تجارب دولية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة حالة المانيا وفرنسا

دعاء حسن مختارعوض

ملخص البحث:

أغلب الطاقة المستخدمة في العالم تقليدية، وهى طاقة ملوثة للبيئة، خاصة في الاقتصادات التي تنامت بشكل سريع في التصنيع، والاقتصادات النامية، وتسبب ذلك في زيادة الانبعاثات الضارة، واستمرار الارتفاع في الطلب العالمي على الطاقة أدى إلى طرح مسألة هامة تتعلق بتوفير الطاقة، وأصبحت مسألة جيوسياسية هامة وعنصرًا رئيسًا لكل الاقتصادات، أكثر من أي وقت مضى، حيث تواجه أغلب الدول موقفاً مشابهاً، و تعتمد بعض الدول بشكل كامل على الطاقة التقليدية كمصدر رئيسي للطاقة، إلى جانب الاستهلاك المتزايد للطاقة بسبب النمو الاقتصادي والسكاني الكبيرين، مما يشكل ضغطًا كبيرًا على موارد الطاقة التقليدية، ولذلك فإن الحاجة إلى طاقة بديلة ومتجددة تُعد أهمية استراتيجية من أجل رخاء وأمن إمدادات الطاقة على المدى الطويل وفي هذا السياق شرعت دول متعددة في الاعتماد على الطاقة المتجددة

النتائج:

١_ان هناك علاقة طردية بين انتاج الطاقة المتجددة واجمالي الناتج المحلي، ومن ثم تبين وجود تأثير ايجابي لانتاج الطاقة المتجددة علي اجمالي النتاج المحلي ،اي ان الزيادة فى انتاج الطاقة المتجددة بمقدار وحدة واحدة(كيلو وات واحد) تؤدى الى زيادة اجمالى الناتج المحلى بمقدار ٨,٩ دولار.

٢_توجد علاقة طردية بين حجم الاستثمارات فى الطاقة المتجددة واجمالى الناتج المحلى ومن ثم تبين وجود تأثيرإيجابى لحجم الاستثمارت فى الطاقة المتجددة على اجمال الناتج المحلى أي أن الزيادة فى حجم الاستثمارات فى الطاقة المتجددة بمقدار

وحدة واحدة (دولار واحد)تؤدى الى زيادة اجمالى النتاج المحلى بمقدار ١١,٠٦ دولار.

توصيات البحث:

١_ التوجة الى انشاء محطات جديدة للطاقة المتجددة وفى هذا الاطار يجب التعامل مع الجهات المختصة والخبراء لوضع وتنفيز برامج مكثفة للتدريب والتأهيل للفئات المهنية المختلفة ذات الصلة بالمشروعات التنموية الهادفة الى تحقيق التنمية المستدامة وما يتصل بها من مشروعات.

٢_العمل على تخفيض وازالة العقبات امام تنامى مشروعات الطاقة المتجددة من خلال التغلب على التحديات السياسية والتنظيمية والمالية وتوفير كافة القدرات الازمة لتحقيق الاهداف المحددة لاستراتيجية الطاقة المتجددة وتطبيق خطة متكاملة للتنمية المستدامة وتحسين جاهزية مشروعات الطاقة المتجددة

Abstract:

Most of the energy used in the world is conventional, and it is polluting the environment, especially in the rapidly growing industrialized and developing economies. This has resulted in the increase of harmful emissions, and the continued rise in global energy demand has led to an important energy saving issue. More than ever, most countries face a similar situation, and some countries rely entirely on traditional energy as their main source of energy, as well as the increasing consumption of energy due to large economic and population growth, putting considerable

pressure. The need for alternative and renewable energy is therefore strategically important for the long-term prosperity and security of energy supplies .In this context, multiple countries have begun to rely on renewable energy.

The research has reached the following results:

1- There is a direct relationship between the production of renewable energy and the gross domestic product, and then shows a positive impact of the production of renewable energy on the gross domestic product, that is, the increase in renewable energy production by one unit (one kilowatt) leads to an increase in GDP by 8.9 $.

2_ There is a direct relationship between the volume of investments in renewable energy and the gross domestic product and thus shows a positive impact of the volume of investments in renewable energy on the gross domestic product, that the increase in the volume of investments in renewable energy by one unit (one dollar) leads to an increase in gross domestic product by 11.6 $.

Research Recommendations:

1. The establishment of new renewable energy plants in this context should deal with the competent authorities and experts to develop and stimulate intensive training and qualification

programs for various professional groups related to development projects aimed at achieving sustainable development and related projects.

2. Work to reduce and remove obstacles to the growth of renewable energy projects by overcoming the political, organizational and financial challenges and provide all the necessary capabilities to achieve the goals set for the renewable energy strategy and the implementation of an integrated plan for sustainable development and improve the readiness of renewable energy projects.

مقدمة :

تعتبر الطاقة من الضروريات الأساسية على مر العصور، وتزايدت أهميتها مع التطور الاقتصادي المستمر، ومعدل إستهلاك الطاقة مؤشر على التقدم الاقتصادي، ولما كانت مصادر الطاقة التقليدية تتسم بالنضوب والنفاذ وتكلفة إستغلالها المرتفعة والتأثير السلبي لإستخدامها علي البيئة، لذلك فالطاقة المتجددة الاختيار الأفضل في الوقت الحالي، واهتمت كثيراً من الدول بوضع الطاقة المتجددة في أهم أولوياتها، بهدف تأمين مصادر إضافية ودائمة للطاقة، لتحقق بذلك تحدي تلبية الطلب المتزايد، و تحقيق التنمية المستدامة، وفي نفس الوقت اعتمدت بالأساس على تنمية الموارد والإمكانيات المتاحة، والبحث عن مصادر جديدة للطاقة.

ويوجد اتجاه في شتى الدول المتقدمة والنامية إلى تطوير سياسات الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة واستثمارها، لكونها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ونظيفة، وذلك للحفاظ على البيئة من ناحية، و إيجاد مصادر وأشكال أخرى من الطاقة تكون لها إمكانية الاستمرار والتجدد من ناحية اخرى، فضلا عن تقليل التكاليف، في مواجهة النمو الاقتصادي السريع والمتزايد،

وهو الأمر الذي من شأنه أن يحسّن نوعية الحياة فضلاً عن تحسين البيئة العالمية والمحلية.

مشكلة الدراسة:

بدأت كثير من الدول منذ انطلاق قمة الأرض (ريو دي جانيرو) عام ١٩٩٢ وما تلاها من قمم، نادت جميعها بضرورة التزام الحكومات بتنفيذ وعودها في تحقيق تنمية عادلة ومستدامة، ومنذ ذلك الوقت بدأ البحث عن مصادر جديدة ومتجددة للطاقة، تحافظ علي البيئة وتضمن استدامتها، وتحقق العدالة بين الأجيال المتلاحقة، وتوفر فرص عمل جديدة، وتلبي الطلب المتزايد علي الطاقة ومن ثم تحقق تنمية مستدامة، وقد دفع كل هذا إلي ضرورة الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة، وذلك من أجل تحقيق التنمية المستدامة .وتعتبر المانيا و فرنسا من الدول الرائده في استخدام الطاقة المتجدده لتحقيق التنميه المستدامة و استغلالها ايضا اقتصاديا و عليه يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

مامدى جدوى استخدام الطاقة المتجددة فى تحقيق التنمية في الاقتصاديات المانيا و فرنسا؟ وهل ما تم في هذا المجال يوحي بزيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة في المستقبل؟

فروض الدراسة:

الفرض الرئيسي للدراسة:

استخدام الطاقة المتجددة يساعد على تحقيق التنميه في المانيا و فرنسا

ويتفرع من هذا الفرض الفروض التالية:

١_ توجد علاقة وثيقة بين الطاقة المتجدده والناتج المحلي الاجمالي

٢_استخدام الطاقة المتجدده يساعد علي تحسين البيئية

اهداف الدراسة:

تهدف الدراسة بشكل رئيسي الي معرفة اثر استخدام الطاقة المتجددة في زياده الناتج المحلي الاجمالي ومن خلال ذالك تتحدد مجموعة من الاهداف وهي:

الزياده الوعي بضروره ايجاد حلول بديلة للطاقة الاحفورية من اجل اتاحة فرصة لاجيال القادمة لاستفادة منها وكذالك لمواجهة الازمه التي تواجة العالم في حالة الاعتماد علي الطاقة التقليدية و عدم بحث وتطوير مصادر بديلة وكذالك تسليط الضوء علي حجم الماخطر البيئيه والتغيرات المناخية المستمرة التي تنتج عن الطاقة التقليدية

منهجية الدراسة:

١. المنهج الاستقرائي: اعتمدت الباحثة في تكوين الإطار النظري على الكتب العربية والأجنبية، والمجلات والدوريات العلمية، والأبحاث العلمية المتخصصة المنشورة منها وغير المنشورة أيضا، والتي تناولت موضوع الدراسة أو بعض جوانبها، بالإضافة إلى ذلك اعتمدت الباحثة على المقالات والنشرات والتقارير المحلية والعربية والعالمية، ومواقع الإنترنت المختلفة كما تم اجراء مسح شامل للدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة للوقوف علي مستجدات المفاهيم المتعلقة بالطاقة المتجددة
٢. المنهج القياسي: تم الاعتماد في هذه الدراسة على أسلوب التحليل والقياس الاقتصادي الذي يهتم بدراسة الظاهرة وتحليلها وقياسها للوصول إلى الاستنتاجات الدقيقة حول الظاهرة وتفسيرها من خلال البيانات والمؤشرات حول متغيرات الدراسة وذلك لاختبار طبيعة العلاقة بين استخدام الطاقة المتجددة والناتج المحلي الاجمالي في تقتصاديات المانيا و فرنسا

حدود الدراسة:

الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية في المانيا و فرنسا
الحدود الزمنية: تتمثل الحدود الزمنية في فترة من ٢٠٠٠_٢٠١٧
الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة علي انواع الطاقة المتجددة من خلال الطاقة(الشمسية،الرياح)

الفصل الاول
التجربة الالمانية في مجال استخدام الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

تمهيد:

يوجد ارتباط وثيق بين الطاقة المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة، ويظهر ذلك في الاهتمام الدولي بمشاكل البيئة في إطار سعيها إلي تحقيق أبعاد التنمية المختلفة وتعتبر المانيا من أولى الدول التي سعت إلى تحقيق التنمية المستدامة من خلال الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة والاعتماد عليها بشكل كبير في جميع المجالات.

أولاً: طبيعة الاقتصاد الألماني:

تقع المانيا في وسط أوربا تحدها من الشمال كلاً من بحري البلطيق وبحر الشمال والدانمارك، ومن الغرب بلجيكا ولكسمبورغ وفرنسا، ومن الجنوب سويسرا والنمسا، ومن الشرق تشيك وبولندا، وتبلغ مساحتها ٣٥٦٨٥٠ كم، وتعتبر ألمانيا الأكثر سكاناً في أوروبا حيث أن عدد سكانها يبلغ ٨٢ مليون نسمة، وهى من الدول الصناعية الهامة في العالم مما أدي إلي ظهور بعض المشكلات البيئية لديها، وللتغلب على هذه المشكلات البيئية حاولت المانيا استخدام الطاقة المتجددة.[١]

تعتبر المانيا أحد أكبر الدول في مجال إنتاج واستخدام الطاقة المتجددة حيث اتبعت المانيا منذ عدة سنوات طريقا متميزاً في مجال الطاقة، وحققت بذلك ريادة عالمية ونموذجاً متميزاً، فاستراتيجيتها وخططها سعت إلي رفع كفاءة استخدام الطاقة والموارد الطبيعية والتوسع في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة وبذلك استطاعت أن تمتلك سياسة قادرة على التكيف والاستمرارية مع مختلف المتغيرات.

يعتبر اقتصاد ألمانيا أحد أكبر اقتصادات العالم حيث أنه يحتل المركز الرابع من حيث الناتج المحلي الإجمالي بعد الولايات المتحدة والصين واليابان والمرتبة الخامسة من حيث القوة الشرائية، وألمانيا هي أكبر اقتصاد في أوروبا وتعتمد السياسة الاقتصادية الألمانية على مفهوم اقتصاد السوق الاجتماعي، الذي هو خليط دقيق من الاشتراكية وحرية الأفراد ويقوم على مبدأ ممارسة الدولة لدورها في ضمان تكافؤ الفرص، ليس فقط في الحصول على الوظائف، بل في التأهل لتلك الوظائف من ناحية

الحصول على التعليم والتدريب اللازمين. أما القطاع الخاص، فتقع على عاتقه مسؤولية مجتمعية وبيئية، بالتالي فان هدف اقتصاد السوق الاجتماعي هو تحقيق اقصى حد من الرخاء مع أفضل ضمان اجتماعي ممكن، ألمانيا هي عضو مؤسس للاتحاد الأوروبي ومنطقة اليورو، تشكل الصادرات أكثر من ثلث الناتج القومي، بحيث سجلت أعلى فائض تجاري في العالم بقيمة ٢٧٠ بليون دولار، ممن يجعلها أكبر مصدر رأسمالي عالمي.

جدول رقم (١)

الناتج المحلي الإجمالي الألماني ونسبة النمو السنوي ٢٠٠٠-٢٠١٧

(مليار دولار أمريكي)

السنة	الناتج المحلي الإجمالي*	معدل النمو٪
٢٠٠٠	١٩٤٩.٩٥٤	٢.٩٦
٢٠٠١	١٩٥٠.٦٤٩	١.٧
٢٠٠٢	٢٠٧٩.١٣٦	٠
٢٠٠٣	٢٥٠٥.٧٣٤	٠.٧١-
٢٠٠٤	٢٨١٩.٢٤٥	١.١٧
٢٠٠٥	٢٨٦١.٤١	٠.٧١
٢٠٠٦	٣٠٠٢.٤٤٦	٣.٧
٢٠٠٧	٣٤٣٩.٩٥٣	٣.٢٦
٢٠٠٨	٣٧٥٢.٣٦٦	١.٠٨
٢٠٠٩	٣٤١٨.٠٠٥	٥.٦٢-
٢٠١٠	٣٤١٧.٠٩٥	٤.٠٨
٢٠١١	٣٧٥٧.٦٩٨	٣.٦٦
٢٠١٢	٣٥٤٣.٩٨٤	٠.٤٩
٢٠١٣	٣٧٥٢.٥١٤	٠.٤٩
٢٠١٤	٣٨٩٠.٦٠٧	١.٩٣
٢٠١٥	٣٣٧٥.٦١١	١.٧٤
٢٠١٦	٣٤٧٧.٧٩٦	١.٩٤
٢٠١٧	٣٦٧٧.٤٣٩	٢.٢٢

المصدر: بالاعتماد على بيانات البنك الدولي، تقرير أعوام ٢٠٠٢، ٢٠٠٧، ٢٠١٣، ٢٠١٨.

يتضح من الجدول السابق أن الاقتصاد الألماني في حالة نمو متذبذب، وقد تزايدت وتيرة نموه، حيث ارتفع الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢٠١٧ إلى ٢.٢٪، وهي أكبر زيادة منذ عام ٢٠١١، ويتميز الوضع الاقتصادي في ألمانيا في عام ٢٠١٧ بالنمو القوي ووفقاً مع ارتفاع إجمالي الناتج المحلي مقارنة بالعام السابق ونتيجة لذلك فإن النمو الاقتصادي الألماني في عام ٢٠١٧ يعد أعلى نقطة تقريباً عند مقارنته بالسنوات الماضية، إذ أن الناتج المحلي الإجمالي ارتفع بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة حيث كانت نسبته ١.٩٪ في عام ٢٠١٦ ونسبته ١.٧٪ في عام ٢٠١٥.

وفي العام ٢٠١٦ بسبب الوضع الإيجابي في سوق العمل داخل ألمانيا وانخفاض أسعار الفائدة، تواصلت رغبة المستهلكين في الشراء، وارتفع الاستهلاك الخاص بنسبة ٢,٠٪ في عام ٢٠١٧، وشاركت جميع القطاعات الاقتصادية تقريبا في التنمية الاقتصادية الإيجابية في عام ٢٠١٧، كما تطور قطاع الخدمات والصناعة التحويلية بشكل كبير. استفادت صناعة البناء أيضًا من استمرار انخفاض أسعار الفائدة وساهمت في النمو الاقتصادي بزيادة مطرِّدة في الطلب. وبالمثل فعلت عديد من الشركات في ألمانيا، التي زادت من استثماراتها مؤخراً في المعدات - الآلات والمعدات والسيارات.

كما أن انتعاش الاقتصاد العالمي له أثر إيجابي على الوضع الاقتصادي في ألمانيا. واستمرار ارتفاع الطلب على المنتجات المصنوعة في ألمانيا، حيث حقق المصدرون في عام ٢٠١٧ ارتفاعاً في المبيعات والخدمات يقدّر في المتوسط بـ ٤.٧٪. كما ارتفعت الواردات بنسبة ٥.٢٪ خلال نفس الفترة.

ثانياً: أهمية الطاقة المتجددة في المانيا:

شهدت المانيا خلال السنوات الماضية تطوراً سريعاً في استخدام الطاقة المتجددة وأصبحت من الدول التي تتمتع بالريادة العالمية، فهي تمتلك ثالث أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوي العالم حيث تصل طاقته لأكثر من ٢٧٠٠٠ ميغاوات، كما أنها تمتلك أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال أكثر من ١٧٠٠٠ ميغاوات لأقصي قدرة في عام ٢٠١٠، وفي عام ٢٠١١ بلغت مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا ٢٠٪ من إنتاج الطاقة من داخل المانيا بعد أن كانت ٦٪ فقط في عام ٢٠٠٠، وفي نهاية عام

٢٠١٠ وفرت الطاقة المتجددة حوالي ١١٪ من إجمالي الاستهلاك المحلي النهائي للطاقة، وقد اعتمدت المانيا علي موارد الطاقة المتجددة بنسبة ١٧٪ لتوليد احتياجاتها من الكهرباء عام ٢٠١٠، وتم وضع خطة للوصول في عام ٢٠٢٠ إلى أن تولد ٣٥٪ من طاقتها الكهربائية من مصادر متجددة للطاقة، وكذلك تم وضع استراتيجية للوصول من خلال مصادر الطاقة المتجددة إلي ٥٠٪ من متطلبات الطاقة قبل عام ٢٠٥٠. [٢]

ويعد السبب في اتجاه المانيا للتوسع في استغلال طاقتها المتجددة هو صعود أزمة النفط في منصف السبعينات، ولذا انتهجت ألمانيا عدة سياسات هدفها الأساسي تقليل الاعتماد علي النفط، فاتجهت إلي التوسع في استخدام الفحم والطاقة النووية، ومع ارتفاع وتيرة نداءات الحفاظ علي البيئة ودخول حزب الخضر الائتلاف الحكومي عام ١٩٩٨ زاد الاهتمام بالسياسات البيئية والتوسع نحو استخدام الطاقة المتجددة ومن ثم رفعت الدولة ميزانية البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة. [٣]

جدول رقم (٢)
نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفتره (٢٠٠٠-٢٠١٨)

السنة	نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة (٪)	انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن)
٢٠٠٠	٦.٣٨٣	٨٨٩٦١٤.٢
٢٠٠١	٦.٣٨٨	٨٦٢٢٧٦.٧١٥
٢٠٠٢	٦.٤٨١	٨٥٥٣٦٤.٤٢
٢٠٠٣	٧.٩٧٥	٨٢٢٤٦٠.٤٢٩
٢٠٠٤	٧.١٨٨	٨٢٩٩٧٧.٧٧٩
٢٠٠٥	٧.٥٩	٨٥٣٦٦٢.٩٣٢
٢٠٠٦	٨.٠٣٣	٨٢٩٧٢٤.٧٥٦
٢٠٠٧	٨.٣٧٥	٨٢٢٨١٢.٤٦١

٢٠٠٨	٩.٠٦٩	٨١٦٨٠٢.٢٤٨
٢٠٠٩	٩.٥٢	٧٩٧١٨٠.١٣١
٢٠١٠	١١.٨٠٦	٨١٦٤٧٢.٢١٨
٢٠١١	١١.٧٥٣	٧٨٠٥٤٦.٦١٩
٢٠١٢	١١.٧٨٢	٧٨٠٥٦٤.٩٥٤
٢٠١٣	١٢.٦٦٤	٧٢٢٢٦٣.٣٢١
٢٠١٤	١٣.٩٥٥	٧٥٨٨٥٩.٩٨١
٢٠١٥	١٤.٠٧	٧٣٢٤٩٧.٩١٨
٢٠١٦	١٥.٠٢٣	٧٣٩٨٦١.٢٥٤
٢٠١٧	١٦.٦٢١	٧٥٧٣١٢.٥٠٧
٢٠١٨	١٧.٦٥٤	٧١٩٨٨٣.٤٣٨

المصدر: بالاعتماد على بيانات البنك الدولي، تقارير الأعوام ٢٠٠٢، ٢٠٠٧، ٢٠١٣، ٢٠١٨.

ثالثاً: مصادر الطاقة المتجددة في المانيا:

١. **الطاقة الشمسية:** تمطر السماء في المانيا علي مدار العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، غير أن المانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم، فقد أسست المانيا قطاع صناعة جديد يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة للطاقة المتجددة وهو قطاع صناعة تقنيات الطاقة الشمسية، وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الالمانية خلال عدة سنوات من حوالي ٤٥٠ مليون يورو عام ٢٠٠٤ إلي ما يقرب من ٤.٩ مليار يورو عام ٢٠١٠، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر أو غير مباشر في هذا القطاع إلي ما يزيد عن ٥٠٠٠٠ عامل، وازداد عدد الأسر الألمانية و المنازل الخاصة، التي تعتمد على الطاقة الشمسية وخلايا الطاقة الضوئية، ففي سنة ٢٠٠٦ كان في ألمانيا ٨٠٠٠٠٠ مجمع شمسي مركب وجاهز، ويتم في هذه المجمعات تسخين الماء، وتؤمن التدفئة المطلوبة لحوالي ٥٪ من المنازل الالمانية. (٤)

٢. **طاقة الرياح:** في الربع الأول من عام ٢٠٠٧ حققت طاقة الرياح في المانيا رقماً قياسياً جديداً، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم ١٩٠٠٠ وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار ١٥ مليار كيلو وات من التيار الكهربائي، وتعادل هذه الكمية نصف ما قامت هذه المحطات بتوليده من طاقة خلال مجمل العام ٢٠٠٦، ويعود هذا النجاح إلي كمية الرياح الكبيرة التي تشهدها المانيا خصوصاً في فصل الشتاء كما أن هذه الأرقام تشكل دليل علي الدور الكبير لطاقة الرياح، وتمت في المانيا في عام ٢٠١٠ اقامة محطات إنتاج الطاقة العاملة بالرياح بقدرة تصل إلي ٢١٠٠٠ ميغاوات وبذلك تعتبر المانيا أكبر سوق في العالم في طاقة الرياح.(٥)

٣. **طاقة الكتلة الحيوية:** تم في عام ٢٠٠٦ إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل ١٧ مليار كيلو وات اعتماداً على الكتلة الحيوية منها ١٠ مليار بالاعتماد على الخشب فقط وأكثر من ٥ مليار من الغاز العضوي وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي ٣٪ ومن التطورات المهمة في عام ٢٠٠٦ كانت زيادة الاعتماد على الغاز العضوي حيث ساهم في توليد طاقة بمقدار ٠.٤ مليار كيلوات/ ساعة وزادت تلك الكمية إلى ٢.٨ مليار كيلوات/ ساعة في عام ٢٠١٠.(٦)

٤. **الطاقة الجوفية:** وصلت حصة المانيا من الطاقة الجوفية عام ٢٠٠٦ بين مصادر الطاقة غير الضارة بالبيئة ١٪ فقط ولكن بفضل تقنية الحفر الجديدة، مثل تلك القائمة في "دورنهار"، والتي تعتبر ذات معدلات نمو مرتفعة لهذا المصدر من الطاقة، أيضًا في المانيا علي بعد ٣٦٠ كيلومتر من "دورنهار" تم في منطقة "لا نداو" يناء أول محطة عاملة بطاقة جوف الأرض وبدأت في العمل عام ٢٠٠٦ ودخلت شبكة الخدمة، وهي تنتج طاقة للتدفئة والطاقة الكهربائية في ذات الوقت، وفي أواخر عام ٢٠٠٧ تم تزويد ٦٠٠٠ أسرة بالطاقة الكهربائية وحوالي ٣٠٠

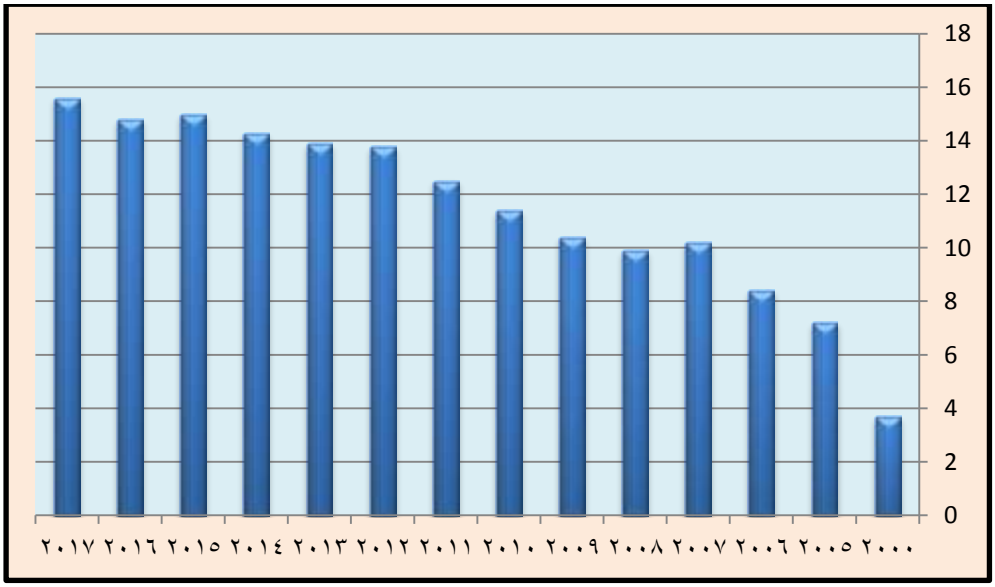
أسرة بطاقة التدفئة في تلك المنطقة، وذلك دون أي غازات عادمة، وحسب وزارة البيئة الالمانية يوجد خطط جاهزة لبناء حوالي ١٥٠ محطة طاقة تعمل بطاقة جوف الأرض.(٧)

رابعاً: مؤشرات الصناعة الالمانية القائمة على الطاقة المتجددة:

تعتمد كثير من الصناعات في الاقتصاد الالماني على الطاقة المتجددة المتولدة من أشعة الشمس والرياح والماء وهو ما أدي إلى تحقيق أرباحاً ضخمة وأرقام صادرات قياسية، كما تحولت الصناعات القائمة علي البيئة إلي المركز الأول على العالم في هذا المجال، ويتوقع ان يصل حجم المبيعات من الصناعات القائمة على البيئة الخضراء إلي بليون يورو في عام ٢٠٣٠، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الالمانية هي الرائدة علي المستوى العالمي ولديها أكبر طاقة إنتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح، وأحدث تقنيات محطات توليد الطاقة وتشغل المركز الأول عالمياً في العديد من أجهزة الاستعمال العالية الفعالية.(٨)

اهتمت المانيا اهتماماً خاصاً بالطبيعة والبيئة وفي نفس الوقت تفوقت في تسجيل براءات الاختراع وتعتبر الأكثر تقدماً في مجال إعادة الاستخدام وفصل الأنواع المختلفة من القمامة والفضلات، ويتطور قطاع البيئة تطوراً كبيراً في ألمانيا، كما قامت شركة للاستشارات باستطلاع شمل ١٥٠٠ شركة تعمل جميعها في مجال تقنيات البيئة، واستنتجت أن تقنية التصنيع الخضراء في المانيا تساهم في خلق فرص عمل جديدة، وفي عام ٢٠٢٠ سيكون عدد العاملين في هذا القطاع أكبر من العاملين في قطاع صناعة الآلات أو صناعة السيارات.(٩)

شكل رقم (١)
تطور حصة الطاقة المتجددة من الاستهلاك الإجمالي في ألمانيا



المصدر: بالإعتماد على:

Hui Zong, Yonghui Cao, Zhenling Liu "Development of Renewable Energy Sources in Germany", A review of renewable energy sources, Volume 3, Issue 1, 2017

الفصل الثاني
التجربة الفرنسية في مجال الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

أولاً: الاقتصاد الفرنسي:

تحتلّ فرنسا المرتبة الأولى على مستوى أوروبا الغربية والاتحاد الأوروبي من حيث المساحة الإجمالية ، كما أنها تلي روسيا وأوكرانيا على مستوى أوروبا من حيث المساحة، تتخذ من باريس عاصمة لها، ويتميز المناخ في فرنسا بأنه معتدل أغلب السنة، إلا أن هناك تباين ملحوظ بين المناطق الفرنسية حيث يسود المناطق الفرنسية

الممتدة على طول سواحل البحر الأبيض المتوسط مناخا شبه استوائي، بينما يسود المناخ المعتدل المناطق التي تقع على المحيط الأطلنطي؛ حيث تمنح التيّارات الهوائية القادمة من المحيط الاعتدال لدرجات الحرارة، كما تساهم الرياح الجنوبية في ذلك، أما المناطق الداخلية من البلاد فإنها تعيش شتاء قارس البرودة، ودرجات حرارة مرتفعة صيفاً، وتتساوى معدلات هطول الأمطار في كلا الفصلين.

تظهر المؤشرات أن الاقتصاد الفرنسي مستقر نسبيا، بمعدل نمو متوسط، لكن المؤشرات رغم ذلك تظهر ارتفاعاً في بعض السنوات إلى أنها جاءت كذلك أقل من بعض الدول الأوروبية.

جدول رقم (٣)

الناتج المحلي الإجمالي الفرنسي ونسبة النمو السنوي ٢٠٠٠-٢٠١٧

(مليار دولار أمريكي)

السنة	فرنسا	معدل النمو
٢٠٠٠	١٣٦٢.٢٤٩	٣.٨٨
٢٠٠١	١٣٧٦.٤٦٥	١.٩٥
٢٠٠٢	١٤٩٤.٢٨٧	١.١٢
٢٠٠٣	١٨٤٠.٤٨١	٠.٨٢
٢٠٠٤	٢١١٥.٧٤٢	٢.٧٩
٢٠٠٥	٢١٩٦.١٢٦	١.٦١
٢٠٠٦	٢٣١٨.٥٩٤	٢.٣٧
٢٠٠٧	٢٦٥٧.٢١٣	٢.٣٦
٢٠٠٨	٢٩١٨.٣٨٣	٠.٢
٢٠٠٩	٢٦٩٠.٢٢٢	٢.٩٤-
٢٠١٠	٢٦٤٢.٦١	١.٩٧
٢٠١١	٢٨٦١.٤٠٨	٢.٠٨
٢٠١٢	٢٦٨٣.٨٢٥	٠.١٨
٢٠١٣	٢٨١١.٠٧٨	٠.٥٨
٢٠١٤	٢٨٥٢.١٦٦	٠.٩٥
٢٠١٥	٢٤٣٨.٢٠٨	١.٠٧
٢٠١٦	٢٤٦٥.١٣٤	١.١٩
٢٠١٧	٢٥٨٢.٥٠١	١.٨٢

المصدر: بالاعتماد على بيانات البنك الدولي، تقارير الأعوام ٢٠٠٢، ٢٠٠٧، ٢٠١٣، ٢٠١٨.

يتضح من الجدول السابق أن أفضل نمو للناتج المحلي الإجمالي كانت في عام ٢٠٠٠ حيث بلغت ٣.٨٨٪، فيما شهدت السنوات التالية انخفاض نسبة النمو وذلك حتي عام ٢٠٠٤ والذي شهد نمو الناتج المحلي الإجمالي إلى ٢.٧٩٪، في حين كانت النسبة تتذبذب في الأعوام التالية ما بين الزيادة والإنخفاض، وفي الأعوام ٢٠١٤ وحتى عام ٢٠١٧ كانت هناك زيادة في نمو الناتج الإجمالي ولكن كان هذا الارتفاع يعتبر ضعيفاً، حيث بلغت نسبة نمو الناتج المحلي ١.٠٧٪ في عام ٢٠١٥، وبلغت نسبة نمو الناتج المحلي ١.١٩٪ في عام ٢٠١٦، فيما بلغت النسبة ١.٨٢٪ في عام ٢٠١٧، وترى الباحثة أن هناك توقعات باستمرار النمو في الناتج المحلي للأعوام حتى عام ٢٠٢٢ ولكن بنسب ستظل ضعيفة.

ثانياً: الطاقة الشمسية في فرنسا:

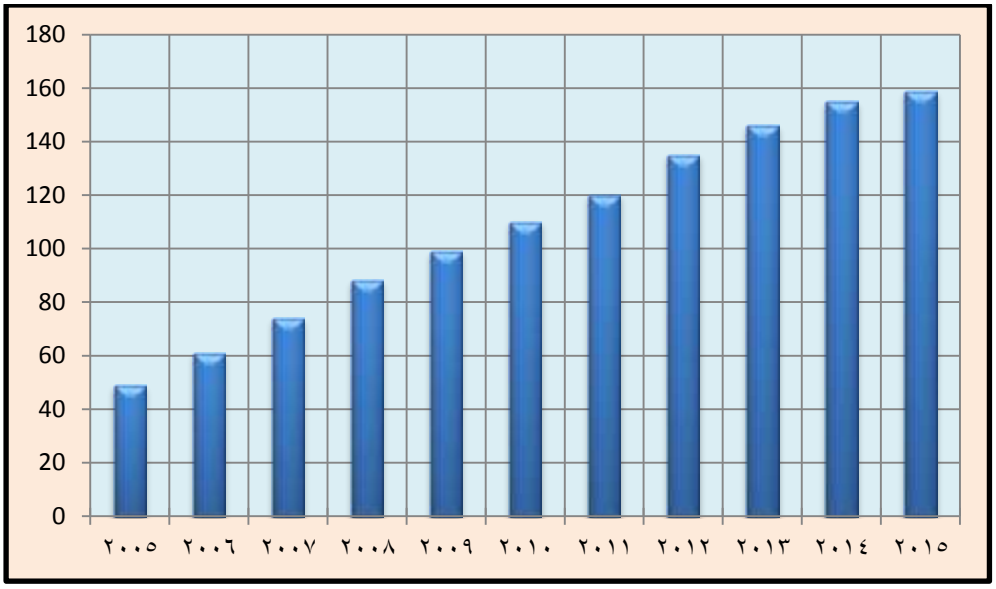
تعتبر فرنسا بفضل موقعها الجغرافي خامس أكبر دولة منتجة للطاقة الشمسية في أوروبا حيث تنتج ٤٨٦٦ ميجا وات، وتبلغ مدة الشمس التي تتعرض لها فرنسا في الجنوب الشرقي ١٩٠٠ كيلووات/ ساعة في المتر المربع و ١٠٠٠ كيلو واط /ساعة في شمال فرنسا، وزاد الاهتمام بالطاقة الشمسية حيث يتوقع أن يصل حجم استغلالها في سنة ٢٠٢٠ إلى ١٥٥٠٠ ميجا وات.

تقدمت فرنسا كثيرا في السنوات الأخيرة في هذا المجال وتستخدم الكهرباء الشمسية أساسا في فرنسا للاستهلاك الخاص أو للمنازل بعيدا عن شبكة الكهرباء، واللوح الشمسي للمتر المربع ينتج ما بين ١٠٠ و٢٠٠ كيلو وات من الطاقة الكهربائية، والمولدات المركبة في جنوب فرنسا تنتج في المتوسط ما بين ٤٠ إلى ٥٠٪ من الكهرباء أكثر مما ينتجه نفس التركيب في الشمال، وحدد البرنامج الاستثماري الفرنسي هدفا وهو بلوغ إجمالي الطاقة الشمسية المتصلة ٥٤٠٠ ميجا وات في سنة ٢٠٢٠ لكنه تم التوصل إلى هذه القوة في نهاية عام ٢٠١٤، وتم اعتماد برنامج جديد للطاقة حيث تم رفع الهدف في عام ٢٠١٥ من ٥٤٠٠ ميجا وات إلى ٨٠٠٠ ميجا وات من إجمالي الطاقة في سنة ٢٠٢٠، وتمثل الإحصائيات التالية تطور

الإنتاج الأولي للطاقة الشمسية الضوئية في فرنسا من سنة ٢٠٠٥ إلى سنة٢٠١٥، وفي سنة ٢٠١٠، بلغ إنتاج الألواح الشمسية حوالي ٦٠ كيلوطن من مكافئ النفط.[١٠]

شكل رقم (٢)

تطور حجم الطاقة الشمسية في فرنسا من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠١٥



المصدر: إعداد الباحثة من خلال بيانات شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين، تقرير الوضع العالمي، عام ٢٠١٦.

جدول رقم (٤)

إنتاج الطاقة الشمسية في فرنسا من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠١٥

الوحدة: مليون تيرا واط / ساعة

السنة	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥
فرنسا	٠.٦	٠.٤	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.٦	١.٨	١.٩	٢.١	٢.٢	٢.٥

المصدر: إعداد الباحثة من خلال بيانات شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين، تقرير الوضع العالمي، عام ٢٠١٦.

ثالثاً: الطاقة المائية في فرنسا[١١]:

تعتبر الطاقة المائية من أهم مصادر لإنتاج الطاقة العالمية ومن أرخصها وهي كذلك طاقة نظيفة مقبولة بيئيا وبالتالي فإن إمكانيات تطور الطاقة المائية تأخذ أهمية كبيرة في فرنسا ويوضح الجدول التالي تطور إنتاج الطاقة في الفترة ما بين عام ٢٠٠٥-٢٠١٥ وذلك كما يلي:

جدول رقم (٥)

إنتاج الطاقة المائية في فرنسا من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠١٥

الوحدة: مليون طن مكافئ للبترول

السنة	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥
الكمية	١١.٨	١٢.٧	١٣.٢	١٣.٧	١٣	١٤.٢	١٠.٣	١١.٧	١٣.٩	١٣.٥	١٣.٨

المصدر: إعداد الباحثة من خلال بيانات شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين، تقرير الوضع العالمي، عام ٢٠١٦.

رابعاً: طاقة المائية في فرنسا[١٢]:

يعتبر الطاقة المائية من أهم إستخدامات الطاقة المتجددة في فرنسا وذلك من خلال توليد الطاقة الكهربائية مما يوفر الطاقة المنخفضة التكلفة حتى لو إستخدمت في الأماكن البعيدة من المجرى المائي، ومن أهم مميزات إستخدام الطاقة المائية في فرنسا ما يلي:

١. تعتبر الطاقة المائية من الطاقات المتجددة النظيفة و الكفؤة لإنتاج الكهرباء فهي لا تخلف أي فضلات ومواد سامة تنطلق للبيئة.

٢. بناء محطات التوليد الكهرومائية والسدود فوائد كثيرة ومنها السيطرة على الفيضانات وإدارة معدل تدفق المياه خلال المواسم المختلفة، وري الأرض الزراعية المجاورة، وإنشاء مواقع للسياحة والإستجمام وتحسين جودة المياه.

٣. يتسم إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بإستمرارية المشروع ويمكن الاعتماد عليه بدرجة أكبر مقارنة مع بعض تقنيات المصادر المتجددة الأخرى كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

٤. سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ومرونتها التي لا نظير لها في الإستخدام.

٥. سهولة التحكم في الطاقة الكهربائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية في الصناعة الحديثة.

٦. لا تحتاج إلا إلى عدد قليل من اليد العاملة للإشراف على تشغيلها وإدارتها.

ويوضح الجدول التالي مدى إستغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية خلال الفترة من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠١٥ وذلك كما يلي:

جدول رقم (٦)

إنتاج طاقة الرياح في فرنسا من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠١٥

الوحدة: مليون تيرا واط / ساعة

السنة	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥
الكمية	١	٢.٢	٤.١	٥.٧	٧.٦	٩.٤	١١.٦	١١.١	١١.٣	١١.٤	١٢.٦

المصدر: إعداد الباحثة من خلال بيانات شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين، تقرير الوضع العالمي، عام ٢٠١٦.

خامساً: مستقبل الطاقة المتجددة في فرنسا[١٣]:

تعتبر فرنسا من خلال ما سبق ليست الدولة الرائدة في مجال الطاقة الشمسية لكنها دولة سائرة بخطى ثابتة وواضحة في هذا المجال ويتضح ذلك فيما يلي:

- الانخفاض الملحوظ في تكاليف الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية والطاقة الحرارية للطاقة الشمسية كما أنه يتوقع أن يستمر هذا الانخفاض وبشكل كبير في عام ٢٠٢٣.

- مع انخفاض مقداره ٢٥٪ إلى ٣٠٪ للكهروضوئية بين عامي ٢٠١٥ و ٢٠٢٣ وفقا للقطاعين السابقين، فإن تكلفة إنتاج محطات الطاقة الشمسية الكبيرة يمكن أن تنخفض من ٦٨ يورو للميجا وات / ساعة في سنة ٢٠١٥ إلى ٥٠ يورو للميجا وات / ساعة في عام ٢٠٢٥.

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

١ _أن انتشار الطاقة المتجددة السريع سوف يؤدي إلى انخفاض في إجمالي تكلفة الطاقة، وينطبق هذا الحال حتى قبل أن تؤخذ في عين الاعتبار الانخفاضات في التكاليف الجانبية الناجمة عن تلوث الهواء، و فوائد اجتماعية وصحية واسعة النطاق ُوالتي سوف يتطلب تحقيق ذلك زيادة الاستثمارات في قدرات الطاقة المتجددة

٢ _ان التوسع في استخدام الطاقة المتجدده ادي الي خلق ميادين اقتصادية جديدة المتعلقة بميادين تكنولوجيا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح و توفير فرص عمل

٣ _توفير الاحتياجات الازمه في مجال الطاقة و الماحفظة علي القدر الموجود من الطاقة وحسن استغلالة ومنع الهدر فيه،وزيادة الكفاءه في مجال الطاقة،وتوفير العناصر التي تؤدي الي التطوير والتحسين وفتح مجال امام المشروعات الكبري التى من شأنها تقليل نفقات الطاقة في المستقبل

ثانياً: التوصيات:

١ _ ضرورة زيادة الإمكانيات لإنتاج الطاقة المتجددة، بما فيها زيادة الاستفادة من طاقة الرياح والطاقة الشمسية والكتلة الحيوية والطاقة الكهرومائية، وضرورة تحسين نشر واستخدام الطاقة المتجددة،

٢ _العمل على تخفيض وازالة العقبات أمام تنامي مشروعات الطاقة المتجددة من خلال التغلب على التحديات السياسية والتنظيمية والمالية وتوفير كافة القدرات اللازمة لتحقيق الأهداف المحددة لاستراتيجية الطاقة المتجددة

٣ _ زيادة قدرة التخلي عن الوقود الأحفوري وأن يتم الاهتمام بتحقيق الازدهار الاقتصادي من خلال تقليل الاعتماد على الطاقة التقليدية للحد الأدنى ودعم الجهود

للحد من الانبعاثات من خلال تشجيع الحلول التقنية، والعمل علي الاهتمام بدراسات الأثر البيئي للمشروعات،

المراجع:

(1) Christoph hringer, Florian Landis, Miguel Tovar, "Economic Impacts of Renewable Energy Promotion in Germany", **The Energy Journal**, Vol. 3, No. 8, 2017, p. 189.

(2) Hui Zong, Yonghui Cao, Zhenling Liu "Development of Renewable Energy Sources in Germany", A review of renewable energy sources, Volume 3, Issue 1, 2017, p. 17.

(3) Christoph hringer, Florian Landis, Miguel Tovar, **op-cit**., p. 196.

(4) Bruno Burger, Power generation in Germany, Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, Freiburg, Germany, 2017, p. 16.

(5) G. Prognos, "Low carbon opt
ons and gas infrastructure - Chances of efficiency", Renewable energies and Planning Journal, Vol. 3, No. 5, 2017, p.142,

(6) Ibid, p. 148.

(7) Annka Hedberg, "Germany's energy transition", Foundation strategic European Policy Journal, Vol. 2, No. 6, 2017, p. 128.

(8) Hui Zong, Yonghui Cao, Zhenling Liu "Development of Renewable Energy Sources in Germany", A review of renewable energy sources, Volume 3, Issue 1, 2017, p. 12.

(9) Ibid, p. 13.

(10) Catherine Banet, Jørgen Wettestad, "**Why is 'nuclear France' going renewable? The development of political**", organizational and European fields, Paper for the ECPR Conference in Oslo. September 6-9 2017, p. 18.

(11) Aline Robert, "Research and Development on Renewable Energies A Global Report on Photovoltaic and Wind Energy", Renewable Energy World Journal, Vol. 5, No. 9, 2018, p. 153.

(12) Beth Gardiner, "Renewable energy in Europe, Recent growth and knock-on effects", Energy Efficiency Finance Journal, Vol. 6, No. 8, 2017, p. 141.

(13)Beth Gardiner, "Renewable energy in Europe, Recent growth and knock-on effects", Energy Efficiency Finance Journal, Vol. 6, No. 8, 2017, p. 141.