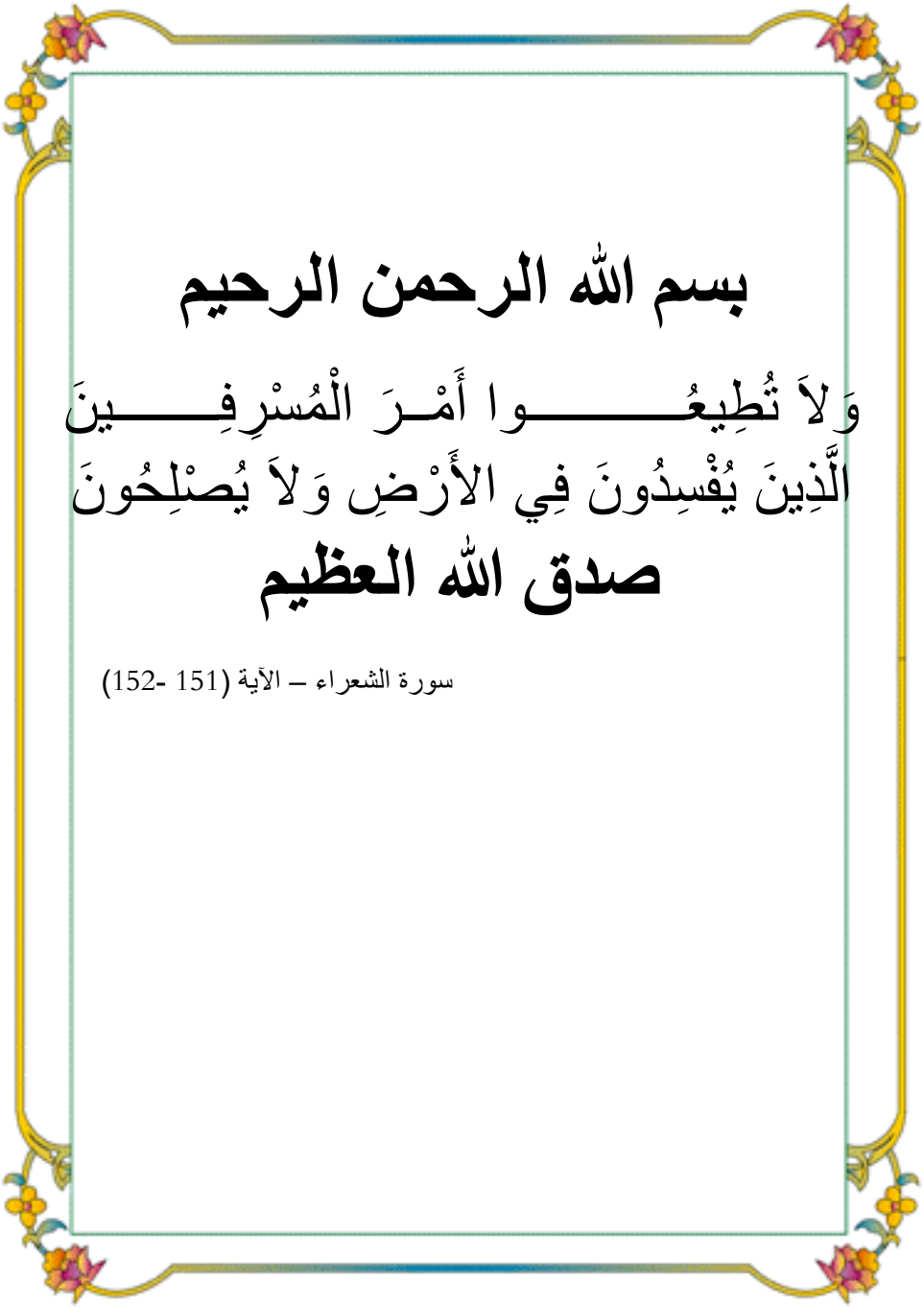
الأستاذ بقسم المحاسبة ووكيل الكلية لشئون المجتمع والبيئة – كلية التجارة – جامعة عين شمس

ختم الإجازة

أجيزت الرسالة بتاريخ / /2009م

موافقة مجلس المعهد موافقة الجامعة

2009م



بسم الله الرحمن الرحيم

وَلاَ تُطِيعُـــــــــوا أَمْـرَ الْمُسْرِفِـــــــينَ
الَّذِينَ يُفْسِدُونَ فِي الأَرْضِ وَلاَ يُصْلِحُونَ

صدق الله العظيم

سورة الشعراء – الآية (151 -152)

إهـــداء

أهدى هذا الجهد المتواضع إلى

..

والدى ووالدتى وأخى وأختى

رحمهم الله ...

وإلى أسرتى وزوجتى وأولادى

..

الباحث

شكـر وتقديـر

إن الحمد لله والصلاة والسلام على أشرف الخلق وخاتم المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أجمعين.

يتقـــدم الباحـــث بخالـــص الشكـــر والعرفـــان للعالـــم الجليـــل الأستاذ الدكتور/ محمد أبو العينين السمنودى، لتفضل سيادته بالموافقة على رئاسة لجنة المناقشة والحكم والإشراف لتلك الرسالة، فأبى سيادته إلا أن يجود على الباحث بفيض علمه وكرم أخلاقه وسعة صدره وتوجيهاته السديدة بالنصح التى كان لها الأثر البالغ فى توجيه الباحث لإخراج البحث فى صورته الحالية.

كمـا يسـعد الباحـث أن يتقـدم بأسـمى آيـات الشـكر والامتنـان للعـالم الكبيـر الأستاذ الدكتور/ سعيد عبد المنعم محمد، أستاذ المحاسبة ووكيل كلية التجارة لشئون خدمـة المجتمـع والبيئـة علـى تشـجيعه لهـذا البحـث منـذ بدايتـه وتفضُّـل سـيادته بقبـول الإشراف على تلك الرسالة.

كما يتوجه الباحث بأسمى آيات الشكر والعرفان بالجميل للعامل الجليل الأستاذ الدكتور/ محمد فائق عبد ربه، أستاذ هندسة القوى الميكانيكية – هندسة شبرا – جامعة بنهـا علـى تشـجيعه ودعمـه للباحـث وموافقـة سـيادته علـى الاشـتراك فـى لجنـة الحكـم والمناقشة حتى أننى لا أجد من الكلمات ما يعبر عن شكرى وتقديرى لسيادته إلا أن أدعو الله أن يجزيه عنى خير الجزاء.

كمـــا يتوجـــه الباحـــث بجزيـــل الشكـــر والامتنـــان إلـــى العالـــم الكبيـــر الأستاذ الدكتور/ أحمد مندور، أستاذ الاقتصاد – كلية التجارة –جامعة عين شمس فجزاه الله عنى وعن جميع طلاب البحث العلمى خير الجزاء.

كما يتوجه الباحث بجزيل الشكر والامتنان لأساتذته الأجلاء بمعهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس على ما قدموه من علم فى مجال البيئة.

المستخلص

لقد زاد الاهتمام بترشيد الطاقة والحفاظ على البيئة، ومع زيادة الاهتمام بذلك ظهر اهتمام آخر لدراسة الاعتبارات والعوامل المؤثرة فى المبانى العامة لتوفير الراحة الحرارية للإنسان داخل أروقة العمل وذلك باستخدام الطرق الطبيعية فأثر ذلك على زيادة الاهتمام بدراسة اعتبارات الطاقة والبيئة بتلك المبانى، وقد نجد أن المبانى التعليمية هى أكثر أنواع المبانى استهلاكاً للطاقة وبشكل ملحوظ نظراً لطبيعة عملها فى استخدام الإضاءة وأجهزة التهوية الصناعية (التكييفات) علاوة على الأجهزة التعليمية الأخرى مما يزيد من معدل استهلاك الطاقة لتلك المبانى، ولذا أصبح من الضرورى والأهمية البحث عن فرص لترشيد الطاقة ممثلةً فى توفير الإضاءة والإقلال من استخدام أجهزة التكييف والحد من الإسراف فى استهلاك المياه لكى يزيد من كفاءة العمل وصحة العاملين يؤدى إلى الترشيد فى التكلفة للطاقة وتحقيق التنمية المستدامة.

ملخص الرســـالة

لقد ثبت بالبراهين العلمية القاطعة أن متوسط درجة حرارة سطح الأرض فى تزايد مستمر وثبت أيضاً أن السبب فى ذلك هو وجود غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2) والغازات الأخرى المنبعثة من البيوت الزجاجية بتركيزات عالية فى الغلاف الجوى وتلك الغازات هى التى تنشأ عن احتراق الوقود الحفرى وسيؤدى هذا الاحترار العالمى إلى حدوث تغيرات جوهرية فى مناخ العالم والتى سيكون لها عواقب خطيرة على الحياة البشرية وعلى عمارة البيئة جمعاء، ومن أجل ذلك يجب أن تُبذل الجهود اللازمة للحد من استخدام الطاقة المعتمدة على الوقود الحفرى وتشجيع استخدام الطاقات الخضراء من جهة أخرى وخاصةً فى قطاع المبانى ويمكن تحقيق انخفاض معدلات الاستخدام بتقليل الطلبات المتلاحقة على الطاقة نفسها وذلك بالاستخدام الرشيد وأيضاً بالعمل على خفض درجات الحرارة واستخدام الطاقات الخضراء، ولقد كانت هذه الدراسة خطوةً فى اتجاه تحقيق هذا الهدف حيث تمثل الطرق البديلة لتوليد الطاقة إذا كانت قابلة للاستمرار فى المستقبل كمصادر للطاقة الخضراء مفتاحاً رئيسياً فى تقليل غاز ثانى أكسيد الكربون المساهم الأكبر فى قضية الاحترار العالمى، ولقد أصبح أمام الدول الآن فرصاً عظيمة لاستغلال المنافع العائدة عن ترشيد الطاقة والحصول على طاقة آمنة ومتطورة بجانب الاستفادة من تحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية لأفرادها وسيستفيد المجتمع الدولى من تقليل التلوث وتخفيف الانبعاثات وتزايد حجم التجارة وانتعاشها جراء ظهور مصادر جديدة للدخل القومى وقد اشتملت القضايا المطروحة والتى جذبت الاهتمام مؤخراً على العديد من النقاط وأهمها:

- عوامل بيئية مثل عزل الكربون.

- استخدام المصادر المتجددة كمعادلات لغاز ثانى أكسيد الكربون بديلاً عن الوقود الحفرى وذلك بالتحول إلى أنواع الوقود الحفرى الأقل إنتاجاً لثانى أكسيد الكربون إذا أن التحول إلى استخدام الغاز الطبيعى يمكن أن يُقلل من هذه الانبعاثات بنسبة كبيرة.

- اعتماد أوسع لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة التى لا تنتج سوى كميات ضئيلة من الغازات الدفيئة أو قد لا تنتجها على الإطلاق.

- زيادة الوعى بأهمية الطاقات الجديدة والمتجددة وذلك بوضع السياسات والتخطيط لاستخدامها الاستخدام الأمثل، ونظراً لتلك التغيرات المناخية وقرب نضوب الوقود الأحفورى أصبح من الضرورى البحث عن البدائل وذلك باستخدام فرص ترشيد الاستهلاك فى جميع القطاعات وخاصةً قطاع الأبنية العامة حيث الاستهلاك الأكبر للطاقة الكهربائية والتى أصبحت تمثل عبئاً كبيراً على ميزانية واقتصاديات الدولة نتيجةً للاستخدام غير المرشد وعدم الوعى بأهمية الترشيد ليس على المستوى القومى فحسب بل على المستوى العالمى.

وقد تعرضت تلك الدراسة إلى البعض من فرص الترشيد ممثلةً فى استخدامات الإضاءة والتكييفات والمياه فى المبانى العامة وخاصةً المبانى التعليمية (محل الدراسة) وكيفية خفض كمية الاستهلاك والمدخر السنوى مساهمةً فى رفع بعض الشىء عن كاهل ميزانية الدولة واقتصادها القومى.

وتتبلور مشكلة الدراسة فى كمية الفاقد من موارد الكهرباء والمياه وعدم الوعى بترشيد الاستهلاك فى الجامعات المصرية وأن أنظمة الصيانة ليس لديها الوعى الكافى لأهمية الحفاظ على البيئة وعدم توافر البرامج المعدة للمتابعة والتقييم.

وتتمثل أهم فروض الدراسة فى:

1. كيف يمكن تحديد المظاهر والتأثيرات البيئية لأنشطة الجامعة المختلفة والتعرف على الأهداف المطلوب وضع الخطط لها؟
2. كيف يمكن حساب التكاليف والفوائد البيئية لإجراءات حماية البيئة؟
3. كيف يمكن تحديد النقاط الهامة فى مجالات استهلاك الطاقة والمياه للحد من تلك التأثيرات وتحسين مستويات الأداء؟
4. كيف يمكن تقييم الاستثمارات البيئية (تحليل التكلفة والعائد)؟
5. كيف يمكن إعداد تقارير تثبت أن منشآت الجامعة مستدامة بيئياً؟

وتهدف الدراسة إلى تحديد الإهدار فى استخدام الطاقة الكهربائية والمياه داخل منشآت جامعة عين شمس (كلية التجارة) فى الوضع الحالى، وكيفية التوصل لأنظمة ووسائل بديلة لخفض الاستهلاك الكلى فى الطاقة الكهربائية والمياه ووضع آليات التنفيذ.

وتُبرز أهمية الدراسة الأهمية العلمية حيث الاهتمام بالمبانى العامة التعليمية وتوفير الاحتياجات البيئية لها باستغلال الإضاءة النهارية بالإضافة إلى ترشيد الطاقة فى الإضاءة الصناعية.

وتقتصر الدراسة على تطبيق استراتيجية الترشيد فى الطاقة والمياه فى المبانى الإدارية والتعليمية وكذلك تطبيق التقييم الاستثمارى البيئى لتحقيق مردودات بيئية واقتصادية للمجتمع.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم تقسيم الدراسة إلى ستة فصول كما يلى:

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة حيث يتناول أولاً مشكلة ومنهجية الدراسة كما يتناول ثانياً الدراسات السابقة.

الفصل الثانى: الإطار العام لترشيد استخدام الطاقة حيث يتعرض هذا الفصل أولاً إلى ترشيد استهلاك الطاقة وثانياً التوسع فى استخدام مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة.

الفصل الثالث: فرص الترشيد فى استهلاك الطاقة لتكييفات الهواء حيث يتناول أولاً أجهزة التكييف فى المبانى وثانياً الوسائل المتاحة لترشيد الطاقة لمكيفات الهواء.

الفصل الرابع: ترشيد الطاقة فى نظم الإضاءة حيث تعرض أولاً إلى مؤشرات الإضاءة فى المبانى العامة، ثانياً أنواع المصابيح الموفرة وثالثاً تكاليف الإضاءة ورابعاً الوصايا المقترحة لترشيد استخدام الطاقة بنظم الإضاءة.

الفصل الخامس: ترشيد استهلاك المياه حيث تناول أولاً ترشيد الاستهلاك فى المياه وثانياً توزيع المياه داخل المبانى وثالثاً الأجهزة الصحية ورابعاً مجالات وأجهزة الترشيد للمياه.

الفصل السادس: الدراسة التطبيقية حيث تناول أولاً وصف لمبنى كلية التجارة (محل الدراسة) وثانياً تقييم الاستثمارات البيئية.

النتائج والتوصيات:

من خلال الإطلاع على المراجع العربية والأجنبية فى الجانب النظرى للدراسة والدراسة الميدانية توصل الباحث إلى العديد من النتائج والتوصيات وآلية تنفيذها والتى من أهمها:

1. الاستفادة من مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة وكذلك تحديد المواقع بالمنشأة (محل الدراسة) التى يمكن إجراء تحسينات فيها وتحقيق الوفر فى استهلاك الطاقة.

2. التوسع فى استخدام العزل الحرارى للغلاف الخارجى للأبنية وذلك لتخفيض الأحمال الزائدة على شبكة الكهرباء لتحقيق الوفر فى الطاقة الكهربائية ينعكس على فاتورة الاستهلاك.

3. اختيار أجهزة الإضاءة المناسبة (اللمبات الفلورسنت ذات الكفاءة العالية والاستهلاك الأقل والاستغناء عن اللمبات العادية ذات الكفاءة الأقل

والاستهلاك العالى) مع حساب الوفر الناتج عن استخدامها مقارنةً بالإنارة المستخدمة حالياً.

4. تحسين كفاءة استخدام المياه بوضع الآليات المناسبة والضوابط الهادفة لتقليص الفاقد من المياه إلى أدنى حدٍ ممكن.

5. ولقد تم استنتاج ما يلى من الدراسة الميدانية وهو انخفاض الاستهلاك بنسبة 20% من استهلاك اللمبات الفلورسنت العادية مع المساهمة فى الحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى وتقليل التلوث للهواء.

ومن أهم التوصيات وآليات تنفيذها:

1. تطبيق جميع سبل الترشيد للمحافظة على الطاقة والتوسع فى استخدام وحدات الخلايا الشمسية المولدة للطاقة الكهربائية وهى من الآليات طويلة الأجل للتنفيذ.
2. الحد من استخدام أجهزة التكييف الصناعية وتشجيع مشروعات زراعة الأسطح وهى من الآليات قصيرة الأجل.
3. استبدال نظم الإنارة العادية بنظم الإنارة قليلة الاستهلاك للطاقة باستخدام المعدات عالية الكفاءة فى الإضاءة وهى من الآليات متوسطة الأجل.
4. محاولة لتحسين معامل القدرة بتركيب المكثفات السعوية المؤدية إلى الوفر فى السعة (Capacity) وكذلك انخفاض الفقد بشبكة التغذية الكهربائية وهى من الآليات قصيرة الأجل.
5. التوسع فى نشر الوعى بأهمية حماية الموارد المائية واستخدام التركيبات الصحية الحديثة الموفرة للمياه وهى من الآليات متوسطة الأجل.
6. الحد من استهلاك الطاقة بجعل منظم ضبط الحرارة لا يقل عن 22 درجة مئوية فى المكيفات.
7. وضع كود للمبانى يُراعى فيه العزل الحرارى.

قائمـة المحتويـــات

الموضـــــوع	الصفحـــة
• **آية قرآنية**	د
• **إهداء**	هـ
• **شكر وتقدير**	و
• **المستخلص**	ز
• **ملخص الرسـالة**	ح
• **محتويات البحث**	م
• **قائمة الجداول**	ت
• **قائمة الأشكال**	خ
الفصل الأول: الإطار العام للدراســة	
أولاً: مشكلة ومنهجية الدراسة	3
1-1- مقدمة	3
1-1-2- مشكلة الدراسة	4
1-1-3- أهمية الدراسة	4
1-1-4- أهداف الدراسة	4
1-1-5- فروض الدراسة	5
1-1-6- منهجية الدراسة	5
ثانياً: الدراسات السابقة	7
الفصل الثانى: الإطار العام لترشيد استخدام الطاقة	
2-1- مقدمة	19
أولاً: ترشيد استهلاك الطاقة	20

2-1-1- مفهوم الترشيد	20
2-1-2- مصطلح الطاقة الجديدة والمتجددة	21
2-1-3- الهدف من الترشيد	22
2-1-4- أهمية الترشيد	22
2-1-5- آليات ترشيد استهلاك الطاقة	22
2-1-6- ترشيد استهلاك الطاقة فى المبانى	23
2-1-7- شعارات الترشيد	23
2-1-8- تحسين فرص الحصول على الطاقة	24
2-1-9- المبانى الموفرة للطاقة	24
2-1-10- الوسائل المتاحة لترشيد استهلاك الطاقة	25
2-1-11- أهمية العزل الحرارى	26
2-1-12- تكلفة العزل الحرارى	26
2-1-13- أولويات العزل الحرارى	27
2-1-14- العزل الحرارى ليس الوسيلة الوحيدة لتوفير الطاقة	27
2-1-15- أولويات التطبيق لوسائل الترشيد	28
ثانياً: التوسع فى استخدام مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة	29
2-2- البترول ومصادر الطاقة البديلة فى الميزان	30
2-2-1- أسباب البحث عن مصادر بديلة للطاقة	30
أولاً: الطاقة الشمسية	31
2-2-2- الأهمية النسبية للطاقة الشمسية	31
2-2-3- مراحل تطور تكنولوجيا توليد الطاقة الكهربائية من الشمس	32
2-2-4- تحويل الطاقة الشمسية	32

2-2-5- أنواع الخلايا الشمسية التجارية	34
2-2-6- تطبيقات الخلايا الشمسية	35
2-2-7- المشاكل التى تعوق استخدام الطاقة الشمسية	40
2-2-8- الطاقة الشمسية فى مصر	40
2-2-9- الهدف من مشروع محطة الكريمات	41
2-2-10- منظومات تسخين المياه بالطاقة الشمسية	42
ثانياً: طاقة الرياح	43
2-2-11- الأهمية البيئية للطاقة الهوائية (الرياح)	43
2-2-12- تطوير تكنولوجيات خفض التكلفة	44
2-2-13- محطات الرياح	44
2-2-14- نظم تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية	44
2-2-15- المراوح الهوائية	45
2-2-16- تصنيف المراوح الهوائية	45
2-2-17- كيفية عمل التوربينات	47
2-2-18- مكونات توربينية الرياح	47
2-2-19- تخزين طاقة الرياح	49
2-2-20- أنظمة تخزين طاقة الرياح	49
2-2-21- الهدف من إنتاج طاقة الرياح	49
ثالثاً: الطاقة النووية	50
2-2-22- تصنيف المحطات النووية	50
2-2—23- المردودات الاقتصادية لمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة	54
2-2-24- المردودات البيئية	54