Bilad Alrafidain Journal of Humanities and Social Science Vol. 7, No. 1 **ISSN: 2788-6026**
Doi: 10.54720/bajhss/2025.070103 **Pages: 19-32**

دور الابتكار التكنولوجي المشترك بين الدول في تحقيق الاقتصاد الأخضر

(تجارب دول مختارة)

م. م. آية علي عبد الله
كلية القانون والعلوم السياسية، جامعة ديالى، ديالى،32001، العراق.
ayaali2023@uodiyala.edu.iq

الملخص

يهدف البحث الى استكشاف دور الابتكار التكنولوجي المشترك بين الدول في تحقيق الاقتصاد الأخضر، وهو نهج يركز على التنمية الاقتصادية المستدامة مع حماية البيئة والحد من انبعاثات الكربون، ويستعرض مفهوم الاقتصاد الأخضر وأهدافه، مع التركيز على الدور المهم للابتكار التكنولوجي كعامل رئيس في تعزيز النمو الاقتصادي المستدام. ويتناول أيضاً العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والاقتصاد الأخضر، موضحاً كيف يمكن للتقنيات الجديدة أن تساهم في تحسين الكفاءة، وتقليل استهلاك الموارد، وتعزيز الإنتاجية بطرق تتوافق مع مبادئ الاقتصاد الأخضر، كما يستعرض أمثلة ناجحة من التعاون الدولي، مثل الشراكات بين ألمانيا والمغرب في مجال الطاقة الشمسية وكذلك التعاون بين الصين والولايات المتحدة، ليبين كيف يمكن للدول أن تستفيد من التعاون التكنولوجي لتحقيق مكاسب بيئية واقتصادية. وفي النهاية يقدم البحث مجموعة من التوصيات لتحفيز التعاون الدولي وزيادة استثمارات البحث والتطوير، وأهمية نقل وتعزيز التكنولوجيا في الدول النامية وزيادة التعليم والتدريب، بما يسهم في تحقيق مستقبل أكثر استدامة وشمولية من خلال الاقتصاد الأخضر.

الكلمة المفتاحية: التنمية المستدامة، الطاقة المتجددة، الاقتصاد المستدام، الشراكات الدولية.

The Role of Joint Technological Innovation Between Countries in Achieving a Green Economy (experiences of selected countries)

Assist. Lecturer Aya Ali Abdullah
College of Law and Political Science, University of Diyala, Diyala, 32001, Iraq
ayaali2023@uodiyala.edu.iq

Abstract

This research explores the role of joint technological innovation between countries in advancing the green economy a sustainable development model that balances economic growth with environmental preservation and reduced carbon emissions. It highlights the importance of technological innovation in enhancing resource efficiency, minimizing consumption, and boosting productivity in line with green economy principles. The study examines successful international collaborations, such as

partnerships between Germany and Morocco in solar energy and between China and the U.S, demonstrating how global cooperation drives environmental and economic benefits. Recommendations focus on fostering international partnerships, increasing investments in research and development, promoting technology transfer to developing countries, and enhancing education in innovation and sustainability. These efforts are critical for achieving a more inclusive and sustainable future through the green economy.

Keyword: Sustainable development, renewable energy, sustainable economy, international partnerships.

المقدمة

في ظل تفاقم وتصاعد المشكلات على الصعيدين البيئي والاقتصادي التي تهدد استقرار العالم في عصرنا الحالي، أصبح ضرورياً البحث عن حلول مستدامة تضمن خلق التوازن بين النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية. يمثل الاقتصاد الأخضر من أهم الحلول لمواجهه هذا التحدي، اذ يعمل على تحقيق نمو اقتصادي مستدام عبر تقليص الانبعاثات الكربونية، والحفاظ على التنوع البيئي، ودعم المساواة والعدالة في المجتمع، ومع تزايد الحاجة الى هذه التحولات، يظهر الابتكار التكنولوجي كأداة محورية لدفع عجلة الاقتصاد الأخضر، يعد التعاون التكنولوجي بين الدول عاملاً اساسياً ويساعد بشكل كبير في ابتكار تقنيات خضراء جديدة وتسريع تبنيها على مستوى عالمي، من خلال الشراكات الدولية، اذ يمكن للدول تبادل المعرفة والتكنلوجيا ونقلها، والسعي لإيجاد حلول جديدة لمواجهة الازمات البيئية والاقتصادية، يشكل هذا التعاون جانباً حاسماً في تحقيق اهداف الاقتصاد الأخضر، اذ يتيح للدول الاستفادة من إمكانات بعضها البعض وتحقيق تقدم أسرع نحو أهداف الاستدامة.

سنوضح في بحثنا، دور الابتكار التكنولوجي المشترك بين الدول في تحقيق الاقتصاد الأخضر، مع التركيز على مفاهيمه، والعلاقة بين الابتكار التكنولوجي والتنمية المستدامة، وأمثلة ناجحة لدول رائدة في هذا المجال. سيتم استعراض كيفية تحقيق هذه الشراكات وآليات التعاون لتحقيق أهدافه، بالإضافة إلى تقديم استنتاجات ومقترحات.

أولاً: إشكالية البحث

رغم التقدم والتطور الملحوظ في اغلب دول العالم المتقدمة، ما زالت هناك تحديات كبيرة تقف في طريق الاقتصاد الأخضر على المستوى العالمي. منها: نقص التمويل، وفرق التقدم التكنولوجي بين الدول، وعدم وجود تعاون دولي فعال في مجال الابتكار التكنولوجي. هذه المشكلة الرئيسية التي يسعى البحث الى معالجتها، من خلال استكشاف كيفية ترسيخ التعاون المشترك الدولي في مجال الابتكار التكنولوجي للسعي نحو تحقيق الأهداف المستدامة.

ثانياً: هدف البحث

يتمثل الهدف في تحليل دور الابتكار التكنولوجي المشترك بين الدول في تحقيق الاقتصاد الأخضر، وتحديد المفاهيم الأساسية له والابتكار التكنولوجي، واستكشاف العلاقة بينهما، وكذلك استعراض أمثلة ناجحة للتعاون الدولي في هذا المجال.

ثالثاً: فرضية البَحث

بني هذا البحث على فرضية مفادها (أن الابتكار التكنولوجي المشترك بين الدول هو عنصر حاسم لتحقيق الاقتصاد الأخضر، وأن الدول التي تنخرط في شراكات تكنولوجية دولية تحقق تقدماً أسرع في تنفيذ استراتيجياته).

رابعاً: منْهَجيـة البَحْث

تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي، من خلال الجمع بين وصف وتحليل دراسة حالات عملية لدول نجحت في تحقيق تقدم في مجال الاقتصاد الأخضر من خلال الابتكار التكنولوجي المشترك.

خـامساً: هَيكَلية البـَحث

تم تقسيـم البحث الى ثلاثة مباحث وفق الاتي:

المبـحث الأَول: الاقتصاد الأخضر (المفهوم والمؤشرات) ويقسم إلى:

المطـلب الأَول: الاقتصاد الأخضر (مفهومه وأهدافه).
المطـلب الثـــــاني: مؤشرات الاقتصاد الأخضر.
المَبـحث الثـاني: الابتكار التكنولوجي وعلاقته بالاقتصاد الأخضر ويقسم الى.
المطلب الأول: مفهوم الابتكار التكنولوجي.
المطّلب الثـاني: العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والاقتصاد الأخضر.
المبحث الثالث: التعاون الدولي في مجال الابتكار التكنولوجي: الآليات والأمثلة ويقسم إلى:
المطـلب الأَول: طرق وآليات التعاون الدولي في الابتكار التكنولوجي.
المطـلب الثـــــاني: أمثلة ناجحة ودول رائدة في التعاون التكنولوجي لتحقيق الاقتصاد الأخضر.

المبحث الأَول

الاقتصاد الأخضر (المفهوم والمؤشرات)

شهدت العقود الاخيرة من الالفية الثانية ادراكاً ووعياً للربط بين البيئة الطبيعية وتنمية الاقتصاد وأخذت بعض المنظمات اهمها منظمة الامم المتحدة ومؤسسات دولية تابعة لها مثل منظمة الاغذية والزراعة بتوجيه الاهتمام الى قضايا البيئة إلا ان الاستدامة لا تزال هدفاً يحتاج الى تخضير الاقتصاد لتحقيق هذا الهدف ومن هنا ظهر مفهوم الاقتصاد الاخضر ليكون مساراً لتحقيق التنمية.

المطلب الاول

الاقتصاد الأخضر (مفهومه وأهدافه)

برز مفهوم الاقتصاد الاخضر حديثاً الا ان أغلب مواضيعه الجوهرية قديمة قدم الحضارة الانسانية وتم التطرق اليها من قبل المفكرين الاوائل في حضارة الاغريق منهم ارسطو الذي سلم بوجود حدود للرغبات الانسانية مقابل قلة موارد البيئة وغيره من المفكرين القدماء الذين عبروا عن وجهات نظرهم الى اهمية المحافظة على ثروات الطبيعة وان تكون ادارتها واستخدامها بشكل عقلاني[1] .

وعرفه برنامج الامم المتحدة للبيئة على انه "الاقتصاد الذي يحقق تحسناً في رفاهية الانسان ويعزز من المساواة مع التقليل من المخاطر البيئية وندرة الموارد بشكل ملحوظ " ويمكن ان ينظر اليه في ابسط صورة كاقتصاد ينخفض فيه انبعاث الكربون وتتحسن كفاءة استخدام الموارد وضمان شمول جميع فئات افراد المجتمع [2].

اما تعريف البنك الدولي فقد عرفه على انه "هو الاقتصاد الذي يتصف بالكفاءة في استغلاله للموارد الطبيعية ويسعى لتقليل نسب تلوث الهواء وآثاره السلبية ويراعي المخاطر ويسعى الى منع الكوارث المادية والطبيعية، ولا بد ان يكون النمو شاملاً" كما تم تعريفه بانه "الاقتصاد الذي يستند الى ست قطاعات رئيسية وهي: الطاقة المتجددة، البناء الاخضر، وسائل النقل النظيفة، ادرأه المياه واعادة تدويرها، وادارة الاراضي"[3].

فالاقتصاد الأخضر هو نموذج يسعى إلى تقليل تأثير البيئة السلبي ويعزز الكفاءة في استغلال الموارد، ويسعى لتحقيق النمو الاقتصادي المستدام ومراعاة تحسين جودة الحياة والمحافظة على البيئة، ويرتكز على عدة محاور اساسية، منها: الطاقة المتجددة، الإدارة المستدامة للموارد البيئية، والحد من النفايات والتلوث البيئي [4].

إذ ان التحول نحوه يحقق جملةً من الاهداف في قطاعات مختلفة منها الاقتصادية والاجتماعية لا سيما التنمية المستدامة واهدافها في إطار نظام اقتصادي قائم عليها ويدعمها بكل قوة ويحقق الاهداف الالفية للأمم المتحدة 2050 ويقضي على المخاطر التي تهدد كوكب الارض وسكانه، ومن اهم اهدافه:

اولاً: تحقيق النمو الاقتصادي المستدام:

ان الهدف الاساسي للاقتصاد التقليدي السائد هو ان ينمو، لا يهم ان كان مدمراً ولا يحسن من الرفاهية الانسانية بل يسعى لتعزيز وزيادة التدفقات النقدية في الاسوق على نطاق عالمي، بينما يركز الاقتصاد الاخضر على تعزيز نمو الاقتصاد وتحسين النوعية مع تقليل استهلاك الموارد الطبيعية والتقليل من الآثار البيئية السلبية، كما يعزز الابتكار في المجالات التي تعزز الكفاءة وتقلل من الفاقد [5].

ثانياً: تقليل الانبعاثات الكربونية والتلوث:

هو أحد الأهداف الرئيسة للاقتصاد الأخضر، ويتم تحقيقه من خلال عدد من الاستراتيجيات التي تسعى إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد، والانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة والصديقة للبيئة، وتحسين قطاعات الصناعة والزراعة، ويُسهم في تبني تقنيات نظيفة وتحسين كفاءة استهلاك الموارد، مع اعادة تدوير النفايات وزيادة المساحات المزروعة، وفي خفض انبعاثات الغازات الدفيئة والتلوث البيئي، مما يعزز جهود مكافحة التغيرات المناخية [6].

ثالثاً: تحسين كفاءة استخدام الموارد:

تشجيع الاستعمال الرشيد للموارد الطبيعية والحد من الإفراط في استغلالها، مع الاهتمام بتقليل النفايات والتشجيع على استخدام تقنيات إعادة التدوير، وانماط واساليب جديدة في العيش من حيث التنظيم والاستهلاك والانتاج التي من شأنها ان تحافظ على الموارد الطبيعية وحمايتها، ودعم الاستثمار في مصادر الطاقة النظيفة عن طريق دعم وتطوير قطاعات الطاقة المتجددة منها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء، بهدف تقليل الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري [7].

رابعاً: خلق فرص عمل خضراء:

العمل من منظور الاقتصاد الاخضر هو نشاط يحقق الذات ويبني المجتمع وليس فقط طريقة لكسب المال من اجل البقاء، فإيجاد فرص عمل خضراء عنصر مركزي للاقتصاد الاخضر وهو يتيح بذلك فرصة قيمة لجميع البلدان ومن جهة اخرى يمكن ان يؤدي تنويع الاقتصاد والى التركيز على القطاع العام وكذلك القطاع الخاص، ومن خلال الوصول للنمو الاقتصادي وتعزيز فرص العمل في المجالات التي تحافظ على البيئة منها الطاقة النظيفة والمتجددة التي توفر وظائف مهندس طاقة شمسية وفني تور بينات الرياح وتطوير وصيانة البنية التحتية وهي وظائف تم ابتكارها وهناك طلب كبير عليها لاسيما المانيا و الولايات المتحدة [8]. والنقل المستدام ادى الى نمو وظائف في قطاعات تصنيع وصيانة السيارات لاسيما الكهربائية وتصميم وتطوير المركبات وشبكات الشحن والدولة المتميزة في هذا القطاع هي النرويج، واما في إدارة النفايات واعادة التدوير وتوفر فرص عمل في هذا المجال تعد دولة اليابان هي الاولى، من خلال التركيز على الحوسبة السحابية الخضراء وتقليل استهلاك الطاقة، توفر شركات التكنولوجيا العديد من الوظائف، كما هو الحال في الولايات المتحدة وسنغافورة، مما يعزز التنمية المستدامة وخلق فرص عمل جديدة، ويساهم في خفض معدلات البطالة وتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية [9].

خامساً: تعزيز المساواة الاجتماعية:

الاقتصاد الأخضر يسهم في تحسين العدالة الاجتماعية وتحسين مستوى حياة الفرد وتقليل نسب الفقر من خلال مجموعة من الآليات التي تركز على الاستخدام المستدام للموارد، وخلق فرص العمل، وسرعة الحصول على الخدمات الأساسية، عن طريق خلق فرص عمل جديدة في المجالات المستدامة اهمها الطاقة المتجددة، الزراعة العضوية، وإعادة تدوير النفايات. هذه الوظائف غالبًا ما تكون أكثر شمولية، حيث توفر فرصًا للعمالة غير الماهرة، النساء، والمجتمعات المحرومة [10]. بفضل استثمارها في الطاقة المتجددة، قادت ألمانيا التحول نحو الاقتصاد الأخضر، مما خلق أكثر من 300,000 وظيفة جديدة في هذا قطاع عام 2020، هذه الوظائف ساعدت في تقليل البطالة وتعزيز العدالة الاجتماعية، لاسيما في المناطق الزراعية الريفية وتعاني من تراجع اقتصادي، وكذلك تعزيز جودة حياة الافراد عن طريق خلق بيئة صحية ونظيفة وخدمات أفضل لتقلل التلوث البيئي، تحسين الصحة العامة، وتعزيز الوصول إلى الاحتياجات الرئيسية منها الطاقة النظيفة ومياه الشرب، هذا يؤدي إلى تطوير جودة الحياة، خاصة للفئات الضعيفة، ويهدف الى تقليل الفقر من خلال زيادة قدرات المجتمعات المحلي من خلال تأمين مصادر دخل مستدامة وتخفيف استنزاف الموارد البيئية[11].

سادساً: الحفاظ على التنوع البيولوجي:

تطبيق سياسات تهدف لحماية التنوع البيولوجي والنظم البيئية عبر تبني سياسات تضمن حماية الحياة البرية والمناطق الطبيعية، وتسعى لاستخدامها على المدى الطويل، وتشجيع الابتكارات والبحث في مجالات التقنيات الخضراء لتحقيق أهداف التنمية المستدامة ضمن الاقتصاد الأخضر ، مثل تقنيات الطاقة النظيفة، وحماية الطبيعة والمحميات للحفاظ على الحيوانات المعرضة للانقراض وتحافظ عليها ودعم الاساليب الزراعية المستدامة والعضوية والحد من استعمال المبيدات والاسمدة الكيمياوية، واعادة تشجير الاراضي المتدهورة وتقليل التصحر [12].

سابعاً: تعزيز الشراكات الدولية:

يُعتبر التعاون بين الدول ضرورياً للوصول للنمو المستدام، وتقليل آثار تغيرات المناخ، لأنه يتيح تشارك المعرفة والخبرات في مجالات الاقتصاد الأخضر، مثل الطاقة المتجددة وتتشارك الدول في البحث والتطوير لتبني تقنيات جديدة، مثل مبادرة الابتكار بقطاع الطاقة المستدامة، وهي تضم شراكات بين دول متقدمة ودول نامية لتبادل التقنيات والموارد في هذا المجال، والتمويل المشترك للمشاريع البيئية وتعزيز الشراكات الدولية يمكن أن يسهل وضع سياسات مشتركة لمواجهة المشكلات التي تتعرض لها البيئة، مثل التغير المناخي وتدهور التنوع البيئي، وضرورة الاشتراك لوضع الاسس واللوائح البيئية يساعد في تحقيق التنسيق بين الدول مثل اتفاق باريس الذي هدفه الاساسي تقليص انبعاثات الكربون، ويتطلب من الدول التعاون لوضع سياسات فعالة للحد من آثار التغير المناخي، وايضاً تطوير أسواق للسلع والخدمات التي تراعي البيئة ، مما يساهم في دعم التجارة المستدامة ويحفز الشركات على تطبيق سياسات صديقة للبيئة [13].

المطلب الثاني

مؤشرات الاقتصاد الأخضر

هي أدوات قياس تستخدم لتقييم تقدم الدول والمجتمعات نحو الاهداف التي يسعى اليها الاقتصاد الأخضر، هذه الادوات تسهم في تقييم مستوى الاستدامة البيئية، وكذلك قياس الكفاءة الاقتصادية، ومستوى العدالة والمساواة من الناحية الاجتماعية، والجوانب الاخرى التي تندرج تحت مفهوم الاقتصاد الأخضر، وفيما يلي جدولا يوضح مؤشرات الاقتصاد الأخضر، مقسمة حسب الفئات التالية:

اولاً: المؤشرات الاقتصادية:

تقيس مدى تحقق الانشطة الاقتصادية المستدامة ومقارنتها بأنشطة الاقتصاد التقليدي ويمكن تقسيمها الى عدة مؤشرات منها كفاءة استخدام الموارد والصناعات الصديقة للبيئة ومساهمة القطاع الاخضر في الناتج المحلي الاجمالي، ومعدلات وحجم الاستثمار في المشاريع والتقنيات الصديقة للبيئة وكذلك ادارة الموارد بطرق تضمن استدامتها وزيادة الانتاج باستخدام كميات اقل من الطاقة، وايضاً قياس مدى مساهمته في مكافحة البطالة وتوفير فرص العمل والمشاريع المستدامة التي تطيحها هذه القطاعات التي تسهم بشكل كبير في خلق فرص عمل جديدة، ونسبة الوظائف الخضراء ومعدل نموها [14].

ثانياً: المؤشرات البيئية:

وهي التي تهتم وتقيس نسبة اعتماد الاقتصاد على مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح والشمس مقارنة بمصادر الطاقة الطبيعية التقليدية القديمة، مما يشير الى التزام وتحول الدول بالتحول الى اقتصادات منخفضة الكربون، وكذلك قياس معدلات انبعاث الغازات الدفيئة التي تنتج عن الانشطة الاقتصادية وقياس تأثيرها على البيئة، وقياس معدل استهلاك المياه وطرق استخدامها ومحاولة المحافظة عليها بطرق مستدامة للأجيال القادمة، وتقليل النفايات من خلال اعادة التدوير للمواد الخام، ومدى الاجراءات المتبعة للحفاظ على التنوع البيولوجي والحيوانات المهددة بالانقراض وزيادة المساحات الخضراء لتحسين جودة الحياة.

ثالثاً: المؤشرات الاجتماعية:

وهي التي تهتم بقياس مستوى التوزيع العادل للثروات والفرص الاقتصادية بين الافراد، وكذلك مؤشر التفاوت في الدخل ومؤشر الفقر، وقياس جودة المياه وتلوثها ومدى تأثيرها على الصحة العامة للأفراد ومدى صلاحيتها للاستخدام البشري والزراعي، ومعدل الافراد الذين يحصلون على مياه صالحة للشرب.

المبحث الثاني

الابتكار التكنولوجي وعلاقته بالاقتصاد الأخضر

هناك علاقة وثيقة بين الابتكار التكنلوجي والاقتصاد الاخضر اذ يعد أحد الادوات المهمة التي يتم استخدامها للتحول نحو اقتصاد اخضر مستدام والتنمية المستدامة بقطاعاتها المختلفة، وهذا ما سيتم مناقشته في هذا المبحث ضمن مطلبين:

المطلب الأول

مفهوم الابتكار التكنولوجي

وهو عملية تطوير التقنيات الحالية المتوفرة او ابتكار تقنيات جديدة واستخدامها لتحقيق التقدم والنمو الاقتصادي والاجتماعي، وله دور مهم وبارز في التنمية من خلال تعزيز الإنتاجية وتقديم خدمات وابتكار فرص عمل جديدة مما يقلل من نسب البطالة، وايضاً تحقيق الكفاءة البيئية. ولدينا عدد من التعريفات المختلفة التي تطرقت اليه، منها:

اولاً: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: عرفته بأنه "تطبيق علمي أو تكنولوجي جديد أو محسن يؤدي إلى منتجات أو عمليات أو خدمات مبتكرة أو محسنة بشكل مختلف، بهدف تحقيق فائدة اقتصادية أو بيئية"[15].

ثانياً: جوزيف شوم بيتر (الاقتصادي النمساوي): قال عنه: "هو إدخال نوع جديد من المنتجات، أو تبني اسلوب إنتاج مبتكر، أو الدخول الى سوق جديد، أو اكتشاف مصدر بديل للمواد الخام، وتحقيق تنظيم جديد لصناعة معينة"[16].

ثالثاً: البنك الدولي: "هو استغلال التقدم التكنولوجي لتحسين الاداء الاقتصادي والكفاءة والإنتاجية من خلال إدخال تقنيات جديدة أو تحسين تقنيات موجودة في مختلف القطاعات."

رابعاً: أما تعريف الاتحاد الأوروبي: "هو تطوير أو تطبيق تقنيات جديدة أو محسنة تساهم في تحسين الأداء البيئي أو الاقتصادي، مع التركيز على تقليل استهلاك الموارد والتقليل من الأثر السلبي على البيئة"[17].

يمثل الابتكار التكنولوجي عاملاً رئيسياً في دعم التنمية المستدامة، حيث يتيح تقديم حلول مبتكرة تعزز الاستدامة على المستويات كافة. فيما يلي أبرز الأدوار البارزة التي يسهم بها في هذا الإطار:

1- زيادة فعالية استخدام الموارد الطبيعية بفضل تقنيات مبتكرة تركز على تقليل استهلاك المياه، الطاقة، والمواد الخام، مما ينتج عنه خفض نسبة الهدر وتعزيز الاستدامة في استغلال الموارد المتوفرة [18].

2- يساعد في تقليص التلوث البيئي بفضل تقنيات مبتكرة تحمي البيئة وتقلل من النفايات والانبعاثات الضارة، مع تركيز خاص على الطاقة المتجددة مثل الشمسية والرياح، التي تلعب دورًا هاماً في تقليل استخدام الوقود الأحفوري والاعتماد عليه وكذلك مما يسهم في خفض مستويات الكربون.

3- يسهم في تطوير النمو الاقتصادي المستدام وتعزيزه عبر توليد فرص عمل مبتكرة وتطوير القطاعات الاقتصادية، مما يؤدي الى تعزيز النمو الاقتصادي دون الحاق الإضرار بالبيئة. كما يحسن كفاءة الإنتاج ويقلل التكاليف، وبالتالي يدعم الاقتصاد المستدام[19].

4- الإسهام في التنمية الاجتماعية عبر تطوير الابتكارات في مجالات الصحة والتعليم لتحسين مستوى المعيشة وتقليل التفاوت الاجتماعي، مثال على ذلك، تساعد تقنيات المعلومات والاتصالات في توفير تعليم أفضل وخدمات ميسّرة للجميع، بغض النظر عن المكان [20].

5- يسهم التعاون الدولي وتبادل التقنيات والمعرفة بين الدول في تعزيز الشراكات الدولية ودعم الجهود المشتركة وتوحيدها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة على نطاق عالمي [21].

6- يدعم الابتكار تصميم وبناء بنية تحتية مستدامة يمكنها مواجهة التحديات البيئية والمناخية. على سبيل المثال، يؤدي استخدام تقنيات البناء الخضراء إلى تطوير مدن أكثر استدامة وصديقة للبيئة مع تقليل الأثر السلبي على الطبيعة.

مما سبق نصل الى ان الابتكار التكنولوجي ليس فقط محفزاً للتنمية الاقتصادية، بل هو أيضًا احد الركائز الاساسية للتنمية المستدامة لأنه يحد ويقلل الأثر السلبي على البيئة، تحسين كفاءة الموارد، وترسيخ العدالة الاجتماعية، ويسهم ايضاً بشكل اساسي في خلق مستقبل اكثر استدامة للأجيال المقبلة.

المـطلب الثـــاني

العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والاقتصاد الأخضر

هناك علاقة وثيقة تربط بين الابتكار التكنولوجي والاقتصاد الأخضر، اذ يعد الابتكار التكنولوجي محركاً اساسياً لتحقيق أهداف الاقتصاد الأخضر، يمكن فهم هذه العلاقة وتحليلها عن طريق فهم كيفية تأثير التكنولوجيا على مختلف جوانبه، منها:

اولاً: تقليل الانبعاثات البيئية:

من الاهداف الرئيسية التي يسعى اليها هي تقليل الانبعاثات الكربونية والتلوث البيئي، اذ يسهم الابتكار التكنلوجي في تحقيق هذا الهدف عن طريق تطوير تقنيات نظيفة ومتجددة، مثلما ساهمت في مجالات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في تقليص الحاجة الى الوقود الأحفوري، مما أدى إلى خفض كبير في انبعاثات الغازات الدفيئة، وكذلك تساعد تقنيات السيارات التي تعمل بالطاقة الكهربائية والمحركات الهجينة تقلل من الانبعاثات الضارة وتعزز نقاء الهواء [22].

ثانياً: تحسين فعالية استغلال الموارد:

يسهم في رفع كفاءة استخدام الموارد الطبيعية المتاحة، ليقلل استهلاكها واستنزافها ويعزز الاستدامة، كما هو الحال مع تقنيات إعادة التدوير الحديثة التي تسهم في إعادة استخدام المواد بكفاءة أكبر وتخفيض النفايات، من ناحية أخرى، تساهم تقنيات الزراعة الذكية في رفع الإنتاجية مع تقليل الحاجة إلى المياه والأسمدة الكيميائية، مما يساهم في تحقيق توازن بين الإنتاج وحماية البيئة.

ثالثاً: دعم النمو الاقتصادي المستدام:

يركز الاقتصاد الأخضر على تحقيق نمو اقتصادي مستدام يدمج بين المتطلبات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، مما يدعم تطوير وتوسيع القطاعات اقتصادية وتنمية مجالات مبتكرة منها الصناعات الخضراء التي تخلق فرص عمل وتشجع الاستثمار في التقنيات المستدامة ما يعزز تحول الاقتصاد الى نموذج أكثر استدامة ويدعم أهداف الاقتصاد الأخضر [23].

رابعاً: تعزيز الشراكات الدولية:

يعزز الابتكار التكنولوجي الشراكات الدولية عن طريق نقل وتبادل التكنولوجيا بين الدول، مما يسمح لها الاستفادة من أحدث الابتكارات التكنولوجية للوصول الى الاقتصاد الأخضر بشكل أكثر فعالية، مثلاً بإمكان الدول النامية الاستفادة من التقدم والتطور التكنلوجي والخبرات والمهارات التي تتمتع بها البلدان المتقدمة في قطاعات متعددة منها الطاقة المتجددة وإدارة الموارد [24].

المبحث الثالث

التعاون الدولي في مجال الابتكار التكنولوجي: الآليات والأمثلة

يتخذ التعاون الدولي في هذا المجال طرق واليات مختلفة، منها الشراكات والتحالفات والاتفاقيات وتشمل قطاعات مختلفة سواء كانت البحث والتطوير او الاستثمار في الموارد وتطوير التقنيات المتوفرة للوصول الى الاقتصاد الاخضر، وهناك عدة دول اتبعت هذه السياسات للوصول اليه، وهو ما سنتطرق اليه في هذا المبحث الذي تم تقسيمه الى مطلبين:

المطلب الأول

طرق وآليات التعاون الدولي في الابتكار التكنولوجي

تعد الشراكة الدولية في قطاع التقدم التكنولوجي والابتكارات في سياق الاقتصاد الأخضر أحد العناصر الرئيسية لضمان تحقيق التنمية المستدامة والتصدي للمشاكل البيئية التي يواجها العالم ومكافحتها، يمكن أن يتخذ هذا التعاون أنماطاً متعددة مثل الشراكات في المجالات البحثية والتحالفات الصناعية ويؤدي كل منها دوراً في تعزيز التكنولوجيا الخضراء وهناك مجموعة طرق وآليات محددة تدعم هذا التعاون وتضمن تحقيق أهدافه بشكل فعال. منها:

اولاً: الشراكات البحثية والتطويرية: تتعاون الدول والمؤسسات البحثية في مجال تطوير وابتكار تقنيات حديثة للطاقة المتجددة وإدارة الموارد المائية والزراعة، مثل برامج "Horizon Europe" التي تدعم الأبحاث المشتركة بين دول الاتحاد الأوروبي وغيرها من الدول وتتيح تبادل الأفكار والموارد لتحقيق ابتكارات تكنولوجية تخدم الاقتصاد الأخضر، وكذلك إنشاء مراكز دولية متخصصة في البحث والتطوير والابتكار تتيح للدول التعاون في تطوير حلول تكنولوجية خضراء، مثال على ذلك هو مركز" The International Renewable Energy Agency" (IRENA) الذي يعزز التعاون بين الدول بالطاقة المتجددة [25].

ثانياً: تحالفات صناعية: تتحالف الشركات العالمية من دول مختلفة وتتعاون في تطوير تقنيات تخدم التوجه نحو الاقتصاد الاخضر منها مصادر الحصول على الطاقة من الشمس او الرياح، الى جانب التقنيات البيئية المتقدمة، هذه التحالفات تساهم في توسيع استخدام التكنولوجيا بشكل أسرع وتقلل من تكاليفها، كالتحالفات بين الشركات الأوروبية والآسيوية لتطوير تقنيات السيارات التي تعتمد على الكهرباء، وتحفز الدول الشراكات الاستثمارية بين الشركات العابرة للحدود لتطوير وتصنيع تقنيات خضراء لتساهم في تعزيز التكنلوجيا والابتكار ونقلها على نطاق عالمي.

ثالثاً: اتفاقيات نقل التكنولوجيا الخضراء: تشمل هذه الاتفاقيات التي تُعقد بين الدول المتقدمة والدول النامية، سواء كانت اتفاقيات فردية بين دولتين أو متعددة الأطراف بين عدة دول، من أجل مساعدة الدول النامية في اعتماد تقنيات صديقة للبيئة وتقليل الأثر البيئي السلبي.

رابعاً: التعاون الحكومي والدبلوماسي: الاتفاقيات الدولية للابتكار التكنولوجي الأخضر مثل "اتفاقية باريس للمناخ" تشجع الدول على التعاون في تطوير تقنيات طاقة نظيفة للحد من تأثيرات غازات الكربون الضارة، وكذلك التمويل المقدم من المنظمات والهيئات الدولية منها البنك الدولي وصندوق النقد الدولي اللذان يقدمان دعماً مالياً كبيراً للدول الفقيرة بهدف تنفيذ برامج الابتكار تكنولوجي الخضراء [26].

خامساً: إنشاء منصات دولية للتعاون: منها المنصات الرقمية المخصصة لتعزيز التعاون وتبادل المعلومات بين الدول والمؤسسات في إطار التكنولوجيا المستدامة، تحتوي هذه المنصات على قواعد بيانات متكاملة، وأدوات مخصصة لمعالجة البيانات البيئية، ومنتديات مخصصة لتعزيز التعاون في الأبحاث.

سادساً: تطوير سياسات قانونية موحدة وانظمة وتنسيقها وفق القوانين والمعايير البيئية بين الدول بما يسهم بدعم التعاون في نقل التكنولوجيا وتطويرها، تعمل هذه الأطر على حماية حقوق الملكية الفكرية وتعزيز بيئة الابتكار من خلال توفير تنظيم قانوني يتميز بالاستقرار والوضوح[27].

سابعا: آليات التمويل المشترك: على غرار الصناديق العالمية المشتركة التي تدعم الابتكار في التكنولوجيا الخضراء التي يتم إنشائها بتمويل مشترك لدعم المبادرات والابحاث العلمية والتكنولوجية في الاقتصاد الأخضر، مثل "Green Climate Fund" الذي يهدف إلى تمويل الابتكارات التي تدعم وتهدف الى الحد من آثار التغير المناخي، وكذلك برامج التمويل المدعومة من المنظمات العالمية مثل "برنامج الأمم المتحدة للبيئة" (UNEP) المعنية بتقديم الدعم المالي للدول النامية لتطوير مشروعات التكنولوجيا الخضراء [28].

المـطلب الثـــاني

أمثلة ناجحة ودول رائدة في التعاون التكنولوجي لتحقيق الاقتصاد الأخضر

هناك عدة دول تمكنت من ان تثبت مكانتها وتكون ناجحة في هذا المجال وبقطاعات مختلفة منها: في مجال الطاقة المتجددة ألمانيا والدنمارك دول رائدة، واثبتت الصين والمغرب نجاحهما في الطاقة الشمسية، مما ادى الى تطوير وتعزيز اقتصادها الاخضر من خلال التعاون الدولي وتبادل المنافع، وسيتم التطرق الى هذه الأمثلة فيما يلي:

اولاً: ألمانيا والدنمارك شراكة في طاقة الرياح:

تعد هاتان الدولتان من أبرز الدول الرائدة في قطاع الطاقة المتجددة، وهناك علاقة تعاونية بدأت منذ عقود طويلة في قطاع تعزيز واستثمار طاقة الرياح بينهما، اذ ادركتا مبكراً أهمية الطاقة النظيفة في الوقوف بوجه التغيرات المناخية وضمان وتعزيز موارد الطاقة، وسنتطرق الى محاور هذا الاتفاق واهم نتائجه:

1- محاور الاتفاق بينهما: ويتضمن اتفاق التعاون التكنلوجي بينهما عدة محاور منها [29]:

أ- تضمن التعاون بينهما تطوير التكنلوجيا وتبادل الخبرات والمعرفة المتعلقة في تصميم وتطوير توربينات الرياح، اذ تعد الدنمارك من أوائل الدول التي استثمرت في طاقة الرياح وشاركت خبراتها في هذا المجال، بينما ساهمت ألمانيا بتقنياتها المتطورة في مجالي الابتكار والتصنيع.

ب- الاستثمار في البنية التحتية، احد اهم ثمار نتائج هذا التعاون بين البلدين هو إنشاء المزارع البحرية لتوليد الطاقة التي تم تنفيذها بشكل مشترك في بحر الشمال وبحر البلطيق، مثل مشروع "Krieger's Flak" الذي يعد أكبر مزرعة رياح بحرية في العالم، واتاحت هذه المشاريع للدولتين الاستفادة من موارد الرياح البحرية بطريقة تحقق فعالية اعلى واداء افضل، وشملت ايضاً مشاريع تطوير شبكات كهرباء مشتركة تتيح نقل الطاقة النظيفة المنتجة من الرياح عبر الحدود الألمانية-الدنماركية، الامر الذي عزز استقرار إمدادات الطاقة وتقليل تكلفة الانتاج.

ج- تعاونت الدولتان في تنسيق سياساتهما البيئية وتنظيم الطاقة الخضراء شمل هذا التنسيق وضع معايير محددة ومشتركة لتركيب وتشغيل تور بينات الرياح، وتطوير أطر قانونية تعزز الاستثمار والتعاون الدولي بينهما، كما شاركت الدولتان في تحقيق أهداف المناخ والطاقة للاتحاد الأوروبي، اذ تتعاونان بشكل مشترك لتقليل وخفض الكربون ورفع نسبة الطاقة المتجددة من اجمالي الطاقة الكلي.

2- الفوائد والنتائج المترتبة على التعاون: عاد هذا التعاون بمجموعة من النتائج للدولتين في مجال تعزيز الاقتصاد الاخضر وهي:

أ- زيادة إنتاج الطاقة المتجددة، ساهم التعاون في نقل التكنولوجيا وتوطينها في كلا البلدين وفي تعزيز قدراتهما على إنتاج الطاقة النظيفة وزيادة دور الطاقة المتجددة في اجمالي الناتج المحلي، عبر التعاون في تطوير مشروعات مخصصة لتوليد الطاقة باستخدام الرياح البحرية، الأمر الذي أدى إلى ارتفاع ملحوظ في إنتاج الطاقة المتجددة، باعتبار المانيا واحدة من الدول الرائدة في هذا المجال رفعت نسبة اعتمادها على الطاقة المتجددة في مزيجها الكهربائي إلى حوالي (46%) في عام (2020)، وتمتلك قدرة توليد طاقة الرياح تبلغ حوالي (63.6) جيجا واط، منها (7.8) جيجا واط من الرياح البحرية، وشكلت ما يقرب من(21.7%) من إجمالي الكهرباء المولدة في ألمانيا عام (2022) وذلك عبر تشغيل ما يزيد على (28,000) توربين بري وما يقرب من (1,500) توربين بحري، ويتم انتاج أكثر من نصف الكهرباء المولدة في ألمانيا باستخدام طاقة الرياح كأحد الحلول المستدامة للطاقة المتجددة [30].

بينما تعتبر الدنمارك من الدول الرائدة في الاعتماد على طاقة الرياح، حيث تولد حوالي 50% من احتياجاتها من الكهرباء من الرياح، في عام 2020، طاقة الرياح تولد حوالي 50% من احتياجات الدنمارك من الكهرباء، والطاقة المتجددة تسهم بما يقارب (46%) من إجمالي انتاج الكهرباء فيها [31].

ب- تعزيز الاستثمارات، الشراكة ساهمت في جذب استثمار هائل في البنية التحتية الخاصة بتوليد الطاقة من الرياح، مثلاً في عام 2020، قدرت الاستثمارات في طاقة الرياح في أوروبا بحوالي 43 مليار يورو، مع مساهمات كبيرة من ألمانيا والدنمارك، هذا التعاون أدى إلى تسهيل إنشاء أكبر مزرعة رياح بحرية في العالم، مزرعة الرياح في بحر الشمال [32].

ج- خلق فرص عمل خضراء، طاقة الرياح ساهمت بشكل مباشر في خلق آلاف الوظائف في كلا البلدين، في ألمانيا قطاع طاقة الرياح يوظف أكثر من 100,000 شخص، بينما في الدنمارك يعتبر القطاع من العوامل الأساسية في دعم الاقتصاد المحلي وخلق فرص عمل جديدة ومستدامة، سواء في قطاع البحث والتطوير أو في مجالات التركيب والصيانة والتشغيل [33].

د- نتيجة للشراكة في تحسين تقنيات طاقة الرياح، تمكنت ألمانيا والدنمارك من خفض مستوى انبعاثات الكربون في الجو، ونتج عن التعاون بينهما تقنيات متطورة تُستخدم الآن في مشاريع طاقة الرياح حول العالم، مما يساعد على خفض التركيز على الوقود الأحفوري وعدم الاعتماد عليه بشكل كبير، وخفض نسب انبعاث الكربون، وانخفضت في المانيا بنسبة (40%) منذ عام (1990) اما في الدنمارك بنسبة 50% تقريبًا وتهدف الدنمارك إلى أن تكون دولة خالية من الكربون بحلول عام 2050 [34].

ساعد التعاون بين ألمانيا والدنمارك في تعزيز الاقتصاد الأخضر في كلا البلدين، وجعل طاقة الرياح أحد المصادر الرائدة للطاقة المتجددة، مما ادى الى خفض نفقات الطاقة وتحسين أمن الطاقة، الشراكة بين البلدين في طاقة الرياح تُعد مثالًا ناجحًا على كيفية تحقيق التعاون التكنولوجي الدولي وكان له اثاراً ومنافع كبيرة على الصعيدين الاقتصادي والبيئي.

ثانياً: الصين والولايات المتحدة:

تضمن التعاون في الابتكار التكنولوجي بين الصين والولايات المتحدة قطاع الطاقة الشمسية، وهو أحد الأمثلة البارزة على كيفية تعزيز الاقتصاد الأخضر من خلال الشراكات بين أكبر اقتصادين في العالم، لم يقتصر التعاون على تبادل التكنولوجيا فقط ، انما امتد ليضم مشاريع بحث وتطوير مشتركة، واستثمارات ضخمة في مجال الطاقة النظيفة، انطلق التعاون بين البلدين في هذا المجال منذ أوائل القرن الواحد والعشرين، حيث أدركت كلا الدولتين أهمية الانتقال الى الطاقة النظيفة للتصدي التغيرات المناخية.

1- محاور التعاون التكنولوجي بينهما [35]:

أ-عن طريق البحث والتطوير المشترك تعاونت جامعات ومراكز البحث في الدولتين لتطوير اليات جديدة للطاقة الشمسية، منها زيادة كفاءة الخلايا وتقليل تكلفتها أهمها تعاون شركتا "First Solar" الأمريكية و"Trina Solar" الصينية وكذلك الابتكار في تصنيعها لتصبح الصين أكبر مُصنع للخلايا الشمسية في العالم بفضل الشراكة مع الشركات الأمريكية، وتم تقليل تكاليف الإنتاج وجعل الطاقة الشمسية أكثر قدرة على التنافس في الاسواق.

ب- ضم التعاون بين البلدين الاستثمار في البنى التحتية، اذا قامت شركات كلا البلدين بالاستثمار في إنشاء مزارع شمسية ضخمة، اذ شاركت شركات صينية في بناء مزارع شمسية في صحراء نيفادا، بينما استثمرت شركات أمريكية بتطوير مشاريع شمسية بمقاطعات صينية، وتعاونت الدولتان في مجال تطوير اساليب وتقنيات تقوم بتخزين الطاقة الشمسية ونقلها بكفاءة، واسهم ذلك في تحسين توازن الشبكات الكهربائية التي تعتمد على الطاقة المتجددة.

ج- في إطار السياسات البيئية المشتركة، قام تم توقيع عدة اتفاقيات بينهما تهدف إلى تعزيز الاعتماد على الطاقة الشمسية وخفض استخدام الوقود الأحفوري. ومن أبرز هذه الاتفاقيات اتفاقية باريس للمناخ التي التزم البلدان خلالها بتقليص انبعاثات الكربون. بالإضافة إلى ذلك، تعاونت الهيئات التنظيمية في كلا البلدين من أجل تطوير أطر تنظيمية تشجع الاستثمار في الطاقة الشمسية وتزيل العوائق أمام التعاون التكنولوجي [36].

2- الفوائد والنتائج المترتبة على التعاون: التعاون بينهما كان له تأثير ملموس وحقق نتائج إيجابية كبيرة أهمها:

أ- انخفاض تكلفة الألواح الشمسية: بفضل التعاون بينهما انخفضت تكلفة الألواح الشمسية بنسبة حوالي (90%) منذ عام(2010)، مما جعل الطاقة الشمسية احد أرخص مصادر الحصول على الطاقة في العالم، هذا الانخفاض السريع كان مدعومًا بفضل الإنتاج الكبير للألواح الشمسية في الصين، والابتكارات التي قدمتها الولايات المتحدة[37].

ب- تعد الصين هي الرائدة عالميًا والمتصدرة في إنتاج الطاقة الشمسية؛ إذ ارتفعت قدرتها الإنتاجية إلى (300) جيجاوات في عام (2021) وهو يمثل نحو (35%) من اجمالي القدرة الشمسية على مستوى العالم، بينما تحتل الولايات المتحدة المرتبة الثانية بقدرة تصل إلى (120) جيجا واط تقريبًا في نفس العام. هذا النمو يعكس التعاون التقني وتبادل الخبرات بين البلدين [38].

ج- في مجال الاستثمارات في الطاقة الشمسية، في عام (2021) استثمرت الصين حوالي (40) مليار دولار في الطاقة الشمسية، بينما بلغ حجم الاستثمار بالولايات المتحدة نحو (25) مليار دولار، هذه الاستثمارات مستمرة وتلعب دورًا كبيرًا في دفع الابتكارات التكنولوجية، مثل تحسين كفاءة الخلايا الشمسية وتقنيات التخزين [39].

د- التقليل من انبعاثات الكربون، ساعد التعاون بينهما على تقليص نسب انبعاثات الكربون بشكل ملحوظ، الصين نجحت في تقليل انبعاثاتها بمقدار (5%) بفضل الاعتماد على الطاقة الشمسية، في حين استطاعت الولايات المتحدة في تخفيضها بنحو (3%) [40].

ه- بفضل التعاون بين البلدين، تم خلق ملايين من فرص العمل في قطاع الطاقة الشمسية، في الصين يعمل أكثر من اثنين ونصف مليون شخص في هذا القطاع، بينما في الولايات المتحدة يصل العدد إلى حوالي (250,000) شخص، مع تركيز كبير على تطوير تقنيات خلايا الطاقة الشمسية.

يعد التعاون بين الصين والولايات المتحدة مزيجاً من التعاون والتنافس في مجال الطاقة الشمسية ومثالاً على كيفية تعزيز الشراكات الدولية للابتكار التكنولوجي في قطاع الطاقة المتجددة ، مما يُسهم بشكل فعال في بلوغ الأهداف البيئية والاقتصادية لكلا البلدين بشكل ملحوظ، ويعد مثالًا قويًا على كيفية تعزيز الاقتصاد الأخضر من خلال الشراكات الدولية، بالرغم من وجود تحديات سياسية وتجارية وجيوستراتيجية يمكن وصفه بأنه تعاون تنافسي، إلا أن المكاسب الاقتصادية والبيئية من هذا التعاون تظل ذات أهمية كبيرة وهذا التعاون المتوتر يوضح كيف يمكن للتكنلوجيا ان تكون ساحة للصراع السياسي بقدر ما هي وسيلة للحل، ما يتيح فرصاً أوسع للتعاون في المستقبل لتحقيق التنمية المستدامة.

ثالثا: المغرب وألمانيا:

تعاونت الدولتان في مشروع الطاقة الشمسية ورزازات، يعرف أيضًا باسم "نور ورزازات"، يصنف كأحد أضخم مشاريع الطاقة الشمسية عالمياً، ويمثل نموذجًا بارزًا للتعاون التكنولوجي بين المغرب وألمانيا في مجال الاقتصاد الأخضر، المغرب، باعتباره دولة تطمح إلى تحقيق تنوع في مصادر طاقتها وتقليل استخدام الوقود الأحفوري والاعتماد عليه، أطلق مشروع نور ورزازات ويأتي كجزء من مشروع الحكومة ضمن إطار الاستراتيجية الوطنية المعتمدة لتعزيز الطاقة المتجددة. ألمانيا، بدورها، قدمت الدعم التكنولوجي والمالي عبر بنك التنمية الألماني (KfW) وشركاء ألمان آخرين، مما ساهم في تحويل هذا المشروع إلى حقيقة، بلغت اجمالي القدرة الإنتاجية للمحطة حوالي (580) ميغاواط، مما يجعلها من أضخم مراكز انتاج الطاقة الشمسية عالمياً [41].

1- محاور التعاون التكنولوجي بينهما:

أ- في مجال التكنولوجيا والابتكار، يستفيد المشروع من تقنيات متقدمة للطاقة الشمسية المركزة، التي تعتمد على مرايا ضخمة لتركيز ضوء الشمس وتحويله إلى طاقة حرارية تُستخدم لإنتاج الكهرباء، ألمانيا كان لها دور حيوي في نقل هذه التكنولوجيا إلى المغرب وتزويدها بالخبرات التقنية المطلوبة لتطوير المشروع، وكذلك إحدى سمات المشروع البارزة هي قدرته على تخزين الطاقة الحرارية لاستخدامها عند غياب الشمس، مما يضمن استمرارية توليد الكهرباء حتى في الليل، هذا الابتكار يعزز من كفاءة المشروع ويجعله نموذجًا لمشاريع الطاقة الشمسية في المستقبل[42].

ب- على مستوى التمويل، وفر بنك التنمية الألماني (KfW) قروضًا ميسرة ومنحًا شكلت نسبة كبيرة من تمويل المشروع، ما دعم المغرب في تغطية تكاليف البناء والبنية التحتية، إلى جانب ذلك، دعمت الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) النواحي البيئية والتقني، بلغ إجمالي تكلفة المشروع حوالي (2.5) مليار دولار، تم تمويل جزء كبير منها عبر قروض من جهات مثل البنك الألماني للتنمية (KfW) والبنك الدولي وبنك الاستثمار الأوروبي، إلى جانب التمويل الألماني، تلقى المشروع دعمًا من عدة مؤسسات مالية دولية، من ضمنها البنك الدولي والبنك الإفريقي للتنمية، ويعني ذلك ان هنالك ثقة عالمية في قدرة المغرب على تنفيذ مشاريع طاقة متجددة طموحة[43].

ج- تضمن التعاون نقل المعرفة عن طريق تدريب وبناء قدرات، وركز على تدريب المهندسين والفنيين المغاربة على وتشغيل وادارة تقنيات الطاقة الشمسية المركزة، هذا التعاون ساهم في بناء قدرات محلية قوية في هذا القطاع، وشاركت مؤسسات بحثية من كلا البلدين في تطوير حلول مبتكرة لتحسين كفاءة المشروع وتوسيع استخدام الطاقة الشمسية في مجالات أخرى[44].

2- الفوائد والنتائج المترتبة على التعاون: حقق نتائج إيجابية كبيرة على عدة أصعدة، تتلخص فيما يلي:

أ- التوفير في انبعاثات الكربون اذ خفض المشروع الانبعاثات بما يقارب (760,000) طن سنوياً، ما أسهم في تحقيق أهداف المغرب لخفض استخدام الوقود الأحفوري.

ب- توليد الطاقة المتجددة اذ ان المحطة قدرة توليد المحطة تصل إلى (580) ميغاواط عام (2030) يتيح تغطية احتياجات حوالي (1.3) مليون مغربي، ويوفر ما يقارب (42%) من الطاقة المتجددة في البلاد بحلول عام (2030).

ج- التوظيف والنمو الاقتصادي المحلي: وفر المشروع فرص عمل لأكثر من (1,500) شخص خلال فترة البناء، كما خلق وظائف دائمة في الصيانة والتشغيل، مما دعم الاقتصاد المحلي في ورزازات والمناطق المحيطة.

د- الاستثمارات الأجنبية: بلغت الاستثمارات حوالي (2.5) مليار دولار، مما يعكس الثقة العالمية في إمكانيات المغرب في تنمية مشاريع الطاقة المتجددة وتوسيع نطاقها [45].

مشروع نور ورزازات يعزز مكانة المغرب كواحد من الدول الرائدة في الطاقة المتجددة في العالم، وهو نموذجًا للتعاون الدولي الذي يحقق نتائج ملموسة نحو تحقيق اقتصاد أخضر ومستدام، ويمثل نموذجاً ناجحاً للتعاون التكنولوجي بين المغرب وألمانيا في مجال الاقتصاد الأخضر، من خلال تبني تقنيات متقدمة ودعم مالي وتقني قوي، تمكن المشروع من تعزيز قدرة المغرب على توليد الطاقة المتجددة، وأدى هذا التعاون إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري، وهو ما يبرز دور الشراكات الدولية في التصدي للتحديات البيئية العالمية ويعزز الريادة المغربية في هذا القطاع.

الخاتمة

بناءً على ما تم عرضه نتوصل الى ان التعاون التكنولوجي في مجال الاقتصاد الأخضر يعكس نموذجاً فعالاً على كيف يمكن للتعاون الدولي أن يسهم في تحقيق أهداف الاستدامة، ويؤدي دوراً رئيساً في تحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية على مستوى عالمي، من خلال الشراكات الدولية والابتكار التكنلوجي يمكن الدول من التصدي التحديات التي تتعرض لها بطرق أكثر كفاءة، وهو لا يقتصر فقط على ابتكار تقنيات حديثة انما يتضمن أيضاً تطوير وتحسين العمليات الحالية وجعلها أكثر كفاءة وأقل استهلاكًا للطاقة والموارد، تجسدت هذه الرؤية من خلال شراكات ناجحة، كالتعاون بين ألمانيا والدنمارك في تطوير تقنيات طاقة الرياح، والتي أظهرت كيف أن التعاون يمكن أن يعزز إنتاج الكهرباء ويقلل من انبعاثات الكربون بشكل ملحوظ. اضافة الى مشروع نور ورزازات للطاقة الشمسية في المغرب بدعم من ألمانيا يُعد نموذجاً للتعاون التقني الذي ساهم في إنتاج طاقة نظيفة قادرة على توفير احتياجات المجتمع المحلي ودعم الاقتصاد، ساهم التعاون بين الولايات المتحدة والصين في إحداث تحول كبير في تطوير واعتماد تقنيات الطاقة الشمسية بشكل أكثر كفاءة وفعالية، مما مكنهما من مواجهة تحديات الطاقة وتعزيز مكانة الطاقة المتجددة، إن هذه الأمثلة تظهر أن النهج المشترك يخلق فوائد ملموسة على المستويات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وتظهر توجهاً نحو تحقيق اقتصاد أخضر شامل ومستدام ويضع الأسس لتعاون عالمي أقوى.

الاستنتاجات

1- أساس النجاح في تحقيق الأهداف البيئية المشتركة يكمن في التعاون الدولي، الذي يسهم في تجميع الموارد والمعرفة التكنولوجية وزيادة فاعلية المشاريع الخضراء المستدامة.
2- الابتكار التكنولوجي يعزز الاستدامة بتطوير تقنيات الطاقة النظيفة وتقليل التلوث.
3- امثلة التعاون المشترك الناجحة مثل التعاون الألماني-الدنماركي في طاقة الرياح تؤكد فعالية التعاون الدولي في دعم الاقتصاد الأخضر.
4- يعمل الاقتصاد الأخضر على توليد وظائف ودعم مسار النمو المستدام، كما في مشروع نور ورزازات في المغرب الذي ساهم في تحسين أمن الطاقة المحلي.
5- التعاون بين الدول المتقدمة والنامية يسهم في دعم الاقتصاد الأخضر لدى الدول النامية ويحقق فوائد مشتركة.
6- تعمل المبادرات الدولية على تحفيز السياسات الوطنية لتحقيق الاستدامة، وتحفز على تبني قوانين وتشريعات تدعم وتؤيد الطاقة النظيفة.

7- أهمية البحث والاستثمار المستمر في مشاريع التكنولوجيا الخضراء يعد امراً ضرورياً لتحقيق التنمية المستدامة والتصدي للمشاكل البيئية التي تواجهنا في المستقبل.

المقترحات

1- يمكن للعراق تعزيز البحث المحلي وتطوير التكنلوجيا الخضراء من خلال التركيز على انشاء مراكز ابحاث تتعاون مع المؤسسات والجامعات العالمية لتطوير وابتكار حلول تناسب البيئة المحلية مثل تحسين تقنيات إدارة المياه واستغلال الطاقة الشمسية، وكذلك دعم الاستثمارات والشراكات في قطاع التكنلوجيا لتشجيع الابتكار المحلي وتحقيق التنمية المستدامة.
2- بدلاً من انتظار نقل التكنلوجيا يمكن للدول ومنها العراق العمل على تطوير شراكات مع الدول التي تمتلك تقنيات خضراء، وان تتضمن هذه الشراكات والاتفاقيات برامج لتدريب وتأهيل الكوادر المحلية.
3- يمتلك العراق وفرة في الموارد الطبيعية ويمكن استثمارها في انتاج الطاقة النظيفة، مثل استخدام الغاز الطبيعي المصاحب لانتاج الهيدروجين الاخضر، وتحويل المخلفات الزراعية الى وقود حيوي، وكذلك استغلال مياه الامطار لتعزيز الأمن المائي والزراعي.
4- تشجيع تطوير واعداد برامج تعليمية وتدريبية تركز على الابتكار التكنولوجي والاستدامة البيئية وكذلك دمجها في المناهج التعليمية لتأهيل جيل جديد لضمان وجود كوادر مؤهلة لدعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر.

المصادر

[1] نجاتي، حسام الدين، (2014) الاقتصاد الأخضر ودوره في التنمية المستدامة، معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، العدد 251، القاهرة.
[2] برنامج الأمم المتحدة للبيئة،(2013) ، تقرير مجلس الإدارة/المنتدى البيئي الوزاري العالمي، الدورة العالمية الأولى، الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الثامنة والستون (ملحق رقم ٢٥). الأمم المتحدة، نيويورك.
[3] الكواز، احمد (2014)، الاقتصاد الاخضر والبلدان العربية، سلسلة جسر التنمية، العدد 118، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
[4] نفادي، محمد صديق (2017) الاقتصاد الأخضر كأحد آليات التنمية المستدامة لجذب الاستثمار الأجنبي، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، جامعة الازهر، العدد السابع عشر، يناير.
[5] رافد حسين حميد (2023)، "دور الاقتصاد الاخضر في تحقيق اهداف التنمية المستدامة 2023 العراق نموذجا للمدة (2005_2020)"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة القادسية، العراق.
[6] المالكي، عبدالله ابن محمد، (2017)، التحول نحو الاقتصاد الاخضر_ تجارب دولية، المجلة العربية للإدارة، جامعة الدول العربية، العدد الرابع.
[7] ايمان عبدالرحيم كاظم، (2013)، "الاقتصاد الاخضر مسار الى تقويم النمو الاقتصادي، تجارب دول مختارة مع الاشارة الى العراق"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة كربلاء، العراق.
[8] قاسم مهدي وادي واخرون، (2020)، الطاقة المتجددة الافاق والمستقبل، مركز البحوث والدراسات والنشر بالتعاون مع جمعية الليزر العراقية.
[9] ايكه فينزل واخرون، (2022)، ترجمة حسام الشيمي، الاقتصاد البيئي كيف يغير اسلوب الحياة الاخضر الاسواق والمستهلكين، ط1، مجموعة النيل العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
[10] تقرير برنامج الامم المتحدة للبيئة، ،(2011)، نحو اقتصاد أخضر: مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر –مرجع لواضعي السياسات.
[11] خالد هاشم عبدالحميد، (2022)، الاقتصاد الاخضر ودوره في تحقيق التنمية المستدامة، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، المجلد 36، العدد الثاني.
[12] برنامج الامم المتحدة للبيئة، ،(2011)، نحو اقتصاد أخضر: مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، مصدر سبق ذكره.
[13] المخمري، مريم خليفة ، سبتمبر (2023)، الاقتصاد الاخضر، ادارة الدراسات المالية، الدائرة المالية، حكومة دبي.
[14] سيف عبدالله مصطفى، ايمان مصطفى رشاد،(2021)، قياس اثر بعض مؤشرات الاقتصاد الاخضر في انبعاثات الكربون في اندونيسيا (1990 - 2020)، مجلة الريادة للمال والاعمال، جامعة النهرين، المجلد 2، العدد3.
[15] منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،(2005)، *دليل أوسلو: المبادئ التوجيهية لجمع وتفسير بيانات الابتكار*، باريس: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، متاح على الرابط: https://www.oecd.org/science/inno/pdf2367580..
[16] ايمان بوشنقير، ليلى قطاف، (حزيران 2013)، دور وأهمية الابتكار التكنلوجي في خلق ميزة تنافسية في القطاع الصناعي، مجلة الاقتصاد الصناعي، جامعة باتنه 1، الجزائر، العدد 4.
[17] ماخوس، ديمة حسن ، (2021)، دور الابتكار التكنلوجي في تعزيز الميزة التنافسية للمشاريع الصغيرة، مجلة جامعة تشرين، العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 43، العدد3، الجزائر.
[18] قريشي محمد، صفاء بياضي، (2017)، الابتكار التكنلوجي في المؤسسات انواعه، مصادره، والعوامل المؤثرة فيه، مجلة دراسات اقتصادية، المجلد 11، العدد 3.
[19] عنان فاطمة الزهراء،(2007) "الابتكار التكنلوجي ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية"، رسالة ماجستير غير منشوره، كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة عنابة، الجزائر.

[20] قنصاب الحاج محمد (2017) العوامل المؤثرة على نشاط الابتكار التكنلوجي دراسة ميدانية على عينة من المؤسسات الجزائرية، المجلة الجزائرية للتسيير والاقتصاد، المجلد15، العدد 2، الجزائر.
[21] نصيرة بوجمعة سعدي (1999) عقود نقل التكنلوجيا في مجال التبادل الدولي، الطبعة الاولى، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
[22] محمد ابراهيم محمد، شعيب محمد شريف (2024) تقييم مؤشرات أنظمة الإنتاج الأخضر المستدام في العراق (التحديات والحلول)، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية/ عدد خاص لوقائع المؤتمر العلمي الدولي/ السادس و السنوي السابع عشر لسنة2023 بعنوان / القيادة الرشيدة والتنمية المستدامة سبل الاصلاح الاقتصادي العراقي، مجلد 22 عدد 80.
[23] تقرير سياسة الابتكار للتنمية المستدامة الشاملة في المنطقة العربية (2017) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الامم المتحدة، بيروت.
[24] تقرير التكنلوجيا والابتكار (2012)، الابتكار والتكنلوجيا والتعاون فيما بين بلدان الجنوب، مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية الاونكتاد، الامم المتحدة، نيويورك.
[25] الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (2023)، أسواق الطاقة المتجددة: مجلس التعاون الخليجي ،2023 الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، أبوظبي.
[26] محمد عبدالقادر عطاالله محمد(2021) دراسة تحليلية لمفاهيم ومؤشرات الاقتصاد الأخضر ودوره في تحقيق التنمية المستدامة في مصر، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، المجلد 12، العدد 12.
[27] Wolfrum, Rolf. (April 2010) The European Union's Mediterranean Policy and Regional Integration: Impacts on Arab Countries. Berlin: Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP). Accessed November 14, 2024. https://www.swp berlin.org/publications/products/studien/2010S03_wrf_wep_arab_ks.pdf.
[28] Moreno, et al. (May 2024) Implementation of Science, Technology, and Innovation Policy Instruments towards the SDGs. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs.
[29] مايك فتياكوب، واوليفر فاغنر وتوماس اديسون، (اذار/مارس2020)، تقرير عمليات تحول شركات الطاقة، معهد فوبرتال للمناخ والبيئة والطاقة.
[30] غرفة التجارة والصناعة العربية الألمانية (2024). "تحديات أمام خطط التوسع في طاقة الرياح في الدول العربية." تم الدخول في 14 نوفمبر 2024. https://www.ghorfa.de/ar/تحديات-امام-خطط-التوسع-في-طاقة-الرياح-ف/.
[31] Mordor Intelligence. Denmark Power Market - Growth, Trends, and Forecasts (2024- 2029). Accessed November 14, 2024, https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/denmark-power-market ..
[32] هبه محيي، (24اغسطس، 2023) التجربة الألمانية في التحول إلى الطاقة النظيفة، المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، تاريخ الدخول2024/11/15 متاح على الرابط: https://futureuae.com/ar-AE/Mainpage/Item/
[33] الوكالة الدنماركية للطاقة،(ديسمبر 2016) "الوكالة الدنماركية للطاقة: الطاقة المتجددة والكفاءة،" استشراف: معهد الدوحة للدراسات العليا، العدد الأول: 15، تم الدخول إليه في 15 نوفمبر 2024،
[34] عمرو عز الدين،(2023)، "أكبر مشروعات طاقة الرياح البحرية في الدنمارك يدخل حيز التنفيذ" الطاقة. تم الدخول في 14 نوفمبر 2024. https://attaqa.net/
[35] تامر محمد سامي عبداللطيف، ، (يوليو2024)، الاستراتيجية الامريكية تجاه طموحات الصعود الصيني، المجلة العلمية لكلية الدراسات الاقتصادية والعلوم السياسية، جامعة الاسكندرية، العدد الثامن عشر.
[36] مركز الإمارات للسياسات، "هيمنة الصين على سوق الطاقة النظيفة والمتجددة: ما الذي تعنيه لدول الخليج والشرق الأوسط،" تم الدخول إليه في 15 نوفمبر 2024، https://epc.ae/ar/details/featured/haymanat-alsiyn-ala-suq-altaqa-alnazifa-walmutajadida-ma-aladhi-taanih-lidual-alkhalij-walsharq-alawsat
[37] احمد فؤاد مندور واخرون، (2018)، اطار مقترح لحل مشكلة انتاج الطاقة في الاقتصاد المصري دراسة مقارنة مع الصين، مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية_ جامعة عين شمس، المجلد الثاني والاربعون، الجزء الاول.
[38] سكاي نيوز عربية، "الصين تضيف 46 غيغاواط من الطاقة الشمسية بالربع الأول 2024،" تم الدخول إليه في 15 نوفمبر 2024، https://www.skynewsarabia.com/business/
[39] اماني فاخر، ماهيناز محمود جابر،، (2024) التوجهات المستقبلية للاستثمار في الطاقة: تجارب دولية، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، المجلد38، العدد الاول.
[40] عادل مهور راضي (2024)، امن الطاقة الصيني الواقع والتحديات والاستراتيجيات الطاقوية، مجلة حمورابي للدراسات، العدد 50، السنة الثالثة عشر.
[41] ماهر سعداوي، جابر سمير،(2024)، الملاءمة المكانية لتقييم الموقع الامثل لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية بمنطقة ورزازات بالمملكة المغربية، مجلة الدراسات الافريقية، مجلد46، عدد4، ج2.
[42] رباب حطيط، (2023) البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية في المغرب، الأسكو، تم الدخول إليه في 15 نوفمبر 2024. البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية في المغرب- Pathfinders
[43] البنك الدولي، ، (2018) "تقرير المشروع: مشروع الطاقة الشمسية نور في المغرب.
[44] "مشاريع الطاقات المتجددة" ، وزارة الانتقال الطاقي والتنمية المستدامة، قطاع الانتقال الطاقي، المملكة المغربية، تم الدخول إليه في 15 نوفمبر 2024، https://www.mem.gov.ma/ar/Pages/secteur.aspx?e=2&sprj=202.
[45] عبد المغني قدي،(اكتوبر 2022)، افاق الاستثمار الاجنبي المباشر في دول المغرب العربي، ترينذز للبحوث والاستشارات، تاريخ الدخول 2024/11/15، متاح على الرابط: https://trendsresearch.org/ar/insight/%DCVTtohdte