سياسات التحول نحو الطاقة المتجددة-دراسة تحليلية لتجربتي ألمانيا والصين

Policies of The Shift Towards Renewable Energy Analytical Study of The Experiences of Germany and China

عماد تكواشت[1]، عماد غزازي[2]

[1] جامعة خنشلة، imed_tako@yahoo.com

[2] جامعة المدية، rezazi.imad@univ-medea.dz

تاريخ الاستلام: 2020/05/01 تاريخ القبول: 2020/10/21 تاريخ النشر: 2020/12/04

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح مفهوم التحول نحو الطاقة المتجددة من خلال التطرق إلى مفاهيم عامة للطاقة المتجددة، وأهم الاستراتيجيات الواجب إتباعها لتحقيق التحول الآمن والدائم من الطاقة التقليدية الناضبة إلى الطاقة المتجددة المستدامة، مع التعرض لكل من تجربتي ألمانيا والصين، والتي تعتبر من بين التجارب الرائدة في مجال التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة والتي جسدتها على أرض الواقع وحققت من خلالها كل أهدافها المسطرة أو جزء منها.

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة؛ الطاقة التقليدية؛ السياسات الطاقوية.

Abstract:

This study aime to clarify the concept of the transition to renewable energy by first addressing general concepts of renewable energy, and the most important strategies to be followed to achieve a safe and sustainable transition from traditional energy to sustainable renewable energy, by addressing both the experiences of Germany and China are among the leading experiences in the transformation of renewable energy, which embodied them on the ground and achieved through them all of their goals or part of them.

Keywords: renewable energy, traditional energy; Energy policies.

المؤلف المرسل: عماد غزازي، **الإيميل**: rezaziimad@gmail.com

I. مقدمة:

أصبح في الوقت الحالي قرار التحول الطاقوي عن الطاقة التقليدية الخيار الاستراتيجي الأمثل الذي تسعى معظم دول العالم إلى تحقيقه، وبالإضافة إلى ذلك فإن أهمية قطاع الطاقة بالنسبة لصانعي السياسات تمتد إلى ما هو أبعد من التخفيف من تغير المناخ، فالإمداد الموثوق والمستدام والميسور التكلفة للطاقة أمر بالغ الأهمية للنشاط الاقتصادي والتنمية الاجتماعية والحد من الفقر من أجل تزويد جميع الناس بإمكانية الحصول على خدمات الطاقة الحديثة. لذلك يواجه كل بلد التحدي المتمثل في تلبية أهداف المناخ مع ضمان أن يتم الوفاء بالوظائف الحيوية، الاقتصادية والاجتماعية الأخرى في نفس الوقت بشكل مستدام، وقد تختلف الظروف اختلافا كبيرا في جميع البلدان اعتمادا على مستويات التنمية والموارد الطبيعية وأولويات السياسات لكل منها.

إشكالية الدراسة:

بناءا على ما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية: فيما تتمثل السياسات التي تسعى الدول إلى تجسيدها من أجل النهوض بقطاع الطاقة المتجددة بعيدا عن الطاقة التقليدية؟ وما موقع كل من تجربتي ألمانيا والصين من هذه التغييرات الطاقوية الدولية؟

فرضيات الدراسة:

انطلاقا من الإشكالية الموضوعة آنفا يمكن صياغة الفرضيات التالية:

–تعتبر الطاقة المتجددة هي طاقة المستقبل وبديل للطاقة التقليدية؛

–يحتاج الاستثمار في الطاقة المتجددة إلى استخدام تكنولوجيا معقدة نوعا ما وليست في متناول الجميع؛

–تعتبر التجربة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة ذات مستوى أعلى من التجربة الصينية من حيث الأداء والنتائج.

أهداف الدراسة:

انطلاقا من كون الطاقة المتجددة طاقة المستقبل وبديل لاستخدام الطاقة التقليدية بجميع مصادرها، والذي تسعى الدول إلى وضعه كهدف جوهري في ظل سياساتها وبرامجها التنموية بهدف تحقيق الازدهار والنمو على جميع المستويات وعلى رأسها المجال الاقتصادي. مما سبق تبرز هذه الدراسة كجزء من دراسات أخرى على المستوى العربي أو العالمي لتوضيح المفاهيم الأساسية حول هذا الموضوع ونشر الوعي الطاقوي من أجل تحقيق تنمية مستدامة شاملة، ومن جهة أخرى الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة ضمن المتطلبات الطاقوية المتزايدة يوما بعد يوم.

منهجية الدراسة:

نظرا لطبيعة الدراسة وفي محاولة لتحقيق أهدافها، كان من الضروري إتباع المنهج الوصفي التحليلي، الذي يقوم على تجميع البيانات والمعلومات، حيث أن هذا المنهج يهدف إلى تبسيط المعلومات والأفكار التي يحتويها من جهة والتعمق في التحليل من جهة أخرى.

II. التحول نحو قطاع الطاقة المتجددة

إن الصراع العالمي حول الحصول على مصادر للطاقة بشكل دائم يشكل تهديدا للأمن الدولي وخطرا أصبح المناخ المحيط يعاني منه، وعلى ضوء كل التغييرات الحاصلة على المستوى الدولي والوعي بضرورة التحول عن الطاقة التقليدية الناضبة برزت الطاقة المتجددة كهدف تسعى الدول إلى بلوغه سواءا الدول المتقدمة أو النامية على حد سواء. إن الطاقة هي أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع في الحياة اليومية ومصدر لتحقيق التنمية وكل ذلك من أجل تأمين حياة أفضل، وقبل التطرق إلى مفهوم التحول نحول الطاقة المتجددة والسياسات الخاصة بذلك، لا بد من إعطاء بعض المضامين النظرية حول الطاقة المتجددة.

II – 1 مضامين نظرية حول الطاقة المتجددة:

هناك العديد من التعاريف الموضوعة للطاقة المتجددة نذكر منها:

– **تعريف وكالة الطاقة الدولية (IEA)**: تعرف وكالة الطاقة الدولية الطاقة المتجددة على أنها: "تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر ناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها".

– **تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)**: "الطاقة المتجددة هي طاقة تتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة، ويوجد الكثير من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية".

– **تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP)**: "الطاقة المتجددة هي التي لا يكون مصدرها مخزونا ثابتا ومحدودا في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها". (رمدوم، 2018، ص5)

من خلال التعاريف السابقة يتضح أن الطاقة المتجددة تتشكل من مجموعة من المصادر الطبيعية غير الناضبة تعتبر نظيفة وغير ملوثة للبيئة، حيث تمثل موارد الطاقة المتجددة مصدرا آمنا ومستقرا للطاقة لبلدان العالم ومصدرا محتملا للوظائف والتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة.

كما تنطوي الطاقة المتجددة على أهمية بالغة، إذ تعد من جزءا مهما من التطورات الحاصلة على مستوى العالم، ويمكن حصرها في النقاط التالية: (اللبدي، 2015، ص249–250)

- توفرها في معظم دول العالم؛
- مصدر محلي لا مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية و احتياجاتها؛

- نظيفة لا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة؛
- اقتصادية في كثير من الاستعمالات، وذات عائد اقتصادي كبير؛
- ضمان استمرارية توافرها وبسعر مناسب و انتظاما؛
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة؛
- تحقق تطورا بيئيا و اجتماعيا وصناعيا و ز ا رعيا على طول البلاد وعرضها؛
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية؛
- الشمس الرياح المد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية ... كلها مصادر طاقة متجددة ومجانية أيضا، سوف تدفع مرة واحدة فقط ثمن تركيب الأدوات الخاصة لكل من الطاقة الشمسية أو توربينات الهواء أو أي طاقة أخرى ولن يدفع مجددا وبشكل دوري فاتورة الاستعمال لتلك الطاقة إلا في حالات الصيانة.

ففي محاولة لمواجهة تحديات العالم المعاصر، يمكن للطاقة المتجددة أن تمد العالم بالمرحلة المستقبلية من التطور، فالتحول إلى الطاقة المتجددة هو الشيء المعقول الذي ينبغي فعله.

II – 2 التحول الطاقوي:

عرف التحول في الطاقة تفاوت كبير بين مختلف الدول خاصة الكبرى منها، وتشكل التحولات إلى الطاقة النظيفة والمتجددة قلب السياسات في العديد من البلدان، فلقد أجبرت الظروف السائدة العديد من الحكومات على إعادة التفكير في خطط الطاقة النووية الخاصة بها مثلا – حيث أغلقت اليابان آخر محطة للطاقة النووية لها، كما وأعلنت ألمانيا عام 2012 أنها ستكون خالية من الأسلحة بحلول عام 2022. غير أن التحولات بعيدا عن أنظمة الطاقة المعتمدة على الوقود الأحفوري أثبتت بطئها على الرغم من إمكانات مصادر الطاقة المتجددة والتقنيات المتقدمة لاستخدامها، فالتحول الطاقوي في مفهومه هو الانتقال من نظام الطاقة الحالي إلى استخدام طاقوي آخر يعتبر أكثر كفاءة وفعالية. (Berkhout & Marcotullio, 2012, p.110)

وكمثال للتحولات الطاقوية السريعة التي تمت في غضون سنوات قليلة جدا، نجد أنه قد حدثت خمس انتقالات على الأقل في أجهزة الاستخدام النهائي بسرعة ملحوظة تتمثل في: الإضاءة في السويد، مواقد الطهي في الصين، مواقد غاز البترول المسال (LPG) في إندونيسيا، مركبات الإيثانول في البرازيل، وتكييف الهواء في الولايات المتحدة الأمريكية. والذي سمح بدوره من رفع معدل الاستفادة لدى العديد من الأشخاص في المجتمعات المعنية من حيث توفر الكهرباء خاصة والتطور التكنولوجي من ناحية توفير أجهزة كهربائية تسهل الحياة وتجعلها أكثر راحة ورفاه مقارنة بما كانت عليه، خاصة في المناطق المتضررة من نقص الطاقة لديها، كما يمكن توضيحه من خلال الجدول التالي:

جدول 1: نظرة عامة على التحولات السريعة في الطاقة.

البيان الدولة	التكنولوجيا/الوقود (التحول إلى)	فترة الانتقال (التحول)	عدد السنوات (من 1 إلى 25 في المائة من الحصة السوقية)	الحجم التقريبي (عدد السكان المتضررين من ملايين الأشخاص)
السويد	ذات كفاءة في كوابح استخدام الطاقة	2000-1991	7	2،3
الصين	تحسين مواقد الطهي	1998-1983	8	592
أندونيسيا	مواقد غاز البترول المسال (LPG)	2010-2007	3	216
البرازيل	مركبات الوقود المرن (FFVs)	2009-2004	1	2
الو.م.أ	تكييف	1970-1947	16	52،8
الكويت	زيت خام	1955-1946	2	0،28
هولندا	غاز طبيعي	1971-1959	10	11،5
فرنسا	الكهرباء النووية	1982-1974	11	72،8
الدنمارك	الجمع بين الحرارة والقوة (CHP)	1981-1976	3	5،1
كندا	فحم	2014-2003	11	13

Source: Douglas Arent, Channing Arndt, Mackay Miller, Finn Tarp and Owen Zinaman, 2017, p. 29.

وفي الواقع تستطيع الدول أن تغير توازنها في الطاقة بشكل كبير –مع التشديد على مصادر طاقة منخفضة الكربون– في وقت أقل بكثير مما قد يتصور العديد من صانعي القرار، وقد تحققت التحولات الحرجة داخل [البرازيل وفرنسا والدنمارك وأيسلندا] في أقل من 15 سنة، وعلاوة على ذلك فقد تم تنفيذ هذه التحولات حتى في ظل الظروف في بعض الأحيان التي تنطوي على تقنيات الطاقة المعقدة للغاية.

لذلك من الممكن أن تؤدي الابتكارات في كل من التكنولوجيا وتصميم السياسات إلى تسريع التغير التكنولوجي، وتحقيق تحول في الطاقة بطرق لم تكن ممكنة حتى قبل بضعة عقود فقط، وبعبارة أخرى يمكن أن يؤدي التعلم والابتكار التكنولوجي إلى تكنولوجيات وأنظمة جديدة تنطوي على إمكانات تحقيق نمو هائل.

فهناك العديد من العوامل التي تحفز الإقبال السريع على الطاقة المتجددة أهمها التخفيف من تغير المناخ؛ تعزيز أمن الطاقة؛ تعظيم عائدات الاستثمار؛ خلق القيمة الاقتصادية المحلية والوظائف؛ وزيادة الوصول إلى الطاقة المستدامة والموثوقة كبديل للطاقة التقليدية.(IRENA, 2018, p.19)

وبذلك فالتحول الطاقوي هو الانتقال من استخدام الطاقة التقليدية الناضبة إلى استخدام الطاقة النظيفة والتي تتمثل أساسا في الطاقة المتجددة والدائمة، فهو مفهوم بدأ يظهر منذ زمن وانتشر ليكون أساسا لتطور البلدان وازدهارها.

II – 3 مساهمة الطاقة المتجددة في الطلب العالمي على الطاقة آفاق 2040:

يمكن توضيح ذلك أكثر من خلال الجدول التالي:

جدول 2: الطلب العالمي لمصادر الطاقة الأولية خلال الفترة (2013–2040).

(مليون برميل يوميا)

السنوات / البيان	2013	2015	2020	2040	معدل النمو 2013–2040	2013 (%)	2020 (%)	2040 (%)
النفط	84،4	86،5	90،1	100،6	0،7	31،5	30،2	25،2
الفحم	76،1	78،0	84،1	98،3	1،0	28،4	28،3	24،6
الغاز الطبيعي	59،2	59،2	69،1	111،5	2،4	22،1	23،2	27،9
الطاقة النووية	13،1	13،5	13،9	23،5	2،2	4،9	4،7	5،9
الهيدروليكية	6،3	6،8	7،4	10،2	1،8	2،4	2،5	2،5
الحيوية	26،2	28،0	29،1	38،1	1،4	9،8	9،8	9،5
طاقات متجددة أخرى	2،4	3،8	4،3	17،4	6،8	0،9	1،4	4،3
الإجمالي	267،6	276،0	298،0	399،6	1،5	100	100	100

Source : OPEC, 2017, p.10.

من خلال الجدول أعلاه نجد أن الطاقة المتجددة على المستوى العالمي من المتوقع أن تأتي أكبر مساهمة في الطلب على الطاقة في المستقبل من الغاز الطبيعي من حيث القيمة المطلقة، ومن المتوقع أن يزداد الطلب على الغاز بنحو 34 مليون برميل يوميا، ليصل إلى مستوى 93 مليون برميل يوميا بحلول عام 2040. وبناء عليه فمن المتوقع أيضا أن تزيد حصته في مزيج الطاقة العالمي زيادة كبيرة بنسبة 3،6 نقطة مئوية. هذا يمثل ثاني أكبر زيادة في حصص الوقود، ومن المتوقع أن يكون مصدر الطاقة الثاني الأسرع نموا هو الطاقة النووية التي تعتبرها العديد من البلدان كطريقة لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومعالجة قضية أمن الطاقة، حيث تقدر الطاقة النووية بأكثر من 10 مليون برميل نفط يوميا من الطلب

الإضافي على الطاقة حتى عام 2040، مما يساهم بأكثر من 6% في مزيج الطاقة العالمي بحلول نهاية فترة التوقعات.

وستزيد الزيادة المتوقعة الإجمالية في الطاقة النووية (من حيث الطلب الإضافي على الطاقة) ثلاثة أضعاف تقريبا من المساهمة المتزايدة للطاقة الكهرومائية وتتجاوز أيضا تلك الزيادات القادمة من الكتلة الحيوية (بما في ذلك الوقود الحيوي الصلب الأساسي، والنفايات الصناعية وغيرها، والوقود الحيوي السائل، والغازات الحيوية، والفحم النباتي)، فالطاقات المتجددة الأخرى التي تتكون بشكل رئيسي من طاقة الرياح والطاقة الضوئية والطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية هي من أسرع أنواع الطاقة نموا بمعدل نمو سنوي يبلغ 6،8 % خلال فترة التنبؤ. ومع ذلك فإن قاعدتها الحالية منخفضة نوعا ما حيث تساهم بنسبة 1،4% فقط من الطلب العالمي على الطاقة حسب تقرير منظمة الدول المصدرة للنفط. وبالتالي ستظل حصة مصادر الطاقة المتجددة الأخرى نسبة تقدر بـ 4،3% بحلول عام 2040 على الرغم من نموها المثير للإعجاب. فبالرغم من النمو في مصادر الطاقة غير التقليدية خلال الفترة (2040/2013) إلا أن مصادر الطاقة التقليدية تسيطر على المشهد الطاقوي العالمي في الأمد المتوسط والطويل، حيث ستشكل ما يقارب 77% في آفاق 2040.

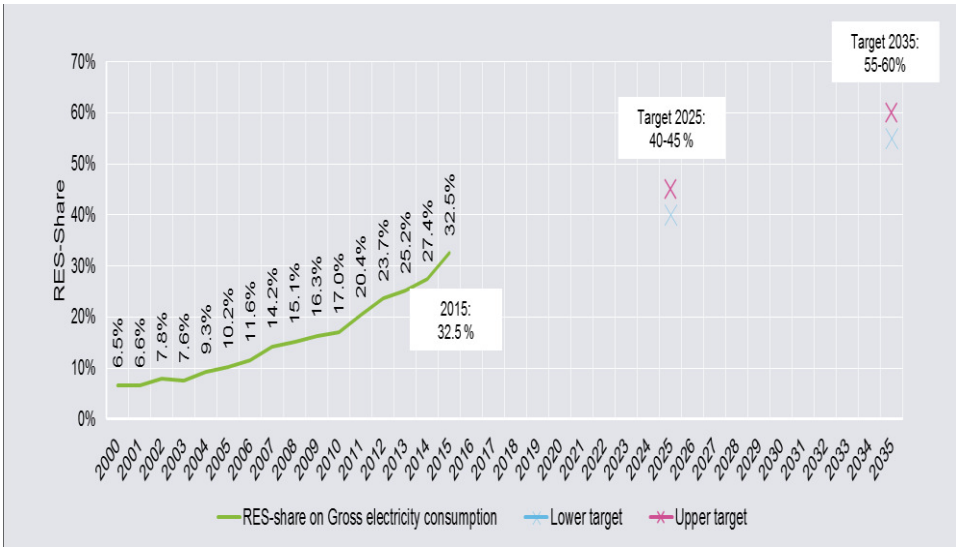
III. التجربة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة

يعتبر التحول الطاقوي في ألمانيا (Energiewende) المحور الأساسي في للسياسة الصناعية الخضراء في البلاد، وبالإضافة إلى إنشاء أساس مستدام لإمدادات الطاقة في ألمانيا والمساهمة في الأهداف العالمية لتغير المناخ، يهدف Energiewende إلى إنشاء موقع رائد للصناعة الألمانية في تقنيات الطاقة المتجددة، وتعزيز القدرات الإبتكارية وخلق فرص عمل في أسواق النمو المستقبلية لديها. إذ ورد في قانون الطاقة المتجددة (قانون مصادر الطاقة المتجددة – EEG 2012) من خلال المادة الأولى أن أهم الأهداف الواجب تحقيقها تتمثل في:(Pegels & Lütkenhorst, 2017, p.05)

- "التنمية المستدامة لإمدادات الطاقة"؛
- "حماية مناخنا والبيئة"؛
- "تخفيض تكاليف إمدادات الطاقة إلى الاقتصاد الوطني"؛
- "مواصلة تطوير تكنولوجيات توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

كما يمكن توضيح أكثر لحصة الطاقة المتجددة التي تم الوصول إليها والمتوقعة كذلك آفاق 2035 في ألمانيا من خلال الشكل رقم (01).

الشكل 1: حصة الطاقات المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة في ألمانيا خلال الفترة (2000–2015)
وتوقعات (2025– 2035).



Source: Dimitri Pescia, 2016, p.10.

نجد من خلال الشكل أعلاه أن الطاقة المتجددة في ألمانيا عرفت تطورا متسارعا خلال السنوات 2000 إلى غاية 2015 وذل كإلى السياسة الحكيمة التي انتهجتها الحكومة الألمانية للنهوض بقطاع الطاقة المتجددة لديها ومساهمته بشكل فعال في توفي الطاقة اللازمة لسير النشاط الاقتصادي والحياة الاجتماعية بما يحقق الازدهار وانطلاقا من ذلك فقد قامت بوضع أهداف تتوقع من خلالها حصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد، إذ تصل إلى 60% عام 2035 و45% عام 2025، بعد أن وصلت عام 2015 إلى 32،5 بالمائة، ويسمح وضع أهداف الطاقة المتجددة طويلة الأجل للجهات الفاعلة باتخاذ قرارات استثمارية فعالة والتي تتمثل أساسا في:

- تمهيد الطريق لنمو مستدام وطويل الأجل للطاقة المتجددة؛
- تقليل تكاليف النشر؛
- الحفاظ على تنوع الفاعلين في مشاريع الطاقة المتجددة من أجل ضمان سير النشاط وتحقيق البرامج المسطرة.

كما أن هناك العديد من العوامل التي ساعدت ألمانيا على بناء سياسة طاقوية ناجحة في مجال الطاقة المتجددة والتي تنعكس إيجابا على حماية البيئة وتحقيق تنمية مستدامة، ويمكن تلخيصها في النقاط التالية: (كافي، 2016، ص154)

- **التنفيذ الجاد للإجراءات والخطط المتعلقة بالطاقة المتجددة:** اعتمدت ألمانيا – من خلال حكومتها –على سياسات وتشريعات وخطط وطنية فاعلة ومستقبلية، حيث تتميز خططها بالابتكار والقدرة على

التكيف والاستمرارية مع المتغيرات وما يميزها التنفيذ الفعلي على أرض الواقع، فضلا عن طموحاتها ومواجهتها للمعوقات بالحلول والتطوير ووضعها في إطار زمني يمتد لمراحل قصيرة وطويلة المدى مراعية فيها التطور المستقبلي للمصادر واكتشافاتها وتقنياتها.

–دعم وتمويل مشاريع الطاقة المتجددة: تدعم حكومة ألمانيا مشاريع الطاقة المتجددة، وقامت بتمويلها من خلال عدة آليات ووسائل نعرض أبرزها:

- الاستثمارات الخاصة بالطاقة المتجددة من خلال توفير القروض منخفضة الفائدة والتسهيلات المالية لمشاريع الطاقة المتجددة؛
- توفير الدعم والبيئة المناسبة لنمو قطاع الشركات العاملة في المجال من خلال عدة وسائل أهمها وهو ينظم استخدام ودعم الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة قانون يدعم الاستثمار المتجددة، وتقديم التسهيلات التي تساعد على نمو القطاع؛
- راعت الحكومة وضع أسعار الكهرباء في حدود معقولة لتتمكن الشركات والمستهلكين من تحملها وتصبح عاملاً لجذب استثمارات أكثر.
- اعتمدت في خطتها منهجية خاصة لتأمين الطاقة تحت ما يسمى" الورقة الخضراء"، فضلا عن اعتمادها تطبيق قانون "تغذية الشبكات" وغيرها.

–مراكز البحوث وتطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة: تؤدي ألمانيا دورا رائدا ومهما في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة، حيث يعود هذا النجاح إلى عاملي البحث والتطوير الذي بنت عليها مستقبلها الاقتصادي الأخضر، ففي بداية الأمر، عمدت إلى الاهتمام بالبحث العلمي، وأسست بذلك عددا كبيرا من مؤسسات التعليم العالي الألمانية والتي أصبحت توفر اليوم أكثر من 144 تخصصا حول طاقة الرياح وتقنيات الطاقة الشمسية والحيوية وغيرها. كما توجه الكثير من برامج الماجستير بشكل خاص إلى توفير متطلبات هذا المجال. وفي الجانب الآخر، دعمت حكومة ألمانيا قطاع التطوير والبحوث للطاقة المتجددة، وقامت بتعزيز التطورات في مجال التكنولوجيا والبنية التحتية، فقد خصصت مبالغ هائلة للاستثمار في مجال التطوير والابتكار، كونها وضعت لإجمالي الإنفاق في هذا القطاع 3 %من إجمالي الناتج المحلي سنويا، أي ما يقارب 80 مليار يورو، فضلا عن اعتمادها على رفع الميزانية المخصصة لها في هذا المجال في المستقبل.

–سياسة فرض الضرائب: للسياسة الضريبة دور مهم في دعم قطاع الطاقة المتجددة الألمانية ونجاحه، حيث تعتمد سياستها الضريبية لتحقيق مجموعة من الأهداف، كحل مشاكل البيئة ودعم التطور التكنولوجي .وتنوعت بذلك سياستها الضريبية بين فرص الضرائب على سعر الكيلو واط/الساعة، والائتمان الضريبي والتموينات الخضراء، وغيرها. وتقسم بذلك سياستها الضريبية إلى:

- ضرائب لخفض انبعاث الوقود الأحفوري والفحم: وهي ضرائب صارمة للحد من انتشار استخدامات الوقود الأحفوري وغيرها من الاستخدامات الضارة بالبيئة؛

- السماح بإعفاءات وتخفيضات ضريبية خاصة بالقطاع تهدف من خلاله إلى تشجيع الشركات والأفراد وجذب الاستثمارات المتعلقة بالطاقة المتجددة وزياد انتشارها ونحوها.

–الصناعة المحلية: تكمن القوة الدافعة وراء ازدهار الطاقة المتجددة في ألمانيا في الصناعة المحلية التي تتمتع بالجودة والابتكار والتقنية العالية وارتفاع الكفاءة من منتجاتها، ويعود نجاحها في ذلك إلى تاريخها الطويل وخبرتها في مجال الهندسة الميكانيكية والإلكترونية التي وضعتها في مرتبة متقدمة. ومع نهاية عام 2010، أصبح إجمالي العاملين الذين تم توظيفهم في هذا المجال حوالي 370 ألف شخص في البحث العلمي والإنتاج والتخطيط.

وعليه نتيجة لوعي الحكومة الألمانية بأهمية الطاقات المتجددة فقد عملت على تطبيق سياسة طاقوية تسمح لها بالتطور لاقتصادها ورفع كفاءته على ضوء احترام النظام البيئي، وحسب رأيي فإن سياسة الطاقة الألمانية حققت نجاحا هائلا في زيادة إنتاج الكهرباء من الموارد المتجددة، لكن التكاليف التي يتحملها الاقتصاد الألماني ومواطنيه لتحقيق الهدف البيئي المتمثل في تخفيضات كبيرة في انبعاثات غازات الدفيئة تبدو أكبر بكثير من الفوائد. ومن المرجح ألا يتصور الكثير من التكاليف المرتبطة بتنفيذ هذه السياسة ذات النوايا الحسنة في وقت إنشاء السياسة. علاوة على ذلك، لم يكن من الممكن ببساطة معرفة المسارات المستقبلية للاقتصاد الألماني والأوروبي والعالمي وأسعار الطاقة في جميع أنحاء العالم، وهذه الثغرة التي لا بد على البلدان الأخرى عند الاعتماد على التجربة الألمانية كدولة رائدة في مجال الطاقات المتجددة أن تأخذها بعين الاعتبار.

إن الاستفادة المثلى من موارد الرياح الطبيعية في ألمانيا تتركز على طول السواحل الشمالية، ومحطات الرياح البحرية الضخمة الموضوعة في بحر الشمال، يجب أن تكون لديها القدرة على توليد ما يصل إلى 100 ميجاوات، وتغذية الكهرباء في شبكة وطنية ذكية قادرة على نقل الطاقة في البلاد.(Jane Burgermeister, 2009)

حيث تملك ألمانيا أربعة أنواع رئيسية من الطاقة المتجددة التي ساعدتها بشكل كبير في التطور في مجال الطاقة المتجددة تتمثل في الآتي: (طالبي و ساحل، 2008، ص202)

– **الطاقة الشمسية:** تمطر السماء في ألمانيا على مدار العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، غير أن ألمانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم، فقد بزغ في ألمانيا قطاع صناعي جديد واعد للمستقبل هو يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة بالاعتماد أسلس على الطاقة الشمسية، وأيضا بفضل قانون مصادر الطاقة المتجددة منذ بضع سنوات. وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الألمانية خلال سنوات قليلة من حوالي 450 مليون يورو إلى ما يقارب 4،9 مليار يور، ففي سنة 2006 كان هناك في ألمانيا 800000 مجمع شمسي مركب وجاهز، ويتم في هذه المجمعات تسخين الماء، وتأمين التدفئة المطلوبة لحوالي 5% من المنازل الألمانية المسكونة.

- **طاقة الرياح:** في الربع الأول من عام 2007، حققت طاقة الرياح في ألمانيا رقما قياسيا جديدا، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم 19000 وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار 15 مليار كيلو واط ساعي من التيار الكهربائي، وتعادل هذه الكمية نصف ما قامت هذه المحطات بتوليده من طاقة خلال مجمل العام 2006 ورغم هذا النجاح يعود جزئيا إلى كمية الرياح الكبيرة التي شهدها شهر يناير، فإن هذه الأرقام تشكل خير دليل على الدور الكبير لطاقة الرياح في مزيج مصادر الطاقة الحديث في ألمانيا. الذي بدأ تطبيقه في سنة2000 ، كما تمت في ألمانيا حتى اليوم إقامة محطات إنتاج الطاقة العاملة بالرياح باستطاعة تصل إلى 21000 ميغاواط، وتعتبر ألمانيا أكبر سوق في العالم في طاقة الرياح (كما ذكرنا آنفا أنها تساهم اليوم بنسبة 15 بالمائة من إجمالي استخدامات الطاقة في ألمانيا).

- **طاقة الكتلة الحيوية:** في سنة 2006 تم إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 17 مليار كيلو واط ساعي اعتمادا على الكتلة الحيوية، منها 10 مليار بالاعتماد على الخشب فقط وأكثر من 5 مليار من الغاز العضوي، وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي 3 %ومن التطورات المهمة في سنة 2006 كانت زيادة الاعتماد على الغاز العضوي الذي ساهم في توليد طاقة بمقدار 0،4 مليار كيلو واط ساعي مقارنة بكمية 2،8 مليار كيلو واط ساعي في العام الذي سبق.

- **الطاقة الجوفية:** وصلت حصة ألمانيا من الطاقة الجوفية في عام 2006 بين مصادر الطاقة غير الضارة بالبيئة 1% فقط، ولكن بفضل تقنيات الحفر الجديدة، مثل تلك القائمة في"دورنهار"،يتوقع الخبراء معدلات نمو مرتفعة لهذا المصدر من الطاقة، أيضا هنا في ألمانيا وعلى بعد 360 كيلومترا من"دو رنهار"شرعت في منطقة" لانداو" أول محطة عاملة بطاقة جوف الأرض بالعمل ودخلت شبكة الخدمة، وهي تنتج اليوم التدفئة والطاقة الكهربائية في ذات الوقت، فمنذ أواخر 2007 يتم تزويد 6000 أسرة بالطاقة الكهربائية وحوالي 300 أسرة بطاقة التدفئة، وذلك دون أية غازات، وحسب وزارة البيئة الألمانية يوجد الآن خطط جاهزة لبناء حوالي 150 محطة طاقة عاملة بطاقة جوف الأرض، ومن المتوقع أن تنمو الطاقة الحرارية الأرضية في ألمانيا، ويرجع ذلك أساسا إلى قانون يفيد إنتاج الطاقة الحرارية الأرضية.

IV. نظرة حول تجربة الصين في قطاع الطاقة المتجددة

تعتبر الصين من بين الدول التي تمكنت من احتلال مكانة مرموقة خلال فترة ليست بالطويلة على الساحة الاقتصادية والمالية الدولية، ونتاجا لذلك كان التحول الطاقوي من بين أولوياتها وهدفا تسعى إلى تحقيقه للتخلص من الحاجة إلى استخدام الطاقة التقليدية الناضبة والتي تحمل في طياتها آثارا سلبية على المناخ من جهة وللحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من جهة أخرى. وتتمتع الصين بمقومات طاقوية كالفحم والنفط والغاز، إضافة إلى الطاقة النووية ومتلف مصادر الطاقة المتجددة، ورغم ضخامة الإنتاج

الطاقوي الصيني إلا أن الإشكالية تكمن في مدى كفاية الموارد الطبيعية المتوفرة محليا لسد الاحتياجات السكانية والاقتصادية.

فنجد أن الاستثمارات المتعلقة بمصادر الطاقة غير النفطية تتفاوت من مصدر إلى آخر ومن سنة إلى أخرى إلى غاية آفاق 2035، حيث نجد أن الصين تعتمد بشكل رئيسي استثمارات الطاقة الخاصة بها على طاقة الرياح في المرتبة الأولى بقيمة 368 مليار دولار، والذي يمثل ما نسبته **26%** من إجمالي استثمارات طاقة الرياح العالمية، وما نسبته **19،3%** من إجمالي استثمارات مصادر الطاقة العالمية، كما نلاحظ من خلال الجدول رقم (03).

الجدول 3: حصة الصين من الاستثمارات العالمية في مختلف مصادر الطاقة خلال الفترة (2014–2035).

الوحدة: مليار دولار.

الطاقة / الدولة	الفحم	الغاز الطبيعي	الطاقة النووية	الطاقة الحيوية	الطاقة الهيدروليكية	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية	طاقات أخرى	الإجمالي
الصين	332	70	293	87	311	368	207	60	1728
إجمالي العالم	1528	1054	1061	639	1507	1429	1276	447	8941

Source : International Energy Agency.

كما نجد أن الصين تهتم بالطاقة النووية بالمرتبة الثانية بعد طاقة الرياح والطاقة الهيدروليكية بـ 293 مليار دولار كونها طاقة نظيفة ومصدرا فعال لتوليد الطاقة الكهربائية، ورغم أن القدرة النووية في حدود 9 جيغاواط ولا تساهم إلا بقدر ضئيل في إمكانات توليد الطاقة الصينية، فإن الكثير من التطور المسجل في قطاع الكهرباء الصيني يعود إلى استعمال الطاقة النووية.

ومن حيث توليد الصين للكهرباء في الصين فقد سيطرت الطاقة الكهرومائية على مصادر الطاقة المتجددة في الصين وذلك راجع إلى غناها بالسدود والآبار والأنهار التي توفرها ما تحتاجه من الطاقة الكهرومائية، كما نلاحظ من خلال الجدول رقم (04).

الجدول 4: توليد الكهرباء في الصين ما بين (1995–2020).

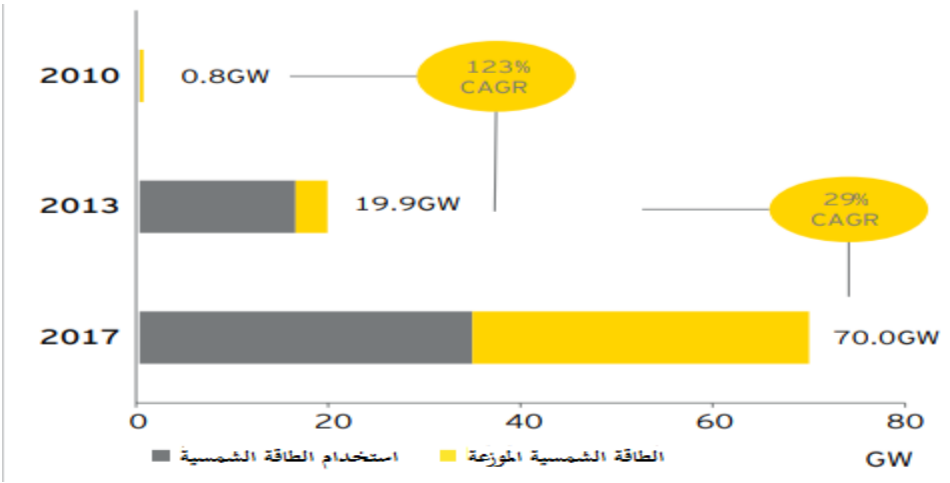
مصادر التوليد	عام 1995		عام 2020	
	(تيراواط ساعي)	النسبة (%)	(تيراواط ساعي)	النسبة (%)
الوقود الصلب	767	74	2612	67
الطاقة الكهرومائية	191	18،4	726	18،8
البترول	63	6،1	257	6،7
الطاقة النووية	13	1،3	127	3،3
الغاز الطبيعي	2	0،2	132	3،2

طاقات متجددة أخرى	0	-	11	0،3
المجموع	1036	100	3857	100

المصدر: عبد القادر دندن، الصعود الصيني والتحدي الطاقوي، مركز الكتاب الاكاديمي، 2016، ص.32.

وقد وضعت الحكومة الصينية عدة تدابير وقواعد ضريبية وتدعيميه لتشجيع المحافظات والمؤسسات العمومية على تحقيق أهداف الدولة فيما يخص الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كما قدمت مواقع شانغهاي بفرض تعريفات إضافية على الأفراد والمؤسسات لتشجيع المشاريع الشمسية الموزعة. والشكل رقم (02) يبين إجمالي إنتاج الطاقة الشمسية المركبة في الصين، كما يوضح الجدول رقم (05) مقارنة بين الصين وألمانيا، وم.أ والهند من حيث قدرة إنتاج الطاقة الشمسية.

الشكل 2: إجمالي إنتاج الطاقة الشمسية المركبة في الصين مقارنة بالبلدان المختارة خلال الفترة (2010-2017).



Source : "Capitalizing on China's renewable energy opportunities Innovative financing models for China's solar and wind markets", bullding a better working world,(2014), p.05, available at: https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-white-paper-renewable-energy-financing-in-china-en-26dec/$FILE/EY-white-paper-renewable-energy-financing-in-china-en-26dec.pdf.

الجدول 5: إجمالي إنتاج الطاقة الشمسية المركبة في الصين مقارنة ببلدان مختارة خلال الفترة (2010-2017).

الوحدة: جيغاواط.

	الصين	ألمانيا	الو.م.أ	الهند
2010	0،8	17،1	2،7	0،8
2013	19،9	35،5	13،2	2،4
2017	70	44،2	50	10

Source : "Capitalizing on China's renewable energy opportunities Innovative financing models for China's solar and wind markets", bullding a better working world,(2014), p.05, available at: https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-white-paper-renewable-energy-financing-in-china-en-26dec/$FILE/EY-white-paper-renewable-energy-financing-in-china-en-26dec.pdf.

ولقد عملت الصين على دعم قطاع الطاقات المتجددة، حيث توجد في الصين عدة نماذج لدعم إنتاج الطاقة المتجددة وذلك من خلال التدابير التالية:

- الرسوم الإضافية على الكهرباء واسترداد التكاليف من مستهلكي الكهرباء؛
- إيرادات الضرائب والمزادات العلنية؛
- إيرادات الضرائب المتنازل عنها؛
- الإنفاق الحكومي العام.

منذ إدخال قانون الطاقات المتجددة في الصين عام 2006، كان الدعم الأساسي للطاقات المتجددة متمثلا في دخل الكهرباء، وبتزايد الطلب على الدعم في هذا المجال عرفت تكاليف الكهرباء عدة زيادات منذ عام 2006، حيث بدأت من 0،03 دولار أمريكي/ الكيلوواط ساعي إلى 0،06 دولار أمريكي/ الكيلوواط ساعي في 2009 ، ثم وصلت إلى 0،13 دولار أمريكي/ الكيلوواط ساعي في 2012. (Jenny & Rabia, 2017)

إذ يعتمد في تمويل مشاريع الطاقات المتجددة في الصين على عدة مصادر، ومن بينها:

- قيام البنوك العمومية بمنحها ديون منخفضة التكلفة نسبيا لمشاريع الطاقات المتجددة،" كمصرف التنمية الصيني"، حيث تلقى أكبر مطوري الطاقة المتجددة في الصين وأكبر شركات الطاقة الشمسية والرياح ملايير الدولارات من القروض؛.
- قيام الحكومة الصينية في عام 2010 بتمديد 36 دولار أمريكي كضمانات قروض لشركات الطاقات المتجددة؛
- استخدام القروض المنظمة وإصدار السندات كأداة من أجل تغطية تكاليف المرتفعة للطاقات المتجددة، حيث قام مجمع (Longyuam Power Group) بالاقتراض من ثلاثة بنوك بمعدلات

فائدة تقدر بـ 3،74 بالمائة، وهو أدنى معدل فائدة متاح للحصول على قرض مدته أكثر من سنة في البنوك الصينية، حيث أن سعر الفائدة الأدنى المعتمد في البنوك الصينية يقدر بـ 5،9 بالمائة عام 2012.

V. الخلاصة :

يعتبر التحول الطاقوي أي الانتقال من نظام الطاقة العالمي التقليدي إلى المتجدد أمرا بالغ الأهمية، ونحن نعلم أنه إذا أردنا الحفاظ على ظروف معيشية مقبولة لأنفسنا وأحفادنا، فسوف يكون هناك حاجة إلى تغيير جذري في الطريقة التي نستخدم بها الموارد الطبيعية الموجودة على كوكبنا.

من خلال هذه الدراسة يمكن تلخيص أهم النتائج في النقاط التالية:

– ظهرت وبرزت الطاقة المتجددة في العالم أساسا نتيجة الصراعات الدولية حول مصادر الطاقة التقليدية مما يهدد الأمن الدولي، كما وقد شهدت مصادر الطاقة التقليدية العديد من الانتقادات حول دورها المستقبلي في تلبية احتياجات الطاقة العالمية، ولما لها من تأثيرات سلبية على الأنظمة البيئية؛

– تعتبر ألمانيا بلد الطاقات المتجددة عالميا، فقد استطاعت خلال فترة وجيزة تحقيق نتائج تمكنت من خلالها احتلال مكانة مرموقة على رأس التجارب العالمية الرائدة في مجال الطاقة المتجددة، والتي تم التطرق لها من أجل الاقتداء بها في بناء قاعدة طاقوية قادرة على مواجهة الطلب المتزايد للطاقة في العالم بناءا على مصادر طاقوية نظيفة بعيدا عن الطاقة التقليدية؛

– إن أهداف الصين الشديدة الأهمية المتعلقة بالتوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة بمختلف مصادرها، بالإضافة إلى دعم السياسات من القمة إلى القاعدة، توفر أساسا قويا لتبني الطاقة المتجددة على نطاق واسع خلال السنوات القادمة. ومع ذلك سيعتمد حجم ونوعية المشاريع إلى حد كبير على التمويل المناسب الذي يوائم الحاجة إلى رأس مال كبير ومتطلبات مختلف أنواع الممولين، كما أنها تعتبر تجربة ناجحة احتلت المرتبة الأولى قبل ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية أيضا كقوى صناعية كبرى.

بناء على النتائج السابقة يمكن تقديم الاقتراحات التالية:

– توفير التمويل اللازم بشروط ميسرة لضمان سير نشاط مشاريع الطاقة المتجددة واستغلال سياسات الدعم حسب الظروف السائدة لكل بلد؛

– التوسع في تكنولوجيا إنتاج الطاقة المتجددة والذي من شأنه أن يزيد الإنتاج ويحقق الابتكار ويعمل على الحد من تكاليفها على المدى الطويل؛

– تعزيز آليات التعاون لنشر استخدامات نظم الطاقة المتجددة، والعمل على الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة وعلى رأسها تجربتي الصين وألمانيا.

VI. المراجع:

Berkhout, F., & Marcotullio, P. (2012). Understanding energy transitions. *Socio-technological transitions* , 109-112.

Jenny, C., & Rabia, F. (2017). *Renewables, 2017 Global Status Report ", REN 21, Renewable Energy Policy network for the 21st century.* UN environment, IDB, Federal Ministry.

Pegels, A., & L• utkenhorst, W. (2017). *Is Germany's Energy Transition a case of clean energy transitions* (Vol. 1). United Kingdom: United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER), Oxford Universit.

سمية رمدوم. (2018). الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة بجنوب إفريقيا. *استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة تجارب بعص الدول.* جامعة البليدة2.

فريدة كافي. (2016). الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا . *مجلة بحوث عربية اقتصادية ، 74-75*، 139-157.

محمد طالبي، و محمد ساحل. (2008). أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة. *الباحث* (6)، 201-211.

نزار عزني اللبدي. (2015). *التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، (،)*. الأردن: دار دجلة للطباعة والنشر.