

العنوان باللغة العربية:

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة مختلطة على
الشركة السعودية للكهرباء.

العنوان باللغة الإنجليزية:

**The role of renewable energy in achieving sustainable
development: a mixed study on the Saudi Electricity
Company.**

1447 هـ - 2025 م

مقدمة الدراسة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تغيّرات جوهرية في منظومة الطاقة، إلا أن فهم هذا التحول يتطلّب العودة أولاً إلى اعتماد الدول الطويل على مصادر الطاقة التقليدية مثل النفط والغاز والفحم، التي شكّلت لعقود الركيزة الأساسية للنظم الاقتصادية والصناعية. غير أن هذه المصادر بدأت تواجه مجموعة من التحديات، أبرزها التقلّبات الحادة في أسعار النفط، وتزايد المخاوف البيئية الناتجة عن الانبعاثات الكربونية، إضافةً إلى بروز الحاجة إلى تقنيات أكثر كفاءة واستدامة.

ومع تفاقم التحديات المرتبطة بتغيّر المناخ وارتفاع مستوى الضغوط البيئية، أصبحت الدول والمؤسسات مضطرة إلى إعادة صياغة سياساتها الطاقوية. ومع تسارع الابتكار التقني وانخفاض تكاليف تقنيات الطاقة الشمسية والرياح، بدأ يتشكل اتجاه عالمي متسارع نحو الطاقة المتجددة بوصفها خياراً استراتيجياً لضمان أمن الطاقة وتحقيق النمو المستدام (International Energy Agency, 2023). وقد ساهمت الالتزامات الدولية بخفض الانبعاثات في تعزيز هذا التحول، الذي لم يعد خياراً تقنياً فحسب بل أصبح ركيزة أساسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال الحد من التلوث، تحسين الأمن الطاق، وخلق فرص اقتصادية خضراء جديدة. (IEA, 2023)

وعلى الرغم من التقدّم العلمي والتكنولوجي الهائل الذي حقّقه البشرية، إلا أن استمرار الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية ذات الانبعاثات المرتفعة بات يشكّل مصدر قلق عالمي. الأمر الذي دفع العديد من الدول والقطاعات الصناعية إلى تبني مسارات جديدة تستهدف تقليل الانبعاثات، خفض التكاليف طويلة المدى، وتعزيز الكفاءة التشغيلية. وفي هذا السياق ظهرت الطاقة المتجددة باعتبارها أحد أهم البدائل القادرة على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من جهة،

ودعم مساعي التنمية المستدامة من جهة أخرى، خاصة مع توافر موارد لا تنضب مثل الشمس والرياح والطاقة الجوفية (أبوجامل ورأفت، 2024، صفحة 1044).

والطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من مصادر طبيعية تتجدد باستمرار مثل الشمس والرياح وحركة المياه والحرارة الجوفية والكتلة الحيوية، وهي تُعد بديلاً نظيفاً للوقود الأحفوري نظراً لانخفاض انبعاثاتها وقدرتها على توفير طاقة مستدامة على المدى الطويل (UN, 2024). بدأ الاهتمام العالمي بالطاقة المتجددة يزداد خلال العقود الأخيرة نتيجة التحديات البيئية الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري، وارتفاع الانبعاثات الكربونية، وازدياد الطلب على الطاقة، إضافة إلى التطور التقني الذي جعل مصادر الطاقة المتجددة أكثر كفاءة وأقل تكلفة (IRENA, 2023).

وتتميز الطاقة المتجددة بفوائد عديدة تشمل خفض الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري، وتعزيز أمن الطاقة من خلال الاعتماد على مصادر محلية، وتقليل تكاليف التشغيل على المدى الطويل، وخلق فرص عمل جديدة في مجالات التصنيع والتركيب والصيانة (IEA, 2022)، ورغم فوائدها، تواجه الطاقة المتجددة تحديات تشمل التذبذب في الإنتاج بسبب اعتمادها على الظروف المناخية، وارتفاع تكاليف الاستثمار الأولية، والحاجة إلى تطوير شبكات كهرباء ذكية قادرة على استيعاب الإنتاج المتغير (EnergySage, 2023).

وتُستخدم الطاقة المتجددة في مجالات عديدة مثل توليد الكهرباء عبر الألواح الشمسية وتوربينات الرياح، وتحلية المياه، وتدفئة المباني، وتشغيل المصانع، ودعم شبكات الكهرباء في المناطق النائية (UN, 2024)، وشهد العالم توسعاً كبيراً في مشاريع الطاقة المتجددة خلال السنوات الأخيرة، حيث أصبحت تشكل نسبة متزايدة من القدرة الإنتاجية الجديدة للطاقة، وتركز دول

عديدة على دمجها ضمن استراتيجياتها الوطنية لتحقيق الاستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري (IRENA, 2023).

من زاوية أخرى، فقد تصاعدت مؤخراً ضجة كبيرة حول مسألة التنمية المستدامة والتي من خلالها تم وضع أهدافاً تنموية لألفية جديدة، مما دفع الدول للتسارع لتحقيق تلك الأهداف والتي يرتبط تطبيقها في المقام الأول بالطاقة، وذلك باعتبارها تمكّن من انجاز أهداف التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للشركات، وهذا ما ورد في الدورة التاسعة للجنة التنموية المستدامة التابعة للأمم المتحدة (CSD-9) التي تم انعقادها في نيويورك في الفترة ما بين 16 الى 27 أبريل 2001 حول أهمية الطاقة المتجددة ودورها الحاسم في تحقيق التنمية المستدامة (الأمم المتحدة ، 2001).

وتُعرّف التنمية المستدامة بأنها عملية توازن بين تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، وذلك من خلال تكامل الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في منظومة واحدة تهدف لتحقيق الازدهار المستدام. وتعتمد التنمية المستدامة على عدة مقومات رئيسية تشمل الإدارة الرشيدة للموارد الطبيعية، والعدالة الاجتماعية، والنمو الاقتصادي المسؤول، والحفاظ على البيئة، وتعزيز الكفاءة في استخدام الطاقة والموارد. وتعود فوائد التنمية المستدامة على الشركات من خلال تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر وتعزيز السمعة والمسؤولية الاجتماعية، كما تساهم في خلق بيئة أعمال مستقرة وتنافسية. أما على مستوى المجتمعات، فإنها تعزز جودة الحياة، وتوفر خدمات أساسية مستدامة مثل المياه والطاقة النظيفة والتعليم، وتقلل من التلوث وتعزز الرفاه الاجتماعي. وفيما يخص الأفراد، تتيح التنمية المستدامة بيئة صحية، وفرصاً اقتصادية عادلة، ومستقبلاً أكثر استقراراً

من خلال حماية الموارد الطبيعية وتحسين مستوى المعيشة (United Nations, 1987; UN DESA, 2001; World Bank, 2020).

وفي هذا السياق، برزت أهمية التكامل بين نُظُم الطاقة المتجددة وتأثيرها على التنمية المستدامة للشركات. حيث ظلّ التحديات البيئية والاقتصادية العالمية المتصاعدة، وباتت مسألة الانتقال إلى الطاقة المتجددة محورًا استراتيجيًا للمنظمات والدول الساعية إلى تحقيق نموٍ مستدام وتقليل الاعتماد على الموارد الأحفورية. يُنظر إلى الطاقة المتجددة اليوم ليس فقط كبديل تقني لتوليد الكهرباء. بل كأداة مؤسسية يمكن أن تُسهم في تحسين الأداء البيئي. تعزيز الارتباط المجتمعي، ودعم استمرارية الأداء الاقتصادي للمؤسسات (Benhacene & Hussien, 2025).

ومن بين الدول التي تبنت التحول الطاقوي بجدية، تبرز المملكة العربية السعودية عبر رؤيتها الوطنية 2030 التي جعلت من الطاقة المتجددة ركيزةً محورية في إعادة صياغة مزيج الطاقة الوطني. وقد أعلنت المملكة خططاً طموحة لزيادة حصة الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة الشبكات الكهربائية، وتعزيز الاعتماد على مصادر طاقة نظيفة مثل الشمس والرياح، وصولاً إلى تقليل الانبعاثات ودعم الاقتصاد الدائري للكربون. وتتخذ المملكة العربية السعودية خطوات استراتيجية طموحة ضمن إطار رؤية 2030 ومبادراتها الخضراء، وذلك من خلال العمل على رفع حصة الطاقة المتجددة في مزيج الكهرباء الوطني بشكل كبير بحلول عام 2030، إلى جانب تبني مستهدفات طويلة المدى لتحقيق الحياد الكربوني. وتأتي هذه الجهود مدعومة بمشاريع وطنية كبرى وشراكات واسعة بين القطاعين العام والخاص، الأمر الذي أسهم في إعادة تشكيل منظومة التخطيط الطاقوي في المملكة. كما وضعت هذه السياسات الشركات المحلية وفي مقدمتها "الشركة السعودية للكهرباء" في موقع محوري ضمن عملية الانتقال للطاقة المستدامة، بما يعزّز قدرتها على تطوير البنية التحتية وتنويع مصادر الطاقة ودعم الابتكار في قطاع الكهرباء (Saudi Vision, 2030).

(Saudi Green Initiative, 2024) . وفي هذا الإطار تلعب الشركة السعودية للكهرباء دورًا محوريًا كونها أكبر مُنتج وموزّع للكهرباء في الدولة، مما يجعلها في واجهة التحول الوطني نحو الطاقة النظيفة (Center on Global Energy Policy, 2024).

وتلعب الشركة السعودية للكهرباء دورًا محوريًا كمزود للبنية التحتية الكهربائية ومسهم في تنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة وتحسين الاستدامة المؤسسية. تقارير الشركة واستراتيجياتها البيئية والاجتماعية والحوكمة تشير إلى تحديات متعلقة بتبني حلول توليد متجددة، تخزين الطاقة، وتحديث شبكات النقل والتوزيع لضمان تكامل المصادر المتغيرة وموثوقية الإمداد. إن فهم قدرة الشركة على الدمج التقني والاقتصادي للمتجددة هو مفتاح تقييم إسهامها في أهداف التنمية المستدامة (Saudi Electricity Company, 2024) .

ومع ذلك، تبرز تحديات عدة على الصعيدين التنفيذي والتنظيمي، تشمل الحاجة إلى استثمارات ضخمة، وتطوير شبكات كهرباء ذكية ومرنة، وتوفير آليات تمويل مناسبة، إضافةً إلى بناء قدرات بشرية وتقنية محلية قادرة على مواكبة متطلبات التحول. ورغم توسع مشروعات الطاقة المتجددة، لا تزال هناك فجوة في تقييم وقياس الأثر الفعلي لهذه المشروعات على مؤشرات التنمية المستدامة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) خصوصًا داخل مؤسسات وطنية كبيرة مثل الشركة السعودية للكهرباء. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن تسريع وتوسيع هذه المشروعات يتطلب إطارًا تكامليًا يجمع بين التنسيق المؤسسي واستخدام أدوات تقييم كمية ونوعية قادرة على إظهار أثر مشروعات الطاقة المتجددة بشكل أدق (Energy Policy analyses, 2025).

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن النجاح في دمج الطاقة المتجددة داخل الشركات يتطلب تقييمًا شاملاً لأثرها على الاستدامة المؤسسية، بما في ذلك الأداء البيئي، الأثر المجتمعي،

والاستمرارية الاقتصادية. ورغم تزايد الاهتمام العالمي بهذا المجال، إلا أن التحليل التطبيقي داخل السياق السعودي ما يزال محدوداً، خاصة في ظل غياب دراسات مختلطة تجمع بين التحليل الكمي والكيفي لفهم هذه العلاقة داخل الشركات الكبرى (Benhacene & Hussien, 2025).

وتهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة للشركات داخل الشركة السعودية للكهرباء. عبر قياس أبعاد دور المتجددة (مثل تنويع المصادر، كفاءة التشغيل، تخفيض الانبعاثات، وأمن الطاقة) وتأثيرها على أبعاد الاستدامة المؤسسية (الأداء البيئي، المسؤولية الاجتماعية، والاستمرارية الاقتصادية)، وتقييم دور مشروعات الطاقة المتجددة التي تُنفذ أو تدعمها الشركة السعودية للكهرباء في تحقيق مؤشرات التنمية المستدامة، وفهم الحواجز والتسهيلات المؤسسية والتقنية والاقتصادية من خلال بيانات كمية (مؤشرات أداء الطاقة والبيئة) وتجارب نوعية (مقابلات مع مسؤولين وصناع قرار وأطراف فاعلة). يكمن الإسهام المنتظر لهذا البحث في تقديم توصيات عملية لصياغة سياسات تنفيذية وتحسين آليات دمج المتجددة في البنية التحتية الوطنية بطريقة تُعزز منافع التنمية المستدامة (IRENA, 2024).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

سعت الشركات على اختلاف نشاطها إلى ترشيد أوجه استهلاكها للطاقة، نظراً لتكلفتها العالية وأيضاً لما تسببت فيه من أضرار جسيمة بالبيئة، ما شجعها على التوجه إلى مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، باعتبارها تسهم في أمن الطاقة وتساعد على الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الملوث الأول للبيئة، وبالتالي المشاركة في تحقيق مبادئ التنمية المستدامة.

وبالنظر إلى الدور المتنامي للطاقة المتجددة في استراتيجيات التحول الوطني ورؤية 2030، تبرز الحاجة إلى فهم كيفية تأثير هذه الطاقة على التنمية المستدامة داخل الشركات الحيوية في المملكة.

ورغم أن العديد من التقارير الوطنية والدولية تؤكد أن التحول نحو الطاقة النظيفة قادر على تقليل الانبعاثات وتحسين الكفاءة التشغيلية.

ويُفترض أن يساهم تبني مشروعات الطاقة المتجددة داخل الشركات في تحقيق أهداف التنمية المستدامة على نحو متكامل، بحيث تُحقق هذه المشروعات خفضًا ملموسًا في الانبعاثات الكربونية، وتُعزز الكفاءة التشغيلية، وتوفّر موارد طاقة مستدامة تدعم النمو الاقتصادي والاجتماعي والبيئي في آن واحد. غير أن الوضع الحالي يُظهر أن عملية الربط بين مشروعات الطاقة المتجددة ومؤشرات التنمية المستدامة داخل المؤسسات (خصوصًا في الشركات الحيوية مثل الشركة السعودية للكهرباء) ما تزال غير مكتملة من حيث التقييم والقياس. ورغم التوسع الملحوظ في تبني تقنيات الطاقة المتجددة، فإن التطبيقات المتوافرة لقياس أثر هذه الطاقة على التنمية المستدامة لا تزال محدودة وتعتمد غالبًا على مؤشرات عامة أو تقارير إجمالية، الأمر الذي يجعل الأدلة الدقيقة حول الأثر الفعلي لهذه المشروعات غير كافية. ويعود ذلك إلى عدة أسباب، من بينها ندرة النماذج القياسية المتخصصة على مستوى الشركات، وتفاوت منهجيات القياس بين الدراسات السابقة، إضافة إلى تركّز عدد كبير من الأبحاث على الدراسات الماكرو-وطنية بدلاً من الدراسات المؤسسية الدقيقة. ومن أجل معالجة هذه الفجوة، تبرز الحاجة إلى إطار تقييم تطبيقي يجمع بين المؤشرات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، ويعتمد بيانات كمية ونوعية تتناسب مع طبيعة قطاع الكهرباء في المملكة. وإذا ما تم تبني الدراسة الحالية، فمن المتوقع أن يساهم ذلك في تحسين قدرة المؤسسات الوطنية على قياس الأثر الحقيقي للتحول نحو الطاقة المتجددة، وتوجيه القرارات الاستراتيجية استنادًا إلى بيانات دقيقة، مما يعزز كفاءة تطبيق مشروعات الطاقة المستدامة ويرفع من مساهمتها في تحقيق مستهدفات رؤية 2030 والتنمية المستدامة على المستوى المؤسسي والوطني.

كما أن العلاقة بين الطاقة المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة ليست علاقة مباشرة في جميع الحالات، إذ تتداخل فيها عوامل مرتبطة بحوكمة الطاقة، جاهزية البنية التحتية، نوع التكنولوجيا المستخدمة، ومدى تبني ثقافة الاستدامة داخل المؤسسات. وتؤكد الأدبيات أن تأثير الطاقة المتجددة على الاستدامة قد يختلف باختلاف السياق المؤسسي والقطاعي، مما يستدعي إجراء دراسات داخلية خاصة بالشركات الكبرى مثل الشركة السعودية للكهرباء، ومن هنا تنشأ إشكالية هذا البحث، وهذا ما ستحاول هذه الدراسة أن تتناوله من خلال طرح السؤال البحثي على النحو التالي:

السؤال الرئيسي:

- ما دور الطاقة المتجددة من أجل تحقيق التنمية في شركة الكهرباء السعودية بالملكة؟

الأسئلة الفرعية:

- ما دور نظم الطاقة المتجددة في تعزيز أداء شركة الكهرباء السعودية في أبعاد التنمية المستدامة (الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية)؟

- إلى أي مدى تسهم ممارسات شركة الكهرباء السعودية في تبني الطاقة المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة؟

- ما مدى تأثير التحديات والمعوقات المرتبطة بالطاقة المتجددة على قدرة شركة الكهرباء السعودية في تحقيق التنمية المستدامة؟

- ما هي الفرص المتاحة أمام شركة الكهرباء السعودية لتعزيز دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟

- ما الاستراتيجيات التي يمكن أن تعتمدها شركة الكهرباء السعودية لتعزيز مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟

أهمية الدراسة (النظرية والتطبيقية):

من خلال هذه الدراسة، فإن الباحث قد حدد عدة عناصر وقسمها الى شقين؛ منها

الأهمية النظرية ومنها الأهمية التطبيقية: وتكمن فيما يأتي:

الأهمية النظرية

من خلال دراسة موضوع دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة للشركات وبالأخص في شركة الكهرباء السعودية، فإن الباحث يرى أن أهمية البحث العلمية تكمن في عناصر مختلفة لإثراء المعرفة النظرية من خلال توسيع قاعدة الأدبيات حول العلاقة بين الطاقة المتجددة ومفهوم التنمية المستدامة للشركات، خاصة في بيئات العمل العربية وبالأخص السعودية التي لا تزال الدراسات الأكاديمية حولها محدودة نسبياً، كما تبرز أهمية البحث في تعزيز الفهم العميق لكيفية توظيف الموارد البيئية في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة، فضلاً عن سدّ فجوة بحثية في الموضوع المدروس كون أن أغلب الدراسات السابقة تركز على البعد البيئي للطاقة المتجددة، بينما هذا البحث يتناولها في سياقها الشامل: البيئي، الاقتصادي، والاجتماعي داخل المؤسسات الكبرى، وفي جانب آخر فإن للموضوع مرجعية مستقبلية باعتباره يوفر نتائج يمكن أن يعتمد عليها باحثون آخرون كنقطة انطلاق لإجراء أبحاث متقدمة في مجالات الإدارة المستدامة والتحول الطاقى، ومن ثم، فإن هذه الدراسة تقدم قيمة معرفية من خلال:

- سد فجوة بحثية تتعلق بقلّة الدراسات التي تناولت العلاقة المباشرة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة داخل المؤسسات الكبرى في المملكة العربية السعودية، وخاصة الشركة السعودية للكهرباء.

- تطوير إطار نظري متكامل يربط بين متغيرات الطاقة المتجددة (تنويع مصادر الطاقة، كفاءة التشغيل، تخفيض الانبعاثات، أمن الطاقة) وأبعاد التنمية المستدامة (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية).

- إضافة منظور بحثي جديد يعتمد على المنهج المختلط، مما يعزز فهمًا أكثر دقة للعلاقة بين المتغيرات من خلال الدمج بين التحليل الكمي والتحليل الكيفي.

- إغناء الأدبيات الأكاديمية المتعلقة بإدارة الطاقة، الاستدامة المؤسسية، وسياسات التحول الوطني للطاقة في الدول النامية.

وبذلك تُعد الدراسة إضافة نوعية للمعرفة النظرية المتعلقة بدور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ضمن القطاع الكهربائي الوطني.

MIDOCEAN

الأهمية التطبيقية:

تكتسب الدراسة أهمية تطبيقية مباشرة بالنظر إلى التحولات الكبيرة التي يشهدها قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية في إطار رؤية 2030، إذ تأتي لتوفر معلومات واقعية ونتائج قابلة للتطبيق داخل إحدى أكبر الشركات الوطنية، وتندرج ضمن الأهمية التطبيقية للموضوع العناصر التالية:

✓ دعم اتخاذ القرار المؤسسي: من خلال مساعدة صناع القرار في المؤسسات، مثل الشركة السعودية للكهرباء، بأدلة عملية على جدوى دمج الطاقة المتجددة في الاستراتيجية المؤسسية؛

✓ العمل على تحسين الأداء التشغيلي: عن طريق توضيح آليات تقليل التكاليف بالاعتماد على الطاقة المتجددة على المدى البعيد، ورفع كفاءة استخدام الموارد، موازاةً مع تحسين موثوقية الإمداد؛

✓ تعزيز الصورة المؤسسية: يبرز دور الطاقة النظيفة في تحسين السمعة والمسؤولية الاجتماعية للشركات، ما يزيد من ولاء العملاء وثقة المستثمرين؛

✓ التشجيع على الاستثمار والتحفيز على التوجه الى مشاريع الطاقة المتجددة على مستوى المؤسسات، ما يعزز الاقتصاد الأخضر ويخلق فرص عمل جديدة؛

✓ مواءمة السياسات الوطنية بتقديم توصيات عملية تتماشى مع رؤية السعودية 2030 وأهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة (SDGs) ، خاصة الهدف المتعلق بالطاقة النظيفة والمتجددة.

MIDOCEAN

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الى تبيان دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة المؤسسية، من خلال اختبار هذا الموضوع البحثي في شركة الكهرباء السعودية، وذلك من خلال تحليل نظم الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية وتقييم كفاءة استخدام هذه النظم لتقديم استراتيجيات عملية لتحسين التكامل مع الشبكة والتركيز على الحلول الممكنة في السياق المحلي، وتحليل التداعيات المترتبة على أهداف ومبادئ التنمية المستدامة.

فرضيات الدراسة:

يمكن صياغة فرضيات الدراسة والتي سيتم اختبارها على النحو التالي:

- الفرضية الرئيسية:

- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) للطاقة المتجددة على تحقيق التنمية المستدامة لشركة الكهرباء السعودية.

ويمكن أن تتفرع عن هذه الفرضية عدّة فرضيات، على النحو التالي:

- الفرضيات الفرعية:

- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) للطاقة المتجددة على تحقيق الهدف البيئي لشركة الكهرباء السعودية.
- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) للطاقة المتجددة على تحقيق الهدف الاقتصادي لشركة الكهرباء السعودية.
- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) للطاقة المتجددة على تحقيق الهدف الاجتماعي لشركة الكهرباء السعودية.

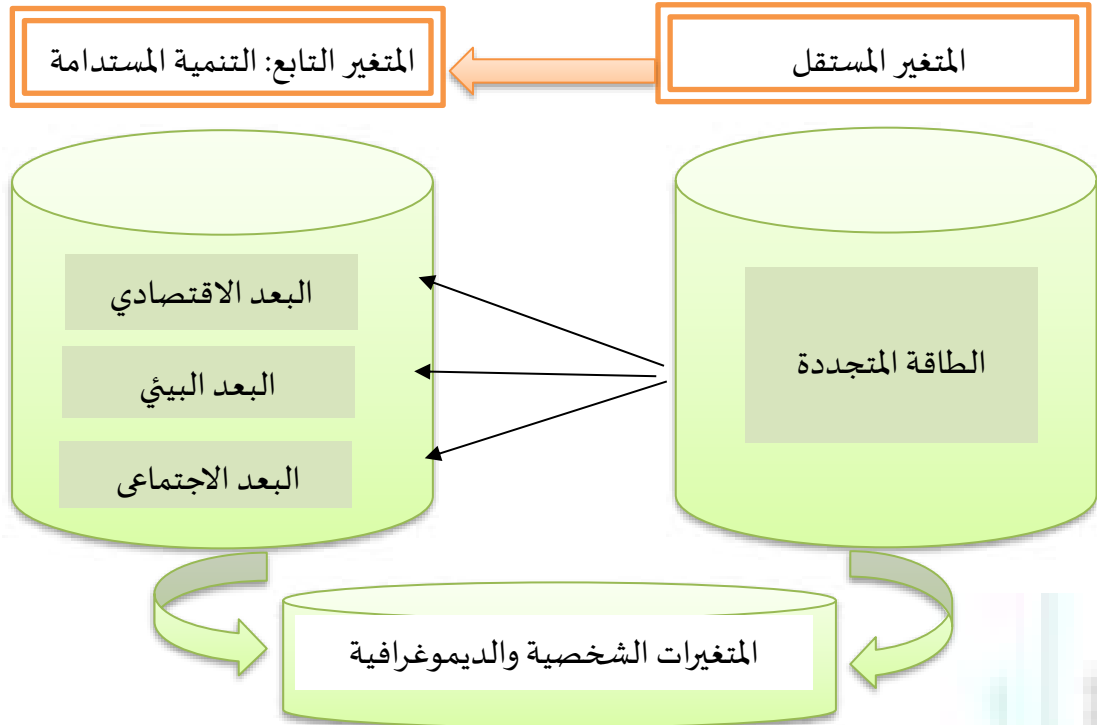
نموذج الدراسة:

يهدف نموذج الدراسة الى دراسة أثر الطاقة المتجددة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة لشركة الكهرباء السعودية، ويتضمن المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: الطاقة المتجددة.
- المتغير التابع: التنمية المستدامة بأبعادها (البعد الاقتصادي، البعد البيئي، البعد الاجتماعي)

ويمكن توضيح ما سبق من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (01): نموذج الدراسة



المصدر: من اعداد الباحث بناءً على الدراسات السابقة

مصطلحات الدراسة:

○ الطاقة المتجددة: هي الطاقة التي تُستمد من مصادر طبيعية تتجدد بشكل مستمر، مثل

الشمس، الرياح، الماء، والكتلة الحيوية (United Nations, 2024).

○ التنمية المستدامة: هي التنمية التي تفي بحاجات الجيل الحالي دون الاضرار بقدرة

الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها. (Gerhan & Others, 2013).

وعن أبعاد التنمية المستدامة فإن أغلب الدراسات أشارت الى أن التحدي الأكبر بالنسبة

لتحقيق التنمية المستدامة يتمثل في أبعاد ثلاثة هي البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي والبعد

البيئي، بشكل متوازن من خلال الاستفادة من تفاعلها (Rashed, 2004, p. 10).

استخدام المصطلحات

تساعد هذه المصطلحات في توضيح مفاهيم الدراسة، مما يسهل فهم الأهداف والأسئلة البحثية، وقد تم ادراجها ليتم توضيح الزاوية التي سيتم البحث فيها والوجهة التي المقاربة التي تبناها الباحث لمساعدة القارئ على تحديد الفكرة وتوحيدها.

إجراءات الدراسة

اتبع الباحث منهجية علمية مناسبة للدراسة من خلال توضيح خطوات البحث على النحو التالي:

منهج الدراسة:

ستتبع هذه الدراسة منهجاً مختلطاً باعتباره الأكثر ملاءمة للموضوع البحثي، ما سيمكن من تقديم رؤية شاملة حول نظم الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، كما يوضح الارتباط مع أهداف ومبادئ التنمية المستدامة، وقد اختار الباحث إجراءً للتحليل الكمي انطلاقاً من جمع البيانات الكمية بواسطة استبيانات موحدة تُوزع على عينة من المختصين في مجال الطاقة المتجددة في شركة الكهرباء السعودية.

أما التحليل النوعي فسيتم بإجراء مقابلات معمقة مع خبراء في نفس الشركة، وهذا لاختبار مدى تطبيق أهداف ومبادئ التنمية المستدامة في شركة الكهرباء السعودية.

مجتمع وعينة الدراسة

يتمثل مجتمع الدراسة في جميع المختصين في مجال الطاقة المتجددة، بما فيهم العاملين والموظفين وأيضاً المهندسين وكذلك الأكاديميين، فضلاً عن صانعي السياسات المتعلقة بمجال الطاقة المتجددة.

• مجتمع الدراسة:

يشمل جميع المختصين في مجالات الطاقة المتجددة، بما في ذلك المهندسين، الأكاديميين، وصانعي السياسات في المملكة العربية السعودية.

• عينة الدراسة

تم تحديد عينة الدراسة باختيار شركة الكهرباء السعودية، للإشارة فان شركة الكهرباء السعودية تقوم مع الشركات التابعة لها بتوليد ونقل وتوزيع الكهرباء للمستهلكين الحكوميين والصناعيين والزراعيين والتجارين والسكنيين في المملكة العربية السعودية. كما تقوم أيضاً بإنشاء وتأجير وإدارة وتشغيل الشبكات الكهربائية وشبكات الألياف البصرية لتوفير خدمات الاتصالات السلكية واللاسلكية؛ وتقديم خدمات الدعم فيما يتعلق بإصدار السندات والصكوك، فضلاً عن المشاركة في أنشطة التمويل. وبالإضافة إلى ذلك، تدير الشركة مشاريع الإنشاءات، وتضع التصاميم التفصيلية، وتشتري المواد، وتنفذ مشاريع في قطاع الطاقة، وتوفر خدمات تأجير مرافق الاتصالات السلكية واللاسلكية، وخدمات البيع بالجملة للبنية التحتية. تأسست الشركة في عام 2000 ويقع مقرها الرئيسي في الرياض، المملكة العربية السعودية، وقد بلغ عدد العمال بها حسب آخر الإحصائيات ما يعادل 33957 عاملاً (شركة الكهرباء السعودية، 2025).

وعليه يمكن تحديد مفردات عينة الدراسة بناءً على حجم عدد العمال المذكور، والتي

تطبق كما يلي:

معادلة كوكران

بما أن $N=33,957$ ، سنطبق معادلة كوكران مع التصحيح للحجم المحدود.

- الخطوة الأولى – معادلة كوكران للمجتمع الكبير جدًا

عند مستوى ثقة 95%، هامش خطأ 5%، وأقصى تباين: $p = 0.5$

$$\frac{Z^2 \cdot p(1 - p)}{e^2} = n$$

$$\frac{0.5 \cdot 0.5 \cdot (1.96)^2}{(0.05)^2} = n$$

$$\frac{0.25 \cdot 3.8416}{0.0025} = n$$

$$384 \approx 384.16 = \frac{0.9604}{0.0025} = n$$

الخطوة الثانية – التصحيح للحجم المحدود (Finite Population Correction)

$$\frac{n}{\frac{n-1}{N} + 1} = n$$

$$\frac{384}{\frac{383}{33957} + 1} = n$$

$$0.01128 \approx \frac{383}{33957}$$

$$1.01128 = 0.01128 + 1$$

وعليه فان حجم العينة هو:

$$379.7 \approx \frac{384}{1.01128} \approx n$$

جم العينة المطلوب 380 ~ مشارك.

ولضمان تعويض عدم الاستجابة، فان الباحث يرى توزيع ما يقارب 400 - 420 استبانة.

حدود الدراسة

• الحدود الموضوعية: تتمثل في الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة بأبعادها (البعد

الاقتصادي، البعد الاجتماعي، البعد البيئي).

• الحدود الزمنية: الإطار الزمني: ستغطي الدراسة الفترة من 2025 إلى 2027، وقد تم

التخطيط لها على النحو التالي:

○ جمع البيانات: سيتم جمع البيانات عام 2025.

○ تحليل البيانات: سيتم تحليل البيانات في النصف الأول من عام 2026.

○ كتابة الأطروحة: ستتم كتابة الأطروحة في النصف الثاني من عام 2026، مع تقديم

النتائج النهائية في منتصف عام 2027.

• الحدود المكانية: تم تحديد مكان اجراء الدراسة بشركة الكهرباء السعودية.

• الحدود البشرية: تقتصر الدراسة على كل الموظفين والعاملين بشركة الكهرباء السعودية.

وسائل جمع البيانات

ستستخدم الدراسة عدّة وسائل وأدوات لجمع البيانات، بما في ذلك:

• الاستبيان: ستُصمم استبيانات بناء على الدراسات السابقة وبما يتماشى وما يتلاءم مع الموضوع البحثي، وطبعاً سيتم تكييف الاستبيان حسب الموضوع الحالي، تصميم الاستبيان يتوقف على متغيرات الدراسة (المتغير المستقل: الطاقة المتجددة، المتغير التابع: التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي)، فضلاً عن محور متعلق بالبيانات الشخصية والديموغرافية للمستجوبين.

• المقابلة: ستُجرى مقابلات شبه منتظمة مع خبراء في مجال الطاقة المتجددة من عمال وموظفين ومهندسين في شركة الكهرباء السعودية للحصول على رؤى معمقة حول الموضوع، باعتبار أن هذه الخطوة من شأنها تقديم قيمة مضافة وتوضيح للعناصر التي يمكن أن تكون غامضة، المقابلات ستكون عبارة عن أسئلة منها المفتوحة ومنها المغلقة للمساعدة على انجاز جانب التحليل النوعي للموضوع البحثي.

المعالجة الإحصائية المقترحة

في مرحلة أولى سيتم اعتماد أساليب إحصائية وصفية لوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية لمفردات عينة الدراسة، وتشمل:

- التكرارات: لوصف الخصائص الشخصية والوظيفية لمفردات عينة الدراسة.
- النسب المئوية: لمعرفة التوزيعات التكرارية لمفردات عينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية: لمعرفة متوسط إجابات مفردات عينة الدراسة المتعلقة بفقرات الأبعاد.
- الانحرافات المعيارية: لمعرفة تشتت إجابات مفردات عينة الدراسة عن المتوسطات الحسابية.

كما دعم الباحث التحليل الوصفي بأساليب الاحصاء التحليلي من خلال ما يأتي:

- معامل الثبات ألفا كرونباخ: يستخدم للتعرف على مدى الاتساق الداخلي لفقرات أبعاد متغيرات الدراسة.

- الانحدار المتعدد: لاختبار أثر المتغير المستقل (الطاقة المتجددة) على المتغير التابع (التنمية المستدامة بأبعادها المذكورة أعلاه)

- معامل ارتباط بيرسون: للتحقق من عدم وجود ارتباط ذاتي عالي بين أبعاد المتغير التابع (البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي، البعد البيئي).

- Kolmogorov-Simonov: للتعرف على تحقق ظاهرة التوزيع الطبيعي لبيانات الدراسة.

- تحليل الانحدار الهرمي: يستخدم لاختبار دور المتغير المعدل في تحسين أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.

كما سيتم تحليل المقابلات بعد جمع البيانات المتعلقة بها انطلاقاً من تقدير أولي لحجم العينة، حيث نأخذ بعين الاعتبار العناصر الأساسية التالية:

- نطاق هدف البحث: أضيق = عدد أقل؛ أوسع = عدد أكبر.
- تجانس الخبراء: كلما اختلفت الأدوار والمناطق والتخصصات زاد العدد.
- عمق المقابلة وجودتها حيث يتبع الباحث حوار غني وعميق ما يساعده على تقليل العدد المطلوب.

يقترح الباحث تشكيل العينة المرتبطة بالمقابلة من خلال طبقات داخل الشركة السعودية للكهرباء، حيث ينطلق من عدد مبدئي إجمالي محصور بين 15 الى 20 مختص (العدد مستوحى من الدراسات السابقة، وهو قابل للزيادة والنقصان اعتماداً على الوصول الى مرحلة التشبع). يمكن أن تكون المقابلات موزعة بين 2-3 في الإدارة الاستراتيجية حيث يتقلد الوظيفة مدير محفظة

الطاقة المتجددة والذي يساهم في التخطيط طويل الأجل. عدد 3 مهندسين شبكات، ربط محطات الشمس و/أو الرياح واللذين يتبعون عادة الهندسة ودمج الشبكة، 2 مسؤولين الاستدامة، 2-3 قادة محطات الشمس و/أو الرياح والصيانة والوقاية. من 2 الى 3 مسؤولين عن تقييم الأثر البيئي، من 2 الى 3 مسؤولين عن التخزين، والرقمنة. 2 الى 3 مسؤولين عن دراسات الجدوى وتحليل المشاريع التابعين للمالية والاستثمار.

حدد الباحث إطار المقابلة وتجميع البيانات وأدواتها كما يلي:

(أ) نوع المقابلة وأدواتها

- نوع: شبه مُهيكل مع أسئلة مفتوحة ومحاوَر ثابتة + أسئلة تعميق (Probes).
- اللغة: العربية (سعودية) عند الإمكان مع تسجيل اللغة الفعلية لكل مقابلة.
- المدة المستهدفة: ما بين 45 الى 60 دقيقة في حدود ما يسمح به وقت المستجوب.
- التسجيل: صوتي ومذكرات ميدانية قصيرة بعد المقابلة.
- الترميز المبدئي: صنع مذكرة انعكاسية فوراً (5-10 دقائق) تلخّص أهم لنقاط/الأكواد المرشحة.

وعن هيكل المقابلة فهو مقسم الى محاور أساسية تتعلق بالتعريف والدور وعلاقة المستجوب بمشاريع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة بشركة الكهرباء السعودية. ومحور خاص بمحفظّة المشاريع المتجددة، ومحور خاص بالجانب البيئي، وآخر بالجانب الاقتصادي، ومحور خاص بالأثر الاجتماعي كاشراك المجتمع المدني مثلاً والسلامة المهنية. إضافة الى محاور أخرى يتم تحديدها عند تصميم أسئلة المقابلة لمعرفة أهداف الاستدامة ومؤشرات الأداء المعتمدة، أو العقود والتمويل، وأيضاً أبرز المعوقات الحالية، وأهم الفرص خلال 3-5 سنوات.

الإجراءات الزمنية والبحثية:

وزّع الباحث المهام البحثية لإنهاء الأطروحة حسب الجدول الزمني الإداري للجامعة، وقد

قسّم المهام على 24 شهراً كما هو موضح في الجدول أدناه:

جدول رقم (01): توضيح المهام البحثية حسب الجدول الزمني.

الرقم	المهمة البحثية	المدة الزمنية
1	إعداد استبيانات وتصميم أدوات جمع البيانات	الشهر 1-4
2	جمع البيانات من الاستبيانات والمقابلات	الشهر 5-8
3	تحليل البيانات الكمية والنوعية	الشهر 9-12
4	كتابة النتائج ومناقشتها	الشهر 13-16
5	إعداد المسودة النهائية للأطروحة	الشهر 17-20
6	المراجعة النهائية والتقديم	الشهر 21-24

الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة

مقدمة

تشهد المنظومة العالمية للطاقة تحولات جوهرية نتيجة التحديات البيئية والاقتصادية المتزايدة، وفي مقدمتها التغير المناخي وارتفاع الطلب على الطاقة واستنزاف الموارد الأحفورية، الأمر الذي دفع الدول إلى البحث عن بدائل مستدامة تضمن أمن الطاقة وتحافظ على البيئة في آن واحد. وقد برزت الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي يسهم في تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية الاقتصادية والحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة (International Energy Agency [IEA], 2023).

وتُعد الطاقة المتجددة أحد الركائز الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، لما لها من دور محوري في دعم النمو الاقتصادي وتقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين جودة الحياة. إذ ترتبط الطاقة المتجددة ارتباطاً مباشراً بالأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية، حيث تسهم في خفض تكاليف الإنتاج على المدى الطويل، وتقليل التلوث البيئي، وخلق فرص عمل جديدة في القطاعات الخضراء. (United Nations, 2015).

وفي هذا السياق، أولت المملكة العربية السعودية اهتماماً متزايداً بقطاع الطاقة المتجددة ضمن استراتيجياتها التنموية، إدراكاً لأهمية تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري. وقد انعكس هذا التوجه بوضوح في مستهدفات رؤية السعودية 2030 التي أكدت على رفع كفاءة قطاع الطاقة وتعزيز استخدام مصادر الطاقة النظيفة بوصفها عنصراً داعماً للاستدامة الاقتصادية والبيئية (رؤية السعودية 2030، 2016).

ويمثل قطاع الكهرباء أحد أكثر القطاعات تأثراً بهذه التحولات، نظراً لكونه العمود الفقري للنشاط الاقتصادي والخدمي. وتضلع الشركة السعودية للكهرباء بدور محوري في تنفيذ سياسات

التحول الطاقية، من خلال تبني مشاريع الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الإنتاج والتوزيع، بما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتعزيز الأداء المؤسسي للشركة (Saudi Electricity Company, 2022).

وتتبع أهمية الإطار النظري لهذه الدراسة من كونه يوفر الأساس المفاهيمي والعلمي لفهم العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، ويُبرز النظريات والنماذج التي تفسر هذا الارتباط في السياق المؤسسي والاقتصادي. كما يسهم في بناء نموذج نظري متكامل يمكن من خلاله تحليل أثر تبني الطاقة المتجددة على تحقيق التنمية المستدامة في الشركة السعودية للكهرباء، تمهيداً للانتقال إلى الجانب التطبيقي للدراسة. (Creswell & Plano Clark, 2018).

ويرى الباحث أن الإطار النظري يمثل الركيزة الأساسية لفهم العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، حيث يقدم المفاهيم الأساسية، والنظريات الاقتصادية والبيئية، وأبرز التجارب الدولية والعربية ذات الصلة. ومن وجهة نظر الباحث، لا يقتصر أهمية الإطار النظري على نقل المعلومات فحسب، بل يتعداه إلى تحليل هذه المعلومات وربطها بسياق المملكة العربية السعودية وقطاع الكهرباء بشكل خاص. كما يؤكد الباحث على ضرورة إبراز الفجوات البحثية التي لم تتناولها الدراسات السابقة، مثل تأثير دمج الطاقة المتجددة على الأداء المؤسسي للشركة السعودية للكهرباء في ضوء رؤية 2030، وما يترتب على ذلك من تحديات وفرص. ويهدف الباحث من هذا التحليل النقدي إلى تقديم قاعدة صلبة تسمح بتفسير النتائج المستقبلية للبحث، وتوضيح أهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بالمملكة.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة

المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة ونشأتها

تُعرّف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة المستمدة من مصادر طبيعية تتجدد بصورة مستمرة ولا تنضب على المدى الطويل، مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية، وطاقة الكتلة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية. وتتميز هذه المصادر بانخفاض أثرها البيئي مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية، لكونها تُنتج مستويات أقل من الانبعاثات الكربونية والملوثات البيئية، مما يجعلها خيارًا استراتيجيًا لدعم الاستدامة البيئية والاقتصادية (International Energy Agency [IEA], 2023).

ويُشير المفهوم الحديث للطاقة المتجددة إلى كونها عنصرًا أساسيًا في منظومة التنمية المستدامة، إذ لا يقتصر دورها على توفير الطاقة فحسب، بل يمتد ليشمل دعم النمو الاقتصادي، وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، وتعزيز أمن الطاقة. وقد أكدت الأدبيات الاقتصادية والبيئية أن التحول نحو الطاقة المتجددة يُعد أحد المسارات الرئيسة لتحقيق التوازن بين متطلبات التنمية وحماية البيئة. (United Nations, 2015).

أما من حيث النشأة التاريخية، فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة ليس مفهومًا حديثًا، إذ اعتمد الإنسان منذ العصور القديمة على الطاقة الشمسية في التدفئة والإضاءة، وعلى طاقة الرياح في الملاحة وطحن الحبوب، وعلى الطاقة المائية في تشغيل الطواحين. إلا أن الثورة الصناعية أدت إلى تراجع الاعتماد على هذه المصادر لصالح الوقود الأحفوري، نتيجة سهولة نقله وارتفاع كثافته طاقته. (Smil, 2017).

وقد أعيد إحياء الاهتمام بالطاقة المتجددة بشكل واسع منذ سبعينيات القرن العشرين، عقب أزمات النفط العالمية، وما صاحبها من تقلبات اقتصادية وارتفاع في أسعار الطاقة. وأسهمت هذه

الأزمات في إدراك الدول لمخاطر الاعتماد المفرط على مصادر الطاقة التقليدية، مما دفعها إلى الاستثمار في البحث والتطوير بمجال الطاقات المتجددة، بوصفها بديلاً آمناً ومستداماً (العنزي، وآخرون، 2024).

ومع تزايد التحديات البيئية، وعلى رأسها ظاهرة التغير المناخي والاحتباس الحراري، أصبح التحول إلى الطاقة المتجددة خياراً استراتيجياً عالمياً، مدعوماً باتفاقيات دولية مثل اتفاق باريس للمناخ. وقد عزز هذا التوجه التطور التكنولوجي وانخفاض تكاليف إنتاج الطاقة المتجددة، مما أسهم في انتشارها على نطاق واسع، لا سيما في قطاع توليد الكهرباء (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2022).

وفي السياق السعودي، برز مفهوم الطاقة المتجددة كجزء من التحول الوطني نحو اقتصاد متنوع ومستدام، حيث أُدرج ضمن السياسات الوطنية وخطط التنمية طويلة المدى، خاصة في إطار رؤية السعودية 2030. ويعكس هذا التوجه إدراكاً متزايداً لأهمية الطاقة المتجددة في دعم التنمية المستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء (رؤية السعودية 2030، 2016).

المطلب الثاني: أنواع مصادر الطاقة المتجددة

تتعدد مصادر الطاقة المتجددة التي تعتمد عليها الدول في تحقيق التحول نحو أنظمة طاقة أكثر استدامة، ويعود هذا التنوع إلى اختلاف الخصائص الطبيعية والجغرافية والتكنولوجية لكل مصدر. ويُسهم هذا التنوع في تعزيز مرونة نظم الطاقة وتقليل الاعتماد على مصدر واحد، مما يدعم أمن الطاقة ويحد من المخاطر الاقتصادية والبيئية المرتبطة بالطاقة التقليدية (Ellabban, Abu-Rub, & Blaabjerg, 2014).

أولاً: الطاقة الشمسية

تُعد الطاقة الشمسية من أبرز مصادر الطاقة المتجددة وأكثرها انتشاراً، حيث تعتمد على استغلال الإشعاع الشمسي وتحويله إلى طاقة كهربائية أو حرارية باستخدام تقنيات متعددة، مثل الخلايا الشمسية الكهروضوئية وأنظمة الطاقة الشمسية المركزة. وتتميز هذه الطاقة بمرونتها العالية وإمكانية استخدامها في مشروعات صغيرة وكبيرة، إضافة إلى انخفاض تأثيرها البيئي، مما يجعلها عنصراً أساسياً في استراتيجيات التحول نحو الطاقة النظيفة. (IRENA, 2023)

ثانياً: طاقة الرياح

تعتمد طاقة الرياح على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية من خلال التوربينات الهوائية، وتُعد من أكثر مصادر الطاقة المتجددة نضجاً من الناحية التقنية. وقد أسهم التطور التكنولوجي في زيادة كفاءة التوربينات وخفض تكاليف الإنتاج، الأمر الذي عزز دورها في دعم استدامة قطاع الكهرباء وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري (Global Wind Energy Council [GWEC], 2022).

ثالثاً: الطاقة الكهرومائية

تُعد الطاقة الكهرومائية من أقدم مصادر الطاقة المتجددة المستخدمة في توليد الكهرباء، حيث تعتمد على استغلال تدفق المياه في الأنهار والسدود. وتتميز بقدرتها على توفير طاقة مستقرة نسبياً، كما تسهم في دعم استقرار الشبكات الكهربائية، إلا أن توسع استخدامها قد يرتبط بتحديات بيئية تتطلب تخطيطاً دقيقاً لتحقيق التوازن بين الفوائد التنموية والحفاظ على النظم البيئية. (World Bank, 2021)

رابعاً: طاقة الكتلة الحيوية

تستند طاقة الكتلة الحيوية إلى استخدام المواد العضوية، مثل المخلفات الزراعية والنفايات العضوية، في إنتاج الطاقة الكهربائية أو الحرارية. وتكتسب هذه الطاقة أهمية خاصة لكونها تجمع بين إنتاج الطاقة وإدارة النفايات، مما يسهم في تعزيز مفهوم الاقتصاد الدائري وتقليل الانبعاثات الناتجة عن التخلص غير الآمن من المخلفات. (REN21, 2022)

خامساً: الطاقة الحرارية الأرضية

تعتمد الطاقة الحرارية الأرضية على استغلال الحرارة المختزنة في باطن الأرض لتوليد الكهرباء أو لأغراض التدفئة. وتمتاز هذه الطاقة بالاستمرارية والاعتمادية العالية مقارنة ببعض المصادر المتجددة الأخرى، نظراً لعدم تأثرها المباشر بالتغيرات المناخية، مما يجعلها مصدراً داعمًا لاستقرار منظومة الطاقة المستدامة. (Lund, Freeston, & Boyd, 2015)

وفي السياق العربي والسعودي، تبرز أهمية تقييم هذه المصادر المتجددة وفق الخصائص المناخية والجغرافية، حيث تُعد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من أكثر المصادر ملاءمة للتطبيق، نظراً لوفرة الإشعاع الشمسي والمساحات الواسعة. ويؤكد ذلك ضرورة التخطيط الاستراتيجي لاختيار مزيج الطاقة المتجددة الأكثر كفاءة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في قطاع الكهرباء (المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، 2020).

المطلب الثالث: مزايا وتحديات استخدام الطاقة المتجددة

أولاً: مزايا استخدام الطاقة المتجددة

تُعد الطاقة المتجددة من أهم الأدوات الحديثة لتحقيق التنمية المستدامة، لما تتميز به من مزايا بيئية واقتصادية تسهم في تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية. وتكمن أبرز مزاياها فيما يلي (بدر، البرماوي، 2024):

- تقلل الطاقة المتجددة من الانبعاثات الكربونية والتلوث البيئي، مما يسهم في الحفاظ على البيئة والصحة العامة.
- تقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتساهم في تعزيز الأمن الطاقى الوطني.
- بعد الاستثمار الأولي، تكون تكاليف التشغيل والصيانة منخفضة مقارنة بمحطات الطاقة التقليدية، مما يجعلها خياراً اقتصادياً مستداماً.
- تسهم الطاقة المتجددة في تأمين الإمدادات الطاقية وتقليل الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري.
- توفر صناعات الطاقة المتجددة فرص عمل في التصميم، والإنشاء، والصيانة، ما يدعم الاقتصاد المحلي.

ثانياً: تحديات استخدام الطاقة المتجددة

من أبرز تحديات استخدام الطاقة المتجددة ما يلي (Ellabban, et al., 2014) ، (Lund, et al., 2015)، (Mekonnen, Hoekstra, 2016):

- تتطلب مشاريع الطاقة المتجددة استثمارات كبيرة للبنية التحتية، ما يمثل تحدياً لبعض الدول.

- بعض مصادر الطاقة، مثل الشمسية والرياح، تعتمد على الظروف المناخية، مما يؤثر على استمرارية الإنتاج.
- الحاجة لتقنيات متقدمة لتخزين الطاقة أو نقلها لمسافات طويلة بكفاءة عالية.
- التأثيرات البيئية والاجتماعية لبعض المشاريع مثل السدود الكهرومائية التي قد تؤثر على النظم البيئية المحلية والمجتمعات المحيطة.
- الحاجة لتدريب القوى العاملة وتطوير التكنولوجيا لدعم التشغيل الأمثل لمصادر الطاقة المتجددة.

ويرى الباحث أن الطاقة المتجددة تمثل عنصراً محورياً في تحقيق التنمية المستدامة، كونها لا تقتصر على توفير الطاقة فحسب، بل تمتد لتشمل دعم النمو الاقتصادي، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وتعزيز أمن الطاقة على المستويين الوطني والدولي. كما يؤكد الباحث أن تنوع مصادر الطاقة المتجددة—من شمسية ورياح وكهرومائية وكتلة حيوية وحرارية أرضية—يعزز مرونة أنظمة الطاقة ويقلل الاعتماد على المصادر التقليدية، مع الأخذ بعين الاعتبار الخصائص المناخية والجغرافية لكل دولة لتحقيق أفضل نتائج.

من جهة أخرى، يشير الباحث إلى أن الطاقة المتجددة، رغم مزاياها البيئية والاقتصادية، تواجه تحديات حقيقية مثل الحاجة إلى استثمارات كبيرة، واعتماد بعض المصادر على الظروف المناخية، والحاجة لتقنيات متقدمة لتخزين ونقل الطاقة، إضافة إلى التدريب وتطوير الموارد البشرية لدعم التشغيل الأمثل. ويخلص الباحث إلى أن السياسات الاستراتيجية، خاصة في السياق السعودي ضمن رؤية 2030، تعد ضرورية لتوظيف الطاقة المتجددة كرافد أساسي للتحول نحو اقتصاد مستدام وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، مع الاستفادة من التطور التكنولوجي وانخفاض تكاليف الإنتاج لتعزيز العوائد الاقتصادية والبيئية.

المبحث الثاني: التنمية المستدامة الإطار النظري والمفاهيمي

المطلب الأول: مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها

المقدمة

تُعد التنمية المستدامة من الركائز الأساسية لأي عملية تنموية حديثة، فهي تهدف إلى تحقيق توازن بين الاحتياجات الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية، بما يضمن استمرار الموارد للأجيال القادمة. وقد جاء تعريف التنمية المستدامة في تقرير "مستقبلنا المشترك" (Brundtland Report, 1987) على أنها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها. ويُعتبر هذا المفهوم إطاراً استراتيجياً لتخطيط وتنفيذ السياسات الوطنية والدولية، حيث أصبح معياراً رئيسياً في تقييم مشاريع التنمية، بما في ذلك مشاريع الطاقة المتجددة (دسوقي، 2021)، (العنزي، وآخرون، 2024).

مفهوم التنمية المستدامة

تعرف التنمية المستدامة بأنها عملية شاملة تهدف إلى تحسين نوعية الحياة والرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للأفراد، مع الحفاظ على الموارد البيئية للأجيال القادمة. وهي ليست مجرد هدف اقتصادي، بل تشمل بعداً بيئياً واجتماعياً يضمن العدالة بين الأجيال ويحد من استنزاف الموارد الطبيعية (خضير، وآخرون، 2022).

وتشمل التنمية المستدامة أيضاً مفهوم "الاستخدام الرشيد للموارد"، حيث يُنظر إلى الموارد الطبيعية على أنها أصول مشتركة يجب إدارتها بشكل مستدام، مع الأخذ بعين الاعتبار الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والسياسية لكل مجتمع، لضمان تحقيق الاستدامة الشاملة. ويعكس هذا النهج اهتمام المجتمعات الحديثة بالتوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة، وهو ما أصبح أساساً لتطوير خطط التنمية الوطنية وخطط التحول الطاقى (عبد الغني، 2020).

أبعاد التنمية المستدامة

تقوم التنمية المستدامة على ثلاثة أبعاد مترابطة، وهي البعد الاقتصادي، البعد البيئي، البعد الاجتماعي، حيث يشكل كل بعد ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الشاملة. لا يمكن لأي بعد أن يتحقق بمفرده، إذ يعتمد نجاح التنمية المستدامة على التكامل بين الأبعاد الثلاثة لضمان النمو المستدام وحماية الموارد الطبيعية وتعزيز رفاهية المجتمع على المدى الطويل.

1. البعد الاقتصادي

يركز البعد الاقتصادي على تحقيق نمو اقتصادي مستدام ومتوازن، وذلك من خلال الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة وتعظيم إنتاجية القطاعات المختلفة. ويشمل هذا البعد مجموعة من المحاور الرئيسية (العقل، 2021):

- تحقيق النمو الاقتصادي: تسعى الدول لتعزيز معدلات النمو بطريقة مستدامة، بما يشمل تطوير الصناعات المحلية وزيادة الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة والبنية التحتية، ما يعزز الإنتاج الوطني ويقلل الاعتماد على الموارد غير المستدامة.
- تحسين مستوى الدخل وتوزيع الثروات: يهدف البعد الاقتصادي إلى رفع مستويات الدخل للفئات المختلفة وتقليل الفجوات الاقتصادية بين المناطق والفئات الاجتماعية، بما يحقق عدالة اقتصادية ويحد من الفقر والبطالة.
- تعزيز الكفاءة في استخدام الموارد: يشمل الاستخدام الأمثل للطاقة والمياه والموارد الطبيعية، مما يقلل من الهدر ويزيد من العوائد الاقتصادية، ويعتبر قطاع الطاقة المتجددة مثلاً واضحاً على ذلك، حيث يحقق إنتاج طاقة نظيفة بكفاءة عالية مع تقليل التكاليف البيئية.

- دعم الابتكار وريادة الأعمال: يشجع البعد الاقتصادي على تطوير الصناعات الجديدة والمبتكرة، مثل صناعة البطاريات لتخزين الطاقة الشمسية، وتطبيق حلول ذكية لإدارة الطاقة، مما يعزز الاقتصاد المعرفي ويخلق فرص عمل متقدمة.
- استقرار الاقتصاد الكلي: من خلال سياسات مالية واستثمارية مدروسة، يمكن تحقيق نمو مستدام دون تقلبات حادة في الأسواق المالية أو التضخم.

2. البعد البيئي

البعد البيئي يشمل جميع الإجراءات والسياسات الرامية إلى حماية البيئة والموارد الطبيعية وضمان استدامتها للأجيال القادمة. ويُعد هذا البعد محورياً للتنمية المستدامة لأنه يضمن استمرارية الحياة البشرية والأنشطة الاقتصادية (عبد الغني، 2020):

- حماية الموارد الطبيعية: يشمل الحفاظ على الأراضي الزراعية، المياه، الغابات، والتنوع البيولوجي، لضمان استمرار استخدامها على المدى الطويل.
- الحد من التلوث والانبعاثات الضارة: يعتبر التحكم في الانبعاثات الكربونية وتقليل الملوثات الصناعية من أهم الأهداف البيئية، خصوصاً مع الاعتماد على مصادر طاقة متجددة تقلل من استخدام الوقود الأحفوري.
- تشجيع الطاقة النظيفة والمتجددة: يشمل تطوير تقنيات الطاقة الشمسية، الرياح، والطاقة المائية لتلبية احتياجات الطاقة دون التأثير السلبي على البيئة، وهو ما يتماشى مع أهداف رؤية السعودية 2030 لتقليل الاعتماد على النفط.
- إدارة النفايات والتدوير: تعزيز إعادة استخدام الموارد والمواد، مثل النفايات الصناعية والزراعية، لتقليل التأثيرات السلبية على البيئة وتحقيق اقتصاد دائري مستدام.

- تقييم الأثر البيئي للمشاريع: يشمل وضع معايير بيئية لكل مشروع جديد، خصوصاً مشاريع الطاقة، لضمان تقليل الآثار السلبية على النظم البيئية والمجتمع المحلي.
- الحفاظ على التوازن الإيكولوجي: من خلال حماية التنوع البيولوجي والحياة البرية والمسطحات المائية، مما يضمن استدامة النظم البيئية.

3. البعد الاجتماعي

البعد الاجتماعي يركز على رفاهية الإنسان والمجتمع، ويهتم بجودة حياة الأفراد وحقوقهم الأساسية، مع تعزيز المشاركة المجتمعية في التنمية (عبد الغني، 2020):

- تحسين جودة الحياة: يشمل توفير الخدمات الأساسية مثل الصحة، التعليم، السكن، والمياه النظيفة، ما يساهم في رفع مستوى المعيشة.
- العدالة الاجتماعية والمساواة: يهدف إلى ضمان تكافؤ الفرص وتقليل الفجوات بين الفئات الاجتماعية المختلفة، بما يدعم الاستقرار الاجتماعي.
- تعزيز المشاركة المجتمعية: إشراك المجتمع في صنع القرار، خصوصاً في مشاريع الطاقة والبنية التحتية، ما يزيد من فعالية البرامج التنموية.
- التوعية والتمكين: نشر الوعي بالحقوق والواجبات، وتشجيع الأفراد على المشاركة الفعالة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك ترشيد استهلاك الطاقة وتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.
- تمكين المرأة والشباب: يعتبر البعد الاجتماعي محورياً أساسياً لدمج المرأة والشباب في سوق العمل والمجتمع، بما يضمن شمولية التنمية.
- حماية الفئات الضعيفة: ضمان وصول الخدمات والفرص التنموية إلى الفئات الضعيفة والمحرومة، لتقليل الفقر وتعزيز الاستقرار الاجتماعي.

أهمية أبعاد التنمية المستدامة

تكمن أهمية أبعاد التنمية المستدامة في أنها تشكل إطاراً متكاملاً لتقييم أي مشروع تنموي، بما في ذلك مشاريع الطاقة المتجددة. ففهم الأبعاد الثلاثة يمكن من وضع استراتيجيات فعالة لضمان استدامة الفوائد الاقتصادية، والحفاظ على البيئة، وتحقيق العدالة الاجتماعية. كما أن دمج هذه الأبعاد يساعد الحكومات والمؤسسات على تطوير سياسات طويلة المدى تدعم النمو المستدام وتحسن مستوى المعيشة دون الإضرار بالبيئة (دسوقي، 2021).

المطلب الثاني: أهداف التنمية المستدامة وعلاقتها بقطاع الطاقة

تُعد أهداف التنمية المستدامة (SDGs) التي اعتمدها الأمم المتحدة في عام 2015 إطاراً عالمياً شاملاً يحدد أولويات التنمية حتى عام 2030، وتغطي ثلاثة أبعاد رئيسية: الاقتصادي والاجتماعي والبيئي. ومن بين هذه الأهداف، يأخذ الهدف السابع (SDG 7) مركز الصدارة بالنسبة لقطاع الطاقة، حيث ينص على ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة بتكلفة ميسورة، وزيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي مع تحسين كفاءة استخدام الطاقة لجميع القطاعات. ويُعتبر هذا الهدف محورياً لأن الطاقة تُعد عنصراً تمكينياً أساسياً لتحقيق أهداف اجتماعية متعددة مثل الصحة والتعليم والعمل المناخي والتنمية الاقتصادية الشاملة. (الأمم المتحدة، 2015)

الهدف السابع: محور طاقة نظيفة وبأسعار معقولة

ينص الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة على أربعة محاور رئيسية: أولاً، ضمان الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة للجميع باعتماد تقنيات متقدمة وأمنة بيئياً؛ ثانياً، زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري؛

ثالثاً، مضاعفة معدل التحسن في كفاءة استخدام الطاقة لخفض الفاقد والتكاليف البيئية؛ ورابعاً، تعزيز التعاون الدولي في بحوث وتكنولوجيا الطاقة النظيفة لتعزيز الانتقال نحو الطاقة المستدامة. يُبرز هذا الهدف الطبيعة المتكاملة للطاقة حيث تتداخل جوانبها التقنية والاقتصادية والاجتماعية في رسم مسار التنمية الشاملة. (الأمم المتحدة، 2016)

دور الطاقة في دعم أهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية الأخرى

لا يقتصر أثر الطاقة على تحقيق هدف واحد فقط، بل تمتد آثاره لتدعم العديد من أهداف التنمية المستدامة الأخرى. فوجود خدمات الطاقة الحديثة يسهم في تحسين مستوى التعليم من خلال إضاءة المدارس وتوفير الطاقة للأجهزة التكنولوجية، كما يحد من التلوث ويحسن صحة السكان، ويحفز النمو الاقتصادي بخلق فرص عمل في قطاعات الطاقة المتجددة والتكنولوجيا النظيفة، مما يدعم أهداف مثل القضاء على الفقر (SDG 1) والصحة الجيدة (SDG 3) والعمل اللائق والنمو الاقتصادي (SDG 8). ويؤكد هذا الترابط أن التنمية الاقتصادية والاجتماعية لا يمكن تحقيقها دون نظام طاقي شامل ومستدام يوفر طاقة نظيفة وموثوقة. (الأمم المتحدة، 2016)

التحديات في تحقيق الهدف السابع والتنمية في الطاقة

رغم التقدم الملحوظ في تطوير مصادر الطاقة المستدامة، تواجه الدول العديد من التحديات في تحقيق الهدف السابع على مستوى عالمي. من أبرز هذه التحديات ضعف البنية التحتية للطاقة في الدول النامية، وارتفاع تكاليف التكنولوجيا النظيفة مقارنة بمصادر الوقود التقليدية، فضلاً عن فجوة التمويل والتعاون الدولي المطلوب لتوسيع نطاق المشاريع. ويشير تقرير رصد الهدف السابع في المنطقة العربية إلى أن هناك حاجة ملحة لتوسيع الاستثمارات وإصلاح السياسات والاستراتيجيات متعددة القطاعات لتسريع الانتقال العادل والشامل نحو الطاقة المستدامة قبل

عام 2030، مع التركيز على الطاقة المتجددة والكفاءة كمحاور أساسية للتنمية الشاملة (UN ESCWA, 2025).

التكامل بين الطاقة والتنمية المستدامة

إن إدراج الطاقة كمكون أساسي في أجندة التنمية المستدامة يعكس فهمًا عالميًا متقدمًا لعلاقة الطاقة بجميع أبعاد التنمية. فالطاقة ليست فقط وسيلة لتشغيل المصانع والمنازل، بل هي رافد للرفاه الاجتماعي، ومحرك للنمو الاقتصادي، وحليف للحفاظ على البيئة. ويتطلب هذا التكامل اعتماد سياسات وطنية واضحة، استثمارات طويلة المدى في مصادر الطاقة النظيفة والتكنولوجيا، وتعاونًا دوليًا فعالًا لضمان انتشار الفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لجميع الدول، خاصة الأقل تقدمًا (UN Policy Briefs, 2021).

المطلب الثالث: مؤشرات قياس التنمية المستدامة في قطاع الطاقة

يعد قياس التقدم نحو أهداف التنمية المستدامة في قطاع الطاقة أمرًا مركزيًا لضمان تنفيذ السياسات الوطنية والدولية بشكل فعال. فبدون مؤشرات قياس دقيقة، يصبح من الصعب تحديد مدى التغير في مستوى الطاقة النظيفة والوصول إلى الكهرباء والطاقة الحديثة، أو تحسين كفاءة استخدامها. ولهذا السبب تم تطوير مؤشرات قياس التنمية المستدامة الخاصة بالطاقة ضمن إطار أهداف الأمم المتحدة، والتي تساعد في تتبع التقدم المحرز في تحقيق الهدف السابع من أجندة 2030 للتنمية المستدامة. وتعكس هذه المؤشرات الأداء في مجالات متعددة مثل الكهرباء، الطاقة المتجددة، كفاءة الطاقة، وتمويل الطاقات النظيفة، وتوفر أدوات كمية لتحليل السياسات واتخاذ القرارات (Aboul-Atta & Rashed, 2021).

مؤشر الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة

يتضمن هذا المؤشر نسبة السكان الذين لديهم وصول موثوق إلى خدمات الكهرباء الحديثة. ويعبر هذا المؤشر عن مدى قدرة نظم الطاقة في الدولة على توفير خدمات الكهرباء الأساسية التي تلي احتياجات المجتمع من الإضاءة، والتبريد، وتشغيل الأجهزة، وغيرها من الخدمات الضرورية. وتعد هذه النسبة مؤشراً مهماً لرفاهية الأفراد وتحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية، حيث ترتبط ارتباطاً وثيقاً بجوانب التعليم والصحة والأنشطة الاقتصادية. ويُستخدم هذا المؤشر أيضاً لمقارنة التحسن بين الفترات الزمنية وبينه وبين الدول المختلفة (نصرالدين، وآخرون، 2023).

مؤشر حصة الطاقة المتجددة في الاستهلاك النهائي للطاقة

يُعد هذا المؤشر من أهم مؤشرات قياس التنمية المستدامة في قطاع الطاقة، إذ يقيم نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية في الاستهلاك النهائي للطاقة. وكلما ارتفعت هذه النسبة، دلّ ذلك على التزام الدولة بتحول طاقى نظيف يقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري، ويساهم في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وتُعد زيادة حصة الطاقة المتجددة عنصراً أساسياً في استراتيجيات الطاقة الوطنية، لأنها تدفع باتجاه استدامة بيئية أعلى وتحسين جودة الهواء وتقليل التلوث (Aboul-Atta & Rashed, 2021).

2021)

مؤشر كفاءة استخدام الطاقة (شدة الطاقة)

يُستخدم مؤشر 7.3.1 في قياس شدة الطاقة، وهو مؤشر يقيّم كفاءة استخدام الطاقة الاقتصادي عن طريق حساب كمية الطاقة المستهلكة للوصول إلى وحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمالي. ويعكس هذا المؤشر مدى قدرة الدولة على استخدام الطاقة بشكل أكثر فعالية مع

الحفاظ على مستوى الإنتاج الاقتصادي، حيث يشير انخفاض هذا المؤشر إلى تحسن في كفاءة استخدام الطاقة. ويُعد مؤشرًا مهمًا لمقارنة الأداء بين الدول ومتابعة التقدم المحرز في استخدام التكنولوجيا وتقليل هدر الطاقة (United Nations SDG Indicators, 2025).

مؤشرات التمويل ونقل التكنولوجيا للطاقة النظيفة

تُعد التدفقات المالية الدولية نحو دعم الطاقة النظيفة والبحث والتطوير في تكنولوجيا الطاقة من المؤشرات المهمة لقياس مدى تمكين الدول من استخدام الموارد المالية لدعم الانتقال الطاقى. وتشمل هذه المؤشرات التمويل الموجه لمساعدة البلدان النامية في تطوير البنية التحتية للطاقة النظيفة، بما في ذلك نظم توليد الطاقة المتجددة والتقنيات المتقدمة، مما يساهم في توفير طاقة مستدامة وفعالة على نطاق واسع. ويرتبط توفر التمويل والأطر التكنولوجية القوية بتحسين مؤشرات التنمية المستدامة في قطاع الطاقة (نصر الدين، وآخرون، 2023).

أهمية المؤشرات في تحسين السياسات والتخطيط

تلعب مؤشرات قياس التنمية المستدامة في القطاع الطاقى دورًا مهمًا في تحليل سياسة الطاقة وتقييم نجاحاتها وفشلها. فهي تُمكن صانعي القرار من تحديد نقاط القوة والضعف في الأداء الطاقى، ومقارنة الأداء بين الدول، ومتابعة التغيرات بمرور الوقت. كما توفر هذه المؤشرات بيانات كمية يمكن الاعتماد عليها في تطوير الخطط الوطنية، وتوجيه الاستثمارات نحو المشاريع التي تعزز الاستدامة، وتحديد أولويات التنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية في القطاع الطاقى (United Nations SDG Indicators, 2025).

Nations SDG Indicators, 2025)

ويرى الباحث أن التنمية المستدامة تمثل الإطار الشامل والأساسي لأي عملية تنموية حديثة، كونها تهدف إلى تحقيق توازن متكامل بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. ويؤكد الباحث

أن هذه الأبعاد الثلاثة مترابطة بشكل لا يمكن فصله، فنجاح أي بعد يعتمد على دعم البعدين الآخرين لتحقيق التنمية الشاملة. ومن منظور الباحث، التنمية المستدامة ليست مجرد هدف اقتصادي، بل عملية استراتيجية تهدف إلى تحسين نوعية الحياة والرفاهية الاجتماعية مع الحفاظ على الموارد البيئية للأجيال القادمة، بما يضمن العدالة بين الأجيال والاستخدام الرشيد للموارد.

كما يشير الباحث إلى أن الطاقة تمثل ركيزة أساسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، حيث تساهم في تحقيق النمو الاقتصادي، وتقليل الاعتماد على المصادر التقليدية، وتحسين الخدمات الاجتماعية مثل التعليم والصحة، فضلاً عن دعم البيئة من خلال الحد من الانبعاثات والتلوث. ويرى الباحث أن الأهداف العالمية مثل الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة تؤكد على ضرورة دمج الطاقة النظيفة والمتجددة في خطط التنمية، مع ضرورة مواجهة التحديات المرتبطة بالبنية التحتية، وتكاليف التكنولوجيا، والتمويل، والتعاون الدولي لضمان الانتقال العادل والشامل نحو الطاقة المستدامة.

وبالإضافة إلى ذلك، يشدد الباحث على أهمية مؤشرات قياس التنمية المستدامة في قطاع الطاقة، مثل نسبة الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة، وحصّة الطاقة المتجددة في الاستهلاك النهائي، وكفاءة استخدام الطاقة، وتمويل ونقل التكنولوجيا للطاقة النظيفة، باعتبارها أدوات حيوية لمتابعة التقدم، وتطوير السياسات، وتحسين التخطيط الاستراتيجي لضمان تحقيق استدامة شاملة للأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

المبحث الثالث: العلاقة النظرية بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

المطلب الأول: النظريات الاقتصادية والبيئية المفسرة للعلاقة

أولاً: نظرية التنمية المستدامة في الفكر الاقتصادي

ترتكز العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة على الأسس التي وضعتها نظرية التنمية المستدامة، والتي ظهرت كرد فعل على النمو الاقتصادي غير المنضبط القائم على الاستنزاف المفرط للموارد الطبيعية. وتؤكد هذه النظرية ضرورة تحقيق توازن بين تلبية احتياجات الجيل الحاضر دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، وهو ما يجعل التحول إلى الطاقة المتجددة ضرورة اقتصادية وبيئية في آن واحد، كونها موارد متجددة وغير ناضبة وتقلل من الضغوط البيئية المصاحبة للأنشطة الاقتصادية (Sunny, et al., 2025).

ثانياً: نظرية النمو الاقتصادي طويل الأجل ونفاد الموارد

تناولت النظريات الكلاسيكية للنمو الاقتصادي، وعلى رأسها نموذج سولو (Solow)، مسألة استدامة النمو في ظل محدودية الموارد الطبيعية، حيث أشار إلى أن الاعتماد المستمر على الموارد غير المتجددة يؤدي إلى تباطؤ النمو الاقتصادي على المدى الطويل ما لم يتم تعويض ذلك بالتقدم التكنولوجي. وفي هذا السياق، تمثل الطاقة المتجددة أحد أهم تطبيقات التقدم التكنولوجي القادر على تعويض نضوب الموارد التقليدية، بما يدعم تحقيق نمو اقتصادي مستدام ويحافظ على الاستقرار البيئي. (Ozili, 2025)

ثالثاً: الاقتصاد البيئي ونظرية التكاليف الخارجية

يركز الاقتصاد البيئي على تحليل الآثار البيئية للنشاط الاقتصادي، وخاصة ما يُعرف بـ التكاليف الخارجية السلبية الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري، مثل التلوث الهوائي وتغير

المناخ. وترى هذه النظرية أن التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة يساهم في تقليل هذه التكاليف الخارجية، ويعزز الكفاءة الاقتصادية الكلية للمجتمع، من خلال خفض الأضرار الصحية والبيئية وتقليل الإنفاق المستقبلي على معالجة آثار التلوث، وهو ما يحقق أهداف التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة (الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية). (Tietenberg & Lewis, 2018)

رابعاً: الاقتصاد الإيكولوجي ونظرية حدود النمو

يعد الاقتصاد الإيكولوجي من أهم الأطر النظرية التي فسرت العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، حيث يؤكد أن الاقتصاد نظام فرعي داخل النظام البيئي الأكبر، وأن استمرار النمو الاقتصادي غير المحدود يتعارض مع حدود الطبيعة. وقد أكد هيرمان دالي أن التحول إلى الطاقة المتجددة يمثل شرطاً أساسياً لتحقيق ما يُعرف بـ "الاقتصاد في حالة الاستقرار-Steady)" (State Economy)، والذي يهدف إلى الحفاظ على رأس المال الطبيعي وضمان استدامة التنمية على المدى الطويل (عبد القادر، 2025)

خامساً: فرضية منحني كوزنتس البيئي

تُعد فرضية منحني كوزنتس البيئي من أبرز النظريات التي تناولت العلاقة بين النمو الاقتصادي والبيئة، حيث تفترض أن التدهور البيئي يزداد في المراحل الأولى من النمو الاقتصادي، ثم يبدأ في الانخفاض مع ارتفاع مستوى الدخل وتبني سياسات بيئية أكثر صرامة. وتوضح هذه النظرية أن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة يمثل أداة رئيسة لتسريع المرحلة الإيجابية للمنحنى، من خلال تقليل الانبعاثات وتحقيق النمو الاقتصادي منخفض الكربون، بما ينسجم مع متطلبات التنمية المستدامة (ناوي، 2022).

سادساً: نظرية التحول الطاقى والتنمية المستدامة

تؤكد نظريات التحول الطاقى (Energy Transition) أن الانتقال من نظم الطاقة التقليدية إلى نظم تعتمد على الطاقة المتجددة يُعد خطوة محورية لتحقيق التنمية المستدامة، حيث تسهم الطاقة المتجددة في تعزيز أمن الطاقة، وتقليل الاعتماد على الواردات، وخلق فرص عمل خضراء، ودعم الابتكار التكنولوجي. وترى هذه النظريات أن العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة علاقة تكاملية، وليست تنافسية، وأن الاستثمار في الطاقة النظيفة يمثل استثماراً في المستقبل الاقتصادي والبيئي للدول (سالم، 2022).

المطلب الثاني: أثر الطاقة المتجددة على الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة

أثر الطاقة المتجددة على البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة

تسهم الطاقة المتجددة بشكل مباشر في دعم البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة من خلال تعزيز استدامة النمو الاقتصادي وتقليل الاعتماد على الموارد الناضبة. إذ يؤدي الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة إلى تنويع هيكل الاقتصاد، والحد من تقلبات أسعار الطاقة المرتبطة بالوقود الأحفوري، فضلاً عن تقليل تكاليف الاستيراد وتحسين الميزان التجاري للدول المستوردة للطاقة. كما تساهم مشاريع الطاقة المتجددة في تحفيز الابتكار التكنولوجي وزيادة الإنتاجية على المدى الطويل، وهو ما يعزز قدرة الاقتصاد على تحقيق نمو مستدام قائم على المعرفة والتكنولوجيا النظيفة (مطواع، وآخرون، 2024).

وتشير الأدبيات الاقتصادية إلى أن قطاع الطاقة المتجددة يُعد من القطاعات كثيفة العمالة في مراحل التخطيط والإنشاء والتشغيل، الأمر الذي يساهم في خلق فرص عمل جديدة وتحسين مستويات الدخل، خاصة في المناطق الريفية والنائية. كما أن انخفاض تكاليف توليد الكهرباء من

مصادر متجددة على المدى الطويل يعزز تنافسية القطاعات الصناعية والخدمية، ويدعم تحقيق كفاءة اقتصادية أعلى مقارنة بالاعتماد المستمر على مصادر الطاقة التقليدية. (IRENA, 2019)

أثر الطاقة المتجددة على البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة

تلعب الطاقة المتجددة دورًا محوريًا في تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة، من خلال تحسين جودة الحياة وتعزيز العدالة الاجتماعية في الحصول على الطاقة. فإتاحة مصادر طاقة نظيفة ومستقرة تساهم في تحسين خدمات التعليم والصحة والمياه، خاصة في المجتمعات التي تعاني من ضعف البنية التحتية للطاقة. كما أن تقليل التلوث الناتج عن استخدام الوقود الأحفوري ينعكس إيجابًا على الصحة العامة، ويخفض معدلات الإصابة بالأمراض التنفسية والمزمنة، وهو ما يعزز رفاهية الأفراد ويقلل الأعباء الصحية على الحكومات (Dirma, et al., 2024). إضافة إلى ذلك، تسهم الطاقة المتجددة في دعم مفهوم العدالة بين الأجيال، من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل المخاطر البيئية التي قد تتحملها الأجيال القادمة. كما يعزز التحول إلى الطاقة النظيفة مشاركة المجتمعات المحلية في مشاريع الطاقة اللامركزية، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، الأمر الذي يدعم التمكين المجتمعي ويعزز الاستقرار الاجتماعي، خاصة في الدول النامية (غانم، 2023).

أثر الطاقة المتجددة على البعد البيئي للتنمية المستدامة

يُعد البعد البيئي أكثر الأبعاد ارتباطًا باستخدام الطاقة المتجددة، حيث تمثل هذه المصادر أداة رئيسة للحد من التدهور البيئي والتغير المناخي. إذ يؤدي الاعتماد على الطاقة الشمسية والرياح والطاقة المائية إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وخفض مستويات التلوث الهوائي والمائي مقارنة بمصادر الطاقة الأحفورية. وتؤكد الدراسات البيئية أن التوسع في استخدام

الطاقة المتجددة يساهم في تحقيق أهداف الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري، والمحافظة على التنوع البيولوجي والأنظمة البيئية. (IPCC, 2014)

كما يساهم استخدام الطاقة المتجددة في ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة، وتقليل الأضرار البيئية المرتبطة بعمليات الاستخراج والنقل والتكرير. ويؤكد هيرمان دالي في إطار الاقتصاد الإيكولوجي أن التحول نحو الطاقة المتجددة يمثل شرطاً أساسياً لتحقيق تنمية بيئية مستدامة، توازن بين النشاط الاقتصادي وقدرة البيئة على التجدد والاستيعاب (Dirma, et al., 2024).

التكامل بين الأبعاد الثلاثة من خلال الطاقة المتجددة

يتضح أن أثر الطاقة المتجددة لا يقتصر على بعد واحد من أبعاد التنمية المستدامة، بل يمتد ليحقق تكاملاً بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. فالتحول إلى الطاقة المتجددة يعزز النمو الاقتصادي الأخضر، ويحسن جودة الحياة، ويحافظ على البيئة في آن واحد. وتؤكد النظريات الحديثة للتنمية المستدامة أن هذا التكامل يمثل جوهر الاستدامة الحقيقية، وأن الطاقة المتجددة تُعد من أهم الأدوات الاستراتيجية لتحقيق هذا الهدف على المستويين الوطني والدولي (Ozturk, Acaravci, 2020)

المطلب الثالث: نماذج وتجارب دولية ناجحة في دمج الطاقة المتجددة مع التنمية المستدامة
تُعد النماذج الدولية الناجحة في دمج مصادر الطاقة المتجددة داخل سياسات التنمية المستدامة مصادر هامة للتعليم والاستفادة في صياغة السياسات الوطنية. فقد تبنت العديد من الدول – بغض النظر عن مستوى دخلها الاقتصادي – استراتيجيات طاقية تتجاوز مجرد توليد الكهرباء من مصادر نظيفة إلى استثمار هذه الطاقة كعنصر فاعل في دفع النمو الاقتصادي، وتحسين الأمن الطاق، وتعزيز العدالة الاجتماعية، وتقليل الأثر البيئي. وفي هذا المطلب نستعرض

تجارب دول قدمت دلائل قوية على كيفية الربط الفعال بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، مع تسليط الضوء على الدروس المستفادة منها.

1. نموذج ألمانيا: التحول الطاقى (Energiewende) لتحقيق التنمية المستدامة

تُعد ألمانيا واحدة من أبرز الدول التي نجحت في تنفيذ برنامج "التحول الطاقى" (Energiewende)، وهو إستراتيجية وطنية قامت على تعظيم استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية لتقليل اعتمادها على الفحم والوقود الأحفوري، وخفض مستويات الانبعاثات الكربونية. بدأ هذا البرنامج في أوائل العقد الأول من الألفية الحالية، وتأتى أهميته من الجمع بين أهداف بيئية (خفض الانبعاثات) وأهداف اقتصادية (خلق وظائف "خضراء" وتعزيز الصناعات التقنية) وأهداف اجتماعية (ضمان طاقة نظيفة للمستهلكين بأسعار معقولة). (تكواشت، غزالي، 2020).

أظهرت الدراسات أن التحول الطاقى في ألمانيا خلق أكثر من 300,000 وظيفة في قطاعات الطاقة المتجددة والطاقة النظيفة، ورفع حصة الكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة إلى أكثر من 40% من إجمالي الإنتاج الكهربائي بحلول 2020، فضلاً عن خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل ملحوظ مقارنة بعام 1990. تشير الأدبيات إلى أن نجاح هذا النموذج يكمن في وجود إطار تنظيمي واضح، ودعم حكومي مستمر، وتشجيع قطاع خاص نشط، مما عزز الاستثمارات في الطاقة النظيفة والابتكار التكنولوجي (Morris, Pehnt, 2016).

2. تجربة الدنمارك: طاقة الرياح ودورها في التنمية المستدامة

تُعد الدنمارك نموذجاً فريداً في دمج طاقة الرياح في منظومتها الطاقية الوطنية، إذ استطاعت أن ترتفع نسبة مساهمة طاقة الرياح في تكوين الكهرباء إلى مستويات عالمية رائدة، وباتت بلدان

أخرى تستلهم من سياساتها في التنظيم والتخطيط. وتمتاز تجربة الدنمارك باستراتيجية بدأتها مبكرًا منذ سبعينيات القرن الماضي عقب أزمات النفط، معززة بسياسات حكومية لتمويل الأبحاث في تكنولوجيا الرياح، ودعم المشاريع المجتمعية لخلق ملكية محلية لها.

تُظهر التحليلات أن استفادة الدنمارك من طاقة الرياح أسهمت في تقليل اعتمادها على واردات الوقود، وزيادة صادرات تكنولوجيا الرياح، وخلق آلاف الوظائف في قطاع الطاقة المتجددة. وقد ساعدت هذه التجربة في تعزيز الابتكار في هذا المجال وجعل الدنمارك من أكبر مصدري تقنيات توربينات الرياح عالميًا، وتعزيز قدرات تجهيز الشبكات الكهربائية لاستيعاب الطاقة المتجددة. (Gavard, 2025)

3. تجربة الصين: التوسع السريع في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح

تُعد الصين مثالاً بارزًا لتجربة وطنية ضخمة في تبني الطاقة المتجددة على نطاق واسع، حيث أصبحت على مدار العقد الماضي من أكبر المستثمرين في مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في العالم. وقد ساهمت الصين في تحول تركيب القدرات الإنتاجية عالميًا إلى جانب سياسات طموحة لتقليل الانبعاثات وتحسين جودة الهواء في المدن الكبرى (رحابلية، وبوداح، 2015).

تُظهر البيانات أن الصين أضافت سنويًا عشرات الجيجاوات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وهو ما انعكس على تعزيز الأمن الطاقى المحلي وتقليل الاعتماد على الفحم كمصدر رئيس للطاقة الكهربائية، بالإضافة إلى تنمية صناعات محلية تنافسية في تصنيع الخلايا الشمسية والتوربينات. واستند هذا التوسع إلى سياسات حكومية قوية، ومبادرات تمويلية، وتعاون مع شركات تصنيع عالمية، مما انعكس إيجابًا على معدلات النمو الاقتصادي في المناطق ذات المشاريع المتجددة (Zhou et al., 2017).

4. التجربة الأسترالية: الاستفادة من الطاقة النظيفة في المناطق الريفية

تمثل أستراليا نموذجًا مهمًا في دمج الطاقة المتجددة ضمن سياسات التنمية الريفية، خاصة في المناطق النائية التي تفتقد للبنية التحتية التقليدية للطاقة. ففي ولايات مثل أستراليا الغربية وكوينزلاند، تم تنفيذ مشروعات طاقة متجددة صغيرة متكاملة (مثل محطات الطاقة الشمسية وتخزينها بالبطاريات) لتوفير الطاقة للمجتمعات النائية وتحسين خدمات المياه والتعليم والصحة. أثبتت هذه التجربة كيف يمكن للطاقة المتجددة أن تكون حلاً عمليًا لتلبية الاحتياجات الأساسية في المناطق ذات صعوبات الربط بالشبكات الرئيسية، ما يعزز العدالة الاجتماعية والاقتصادية في توزيع الطاقة، وكذلك يدعم التنمية المجتمعية عبر توافر طاقة مستقرة وموثوقة بتكلفة أقل في بعض الأحيان من البدائل التقليدية (Ellabban, Abu-Rub, Blaabjerg, 2014).

5. تجربة الإمارات العربية المتحدة: استراتيجية "مصدر" للطاقة المتجددة

على المستوى العربي، تمثل الإمارات العربية المتحدة نموذجًا مبتكرًا من خلال مشروع مصدر للطاقة المتجددة والمركز الدولي للطاقة المستقبلية، وهو كيان يهدف إلى دعم البحوث والتطوير في قطاعات الطاقة النظيفة إقليميًا وعالميًا. وقد نجحت الإمارات في تنفيذ مشاريع ضخمة للطاقة الشمسية، من ضمنها مجمع "نور أبوظبي" للطاقة الشمسية الكهروضوئية، مما عزز مساهمة الطاقة المتجددة في المزيج الوطني للطاقة ودفع عجلة الابتكار في تكنولوجيا الأقمار الصناعية والمشروعات الذكية (البلوشي، 2024).

وتظهر الدراسات أن تجربة الإمارات تسهم في تعزيز الأمن الطاقى الوطني، وتنويع الاقتصاد المنبثق بشكل كبير عن النفط والغاز، ورفع قدرات البحث العلمي في المنطقة، ودعم التعاون الدولي في مشاريع الطاقة النظيفة، وهو ما يجعلها مثالاً عربيًا ناجحًا يمكن للدول الأخرى الاقتداء به.

ويرى الباحث أن العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة هي علاقة تكاملية بامتياز، إذ تمثل الطاقة المتجددة أداة استراتيجية لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في الوقت نفسه. ويؤكد الباحث أن النظريات الاقتصادية والبيئية الحديثة، بما في ذلك نظرية التنمية المستدامة، والنمو الاقتصادي طويل الأجل، والاقتصاد البيئي، والاقتصاد الإيكولوجي، ومنحنى كوزنتس البيئي، تؤكد جميعها أن التحول إلى الطاقة المتجددة ليس خياراً بيئياً فقط، بل ضرورة اقتصادية واجتماعية لضمان استمرارية الموارد وتحقيق تنمية متوازنة ومستدامة.

كما يشير الباحث إلى أن الطاقة المتجددة تساهم بشكل مباشر في تعزيز البعد الاقتصادي من خلال دعم النمو المستدام، وتحفيز الابتكار، وخلق فرص العمل، وتقليل الاعتماد على الموارد الناضبة، وتحسين الميزان التجاري للدول. أما على المستوى الاجتماعي، فإنها تعمل على تحسين جودة الحياة، ودعم العدالة بين الأجيال، وتمكين المجتمعات المحلية من المشاركة في مشاريع الطاقة، وتقليل المخاطر الصحية الناتجة عن التلوث. وعلى البعد البيئي، فإن الطاقة المتجددة تمثل أداة أساسية للحد من الانبعاثات الكربونية، والحفاظ على التنوع البيولوجي، وضمان التوازن الإيكولوجي، مما يعزز استدامة النظم البيئية.

ويخلص الباحث إلى أن التجارب الدولية الناجحة مثل تجربة ألمانيا في التحول الطاقوي، والدنمارك في طاقة الرياح، والصين في التوسع السريع للطاقة الشمسية والرياح، وأستراليا في استخدام الطاقة النظيفة بالمناطق الريفية، والإمارات في مشروع "مصدر" - تؤكد جدوى الدمج بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة. وتوضح هذه التجارب أن التخطيط الاستراتيجي، والدعم الحكومي، والابتكار التكنولوجي، والاستثمار المستمر في الطاقة النظيفة، جميعها عوامل حاسمة لتحقيق التكامل بين الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة.

المبحث الرابع: قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية ودور الشركة السعودية للكهرباء المطلب الأول: واقع قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية

يُعد قطاع الكهرباء من أهم القطاعات الحيوية في المملكة العربية السعودية لما له من ارتباط مباشر بعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث يعتبر الطاقة الكهربائية عنصراً أساسياً في دعم النمو الصناعي، وتحسين مستوى معيشة المواطنين، وتمكين التحول الرقمي والابتكار. وقد شهد هذا القطاع تطوراً كبيراً منذ النصف الثاني من القرن العشرين عبر مراحل متعددة من التنظيم الهيكلي والتوسع في الخدمات حتى وصل إلى الوضع الحالي الذي يخدم ملايين المشتركين في مختلف مناطق المملكة، مع توجهات نحو موثوقية الخدمة وإدخال مصادر الطاقة المتجددة في السنوات الأخيرة (العنزي، وآخرون، 2024)، (Baradieh, 2015)

التطور التاريخي لقطاع الكهرباء في المملكة

بدأت منظومة الكهرباء في المملكة في فترة مبكرة من القرن العشرين، حيث تم إدخال الكهرباء لأول مرة في المسجد النبوي الشريف عام 1907م باستخدام مولدات صغيرة، ثم توسع الأمر تدريجياً لتشمل المدن الكبرى مثل مكة المكرمة والمدينة المنورة وجدة. ومع خطط التنمية الوطنية في السبعينيات، تم إنشاء الهيئات والشركات الإقليمية للكهرباء مثل شركات Saudi Consolidated Electricity Companies (SCECOs) في مختلف المناطق، وكان هدفها توحيد الخدمات وتوسيعها لتشمل كامل أنحاء المملكة (Baradieh, 2015)، (العنزي، وآخرون، 2024).

وفي عام 1998م أُعلن عن إعادة تنظيم القطاع الكهربائي من خلال تأسيس الشركة السعودية للكهرباء (SEC) كشركة مساهمة موحدة تدمج في عضويتها جميع الشركات الإقليمية السابقة، لتصبح الكيان الأكبر في إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء داخل المملكة، ما أسهم في تعزيز كفاءة التخطيط والاستثمار في البنية التحتية الكهربائية (Baradieh, 2015).

الخصائص الهيكلية والتنظيمية لقطاع الكهرباء

يمتاز قطاع الكهرباء في السعودية بملكيته الحكومية ووجود هيكل تنظيمي وتنظيمي regulatory framework لتنظيم العمل في هذا القطاع، حيث تعمل الهيئات الحكومية مثل هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (ECRA) على وضع السياسات التنظيمية وضمان تطبيق المعايير المتعلقة بالكفاءة والأسعار والخدمات. كما أن الشركة السعودية للكهرباء تتمتع بدور محوري في عمليات التوليد والنقل والتوزيع، بينما تشرف الجهات التنظيمية على ضمان جودة الخدمات ومراقبة أداء السوق (Hasan, Al-Aqeel & Peerbocus, 2020)، (العنزي، وآخرون، 2024).

وقد شمل التطوير التنظيمي أيضاً خطوات لإعادة هيكلة قطاع الكهرباء لتعزيز القدرة التشغيلية والاستدامة المالية، مثل إلغاء الرسوم الحكومية وتعديل آليات التعرفة بما يتوافق مع أفضل الممارسات العالمية، وذلك بهدف تحسين جودة الخدمة وتوسيع نطاق الاستثمارات في البنية التحتية الكهربائية. (وزارة الطاقة السعودية، 2020)

النمو في الطلب على الكهرباء والتحديات

شهد قطاع الكهرباء في السعودية زيادة مطردة في الطلب على الطاقة الكهربائية نتيجة للنمو السكاني والاقتصادي السريع، حيث تشير الدراسات إلى أن الطلب على الكهرباء مرتبط بعوامل متعددة منها مستوى الدخل، التوسع العمراني، والنشاط الاقتصادي في المناطق المختلفة. وتشير نماذج الطلب في الدراسات الحديثة إلى أن النمو السكاني يتطلب تقدير احتياجات الطاقة المستقبلية لضمان عدم حدوث اختناقات في الإمداد الكهربائي وضمان استدامة الخدمة.

(Mikayilov, Al Ghamdi, 2025)

ورغم هذا النمو، يواجه القطاع تحديات تتعلق بتأمين الاحتياطي الكافي في أوقات الذروة، وتحديث الشبكات، وتحسين كفاءة التشغيل، إلى جانب الحاجة إلى تنوع مصادر الطاقة لتقليل الاعتماد على الوقود التقليدي بما يدعم التحول نحو الطاقة المستدامة (Microeconomic analyses, 2025).

دور الشركة السعودية للكهرباء في تقديم الخدمات الكهربائية

تُعد الشركة السعودية للكهرباء (SEC) المؤسسة الرئيسية في منظومة الكهرباء بالمملكة، حيث تقوم بتوليد ونقل وتوزيع الكهرباء للمستهلكين في جميع أنحاء المملكة، وتُعد واحدة من أكبر الشركات المملوكة للحكومة السعودية في هذا القطاع. وقد لعبت الشركة دورًا مهمًا في توسيع خدمات الكهرباء وربط المناطق المختلفة بشبكة كهربائية موحدة، مما ساعد في دعم التنمية الصناعية والاقتصادية والاجتماعية في المملكة على مدى عقود (Baradieh, 2015)، (العنزي، وآخرون، 2024).

كما عملت الشركة على تعزيز الابتكار والكفاءة الداخلية، من خلال تطوير رأس المال البشري، وتبني حلول تقنية حديثة في التشغيل والصيانة، وذلك لتلبية التحديات التشغيلية المتزايدة الناتجة عن الطلب المتنامي على الكهرباء وتغيرات السوق (Al-Dahmashi, Al-Matari, 2025).

ويتضح من السابق أن قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية قد مر بمراحل تطور كبيرة من البدايات المتواضعة إلى منظومة متكاملة تدعم مسيرة التنمية الوطنية. وقد لعبت الشركة السعودية للكهرباء دورًا محوريًا في هذا التطور من خلال توفير خدمات التوليد والنقل والتوزيع بكفاءة، وتحت إشراف هيكلية وتنظيمية متطور، مع مواجهة التحديات ذات الصلة بالنمو السريع في الطلب وتحديث البنية التحتية والاستعداد لمستقبل أكثر استدامة.

المطلب الثاني: الشركة السعودية للكهرباء ودورها في التحول نحو الطاقة المتجددة

التوجه الاستراتيجي للشركة السعودية للكهرباء نحو الطاقة المتجددة

تلعب الشركة السعودية للكهرباء (SEC) دورًا حيويًا في دعم التحول الوطني نحو الطاقة المتجددة داخل المملكة العربية السعودية، من خلال تكامل عملياتها التشغيلية مع السياسات الحكومية المبنية على رؤية 2030 التي تستهدف تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري. (Vision 2030) تسعى إلى أن يسهم القطاع الكهربائي بنسبة كبيرة من الطاقة المتجددة ضمن إجمالي الطاقة المنتجة بحلول 2030 بهدف خفض الانبعاثات الكربونية والتوجه نحو مستقبل أكثر استدامة (ويمكن اعتبار هذا التحول امتدادًا للجهود السياسية والتقنية التي تشجع على دمج مصادر متجددة في الشبكة الكهربائية الوطنية، مثل مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلى جانب تعزيز كفاءة الشبكة الذكية وتطوير البنى التحتية لدعم هذه المصادر المتغيرة في الإنتاج. (Aldhubaib, 2022)، (العنزي، وآخرون، 2024).

علاوة على ذلك، تساهم SEC في تنفيذ مبادرات خاصة بتوليد الطاقة المتجددة عبر مشاريع صغيرة ومتوسطة ومستقلة داخل شبكتها التشغيلية، مثل تركيب أنظمة الطاقة الشمسية على مباني الشركة والمرافق الحكومية، ما يسهم في تقليل الانبعاثات والدخول في منظومة طاقة نظيفة بشكل تدريجي. وقد أثبتت الدراسات التطبيقية، مثل دراسة تركيب نظام كهروضوئي بقدرة 277 كيلوواط على مبنى رئيسي للشركة، أن هذا النوع من المشاريع يمكن أن يقلل من الطلب على الشبكة التقليدية بكفاءة جيدة تصل إلى نحو 15.7٪ من إجمالي استهلاك المبنى، مما يمثل نموذجًا لتطبيقات مستقبلية أكثر طموحًا في الشبكة الوطنية (Alharthi & Alamoud, 2023).

مساهمة الشركة في دعم السياسات الوطنية للطاقة المتجددة

تعمل الشركة السعودية للكهرباء ضمن الإطار الوطني الذي وضعته الهيئات الحكومية السعودية، مثل برنامج الطاقة المتجددة الوطني (NREP)، الذي يستهدف توسيع قدرة الطاقة المتجددة إلى عشرات الجيجاوات بحلول 2030، ويشكل ذلك جزءًا أساسيًا من سياسات تنويع مصادر الطاقة وتقليل الانبعاثات. تسهم SEC في تحقيق متطلبات هذا البرنامج عبر التكامل مع أطراف القطاع الأخرى، كما تشارك في مبادرات الشبكات الذكية والتخزين الطاقى التي تعزز قدرة الشبكة على استيعاب الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بكفاءة عالية (Islam, Ali, 2024).

وقد بدأت الشركة أيضًا في تحديث بنيتها التشغيلية بما يتناسب مع هذا التحول، من خلال مشاريع الربط الذكي، وتوسيع قدرات التخزين، ودعم تطوير الشبكات الذكية التي تولد معلومات لحظية عن إنتاج واستهلاك الطاقة من المصادر المتجددة، مما يساعد في تحسين مرونة الشبكة ومقاومة عدم الاستقرار الاقتصادي الناتج عن الطبيعة المتغيرة لطاقة الشمس والرياح (SEC) (العنزي، وآخرون، 2024).

أثر التحول نحو الطاقة المتجددة على أداء الشركة

يسهم التحول نحو الطاقة المتجددة في تعزيز الاستدامة التشغيلية والمالية للشركة السعودية للكهرباء، كما يوفر فرصًا لتقليل تكاليف تشغيل الشبكة على المدى الطويل، وتقليل الاعتماد على الموارد الأحفورية التي تواجه تقلبات سوقية كبيرة. يشير الباحثون إلى أن إدماج مصادر نظيفة في مزيج الطاقة ضمن شبكات كهربائية كبيرة يحسن من كفاءة الشبكة واستدامتها البيئية، ويقلل من الضغط على البنية الأساسية القديمة، كما يُمكن من تحقيق وفورات اقتصادية نتيجة انخفاض تكاليف الوقود وتشغيل المعدات الثقيلة المطلوبة لصيانة دورية مكلفة (Aldhubaib, 2022).

(2022)

وعلاوة على ذلك، يتيح اعتماد تقنيات الطاقة المتجددة فرصًا لإطلاق برامج تدريب وتطوير مهني للكوادر الوطنية العاملة في هذا المجال، الأمر الذي يرفع من مستوى الخبرة المحلية في التخطيط والتشغيل والإدارة البيئية للطاقة النظيفة ويسهم في خلق سوق عمل متخصص يدعم التنمية المستدامة في القطاع الكهربائي (Islam, Ali, 2024).

ويتضح أن الشركة السعودية للكهرباء تقع في موقع محوري في التحول الوطني نحو الطاقة المتجددة، إذ تعمل ضمن الأهداف الاستراتيجية لرؤية 2030 لدعم تنويع مصادر الطاقة وتقليل البصمة الكربونية للقطاع الكهربائي. وتظهر مساهمتها من خلال مشاريع عملية مثل تركيب أنظمة الطاقة الشمسية على المرافق التشغيلية، والمشاركة في تحديث الشبكات الذكية، والتكامل مع البرامج الوطنية للطاقة المتجددة لضمان قدرة عالية على استيعاب مصادر نظيفة ومتغيرة. كما أن هذا التحول يعزز من الاستدامة التشغيلية والبيئية والاقتصادية للشركة، ويضعها في مقدمة الجهات الفاعلة في منظومة الطاقة النظيفة بالمملكة.

المطلب الثالث: الطاقة المتجددة في رؤية السعودية 2030 وانعكاسها على أداء الشركة

أصبحت الطاقة المتجددة جزءًا أساسيًا من رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تم إطلاقها بهدف تنويع مصادر الاقتصاد وتقليل الاعتماد على النفط وتحقيق التنمية المستدامة. وقد ظهر في الوثيقة الرسمية للرؤية التأكيد على ضرورة تطوير سوق طاقة متجددة تنافسية، وتعزيز مشاركة القطاع الخاص وتمكين البحث العلمي وتقنيات التصنيع المحلية، مما يعكس أن الطاقة المتجددة لم تعد خيارًا بيئيًا فقط، وإنما أداة استراتيجية لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على مستوى المملكة. (Vision 2030 Document, 2016)

التحول الوطني للطاقة المتجددة في إطار رؤية 2030

حددت رؤية السعودية 2030 أهدافًا واضحة لتعزيز حصة مصادر الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة الوطني، وذلك من خلال برنامج الطاقة المتجددة الوطني الذي يستهدف الوصول إلى قدرة إنتاجية كبيرة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بحلول 2030. تشير الدراسات الحديثة إلى أن الاستثمار في الطاقة المتجددة في السعودية يسهم في تنويع الاقتصاد، ودعم النمو غير النفطي، وتحقيق تخفيض كبير في الانبعاثات الكربونية، كما يؤكد أن هذه الاستثمارات أثرت إيجابيًا على الناتج المحلي الإجمالي وخلق فرص عمل في قطاعات جديدة مرتبطة بالطاقة النظيفة (Muneer, 2025).

تعزيز أداء الشركات الوطنية في ظل التحول الطاقى

أدى التوسع في مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية إلى تعزيز بيئة الأعمال لشركات الطاقة الوطنية، بما في ذلك الشركة السعودية للكهرباء (SEC)، التي اضطرت لتطوير بنيتها التحتية وتمكين وحداتها التشغيلية من التوافق مع متطلبات الشبكات الذكية وقدرات التوليد المتغيرة. فالتوسع في مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح يتطلب تحسينات في تخطيط الشبكة، وتطوير أنظمة التخزين، وإدارة الطلب، مما يدفع الشركات الوطنية نحو الابتكار التشغيلي والتقني لمواكبة هذه التغيرات. (Benhacene, Hussien, 2025)

كما وجدت الدراسات الأكاديمية أن التوسع في الطاقة المتجددة تحت مظلة رؤية 2030 ساهم في زيادة مشاركة القطاع الخاص واستثمارات رأس المال نحو مشاريع الطاقة النظيفة، مما خلق أثرًا إيجابيًا على مؤشرات الأداء المالي والاقتصادي للشركات المرتبطة بالقطاع الكهربى ووسع من قاعدة العمالة المتخصصة في هذا المجال.

دور الطاقة المتجددة في تحسين الاستدامة المؤسسية للشركة

ساهمت استراتيجية الطاقة المتجددة في تعزيز الاستدامة المؤسسية للشركة السعودية للكهرباء من خلال خفض الانبعاثات الكربونية وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المكلف بيئياً، وكذلك دعم الاستقرار المالي طويل الأجل عبر خفض تكلفة الوقود والاعتماد على مصادر طاقة أكثر تنافسية. وقد ربطت الدراسات الحديثة بين توسع الطاقة المتجددة في الشبكات الكهربائية السعودية وبين تحسين كفاءة التشغيل وتقليل الفاقد في الشبكات، ما أدى إلى تأثير إيجابي على الأداء البيئي والمالي للشركات المعنية بقطاع الكهرباء في المملكة. (Muneer, 2025)

علاوة على ذلك، فإن دمج الطاقة المتجددة ضمن رؤية السعودية 2030 ساهم في تعزيز القدرة التنافسية للشركة السعودية للكهرباء على المستوى الإقليمي والدولي من خلال تبني حلول وتقنيات طاقة حديثة، مما يساهم في تحسين موقعها السوقي وقدرتها على التوسع في مشاريع مشتركة مع استثمارات عالمية في الطاقة النظيفة.

تحديات التحول وتأثيراتها على الأداء المؤسسي

رغم التقدم الكبير في تبني الطاقة المتجددة، تواجه الشركة السعودية للكهرباء تحديات تقنية وتنظيمية مرتبطة بدمج الطاقة المتجددة في الشبكة الوطنية، مثل الحاجة لأنظمة تخزين متقدمة، وموازنة الأحمال المتغيرة، وتحديث التشريعات الخاصة بالطاقة النظيفة. وتشير الأدبيات إلى أن مواجهة هذه التحديات تتطلب تعزيز الأطر التنظيمية، وزيادة الاستثمارات في البحوث العلمية، وتحفيز الابتكار في مجال الشبكات الذكية لضمان استدامة الأداء المؤسسي في ظل التحول الطاقى.

ويتضح أن الطاقة المتجددة تشكل عنصراً جوهرياً في رؤية السعودية 2030، وأن دمجها في الاستراتيجية الوطنية لم يكن مجرد هدف بيئي بحت، بل هو جزء من خطة شاملة لتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة. وقد انعكس هذا التحول بشكل إيجابي على أداء الشركات الوطنية، لاسيما الشركة السعودية للكهرباء عبر تحسين الكفاءة التشغيلية، وتعزيز الاستدامة البيئية، وجذب الاستثمارات، وإنشاء فرص عمل جديدة. وعلى الرغم من التحديات التقنية والتنظيمية، يظل التحول نحو الطاقة المتجددة من أهم العوامل في دعم الاستدامة المؤسسية والنمو الاقتصادي في المملكة.

ويرى الباحث أن قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية يمثل ركيزة أساسية لدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث يعد توفير الطاقة الكهربائية عنصراً حيوياً في تعزيز الصناعات، وتحسين مستوى المعيشة، وتمكين التحول الرقمي والابتكار. وقد شهد هذا القطاع تطوراً كبيراً على مدى العقود الماضية، بدءاً من إدخال الكهرباء في المدن الكبرى إلى إنشاء الشركة السعودية للكهرباء (SEC) عام 1998، والتي أصبحت الكيان الرئيسي في توليد ونقل وتوزيع الكهرباء، وتلعب دوراً محورياً في ضمان موثوقية الشبكة الكهربائية واستدامتها المالية والتشغيلية.

ويؤكد الباحث أن الشركة السعودية للكهرباء أخذت زمام المبادرة في دعم التحول الوطني نحو الطاقة المتجددة، انسجاماً مع أهداف رؤية السعودية 2030، من خلال دمج مصادر الطاقة الشمسية والرياح في الشبكة، وتحديث البنية التحتية للشبكات الذكية، وتوسيع قدرات التخزين، وتنفيذ مشاريع صغيرة ومتوسطة لتعزيز مرونة الشبكة وتقليل الانبعاثات الكربونية. كما ساهمت هذه المبادرات في تحسين الاستدامة التشغيلية والمالية للشركة، ورفع كفاءة التشغيل، وتوفير فرص عمل متخصصة، وتعزيز الابتكار التكنولوجي المحلي.

ويرى الباحث أن دمج الطاقة المتجددة ضمن استراتيجية الشركة الوطنية لم يكن مجرد خطوة بيئية، بل يمثل عنصرًا استراتيجيًا لتعزيز الاستدامة المؤسسية، وتحسين الأداء المالي، وزيادة القدرة التنافسية على المستويين الإقليمي والدولي، وهو ما يؤكد أن التحول الطاقى عنصر محوري لتحقيق التنمية المستدامة الشاملة في المملكة.



الدراسات السابقة

الدراسات العربية

دراسة (شطا، 2025). بعنوان: دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة لفن النحت المعاصر.

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة لفن النحت المعاصر، مع التركيز على كيفية توظيف مصادر الطاقة النظيفة والصدقية للبيئة في الأعمال النحتية لتحقيق القيمة الجمالية والوظيفية. تكمن أهمية الدراسة في مواجهة التحديات البيئية المرتبطة بالطاقة الأحفورية ونضوبها، وإبراز الدور الاستراتيجي للطاقة المتجددة في دعم أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، فضلاً عن تعزيز وعي الفنانين والجمهور بأهمية الحفاظ على البيئة من خلال الفن. وتعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لعرض ماهية الطاقة المتجددة، أهم مصادرها ومميزاتها، ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بشكل عام وفي فن النحت بشكل خاص.

وأظهرت النتائج أن استخدام مصادر الطاقة المتجددة في فن النحت المعاصر يساهم في تحقيق التنمية المستدامة، ويجعل الأعمال النحتية ذات قيمة جمالية ووظيفية تخدم الإنسان والبيئة في آن واحد. كما بينت الدراسة أن النحات المعاصر يلعب دوراً فاعلاً في الحفاظ على الموارد البيئية ونشر الوعي بأهمية التنمية المستدامة. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بتبني ممارسات فنية تدمج الطاقة المتجددة في تصميم الأعمال النحتية، وتشجيع الابتكار الفني المستدام، وتعزيز التوعية بأهمية دمج الفن والطاقة النظيفة لتحقيق أثر بيئي واجتماعي إيجابي طويل المدى.

دراسة (عبيس، وآخرون، 2024). دور استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق الاستدامة البيئية: بحث استطلاعي لواقع البيئة العراقية.

تهدف هذه الدراسة إلى بيان دور الطاقة المتجددة في تحقيق الاستدامة البيئية، مع التركيز على الواقع الحالي لمصادر الطاقة المتجددة في العراق. تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على بدائل الطاقة النظيفة وغير الملوثة للبيئة، والتي تمثل حلاً استراتيجياً للأزمة العالمية للطاقة، خاصة في ظل الاعتماد الكبير على الطاقة التقليدية ونضوب موارد الوقود الأحفوري. وتعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث جُمعت البيانات وتم تحليلها باستخدام برنامج SPSS للوصول إلى نتائج دقيقة حول مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق الاستدامة البيئية.

وأظهرت النتائج أن الطاقة المتجددة تعتبر بديلاً أفضل للطاقة التقليدية، كونها مصادر طبيعية دائمة ونظيفة وغير ناضبة، ما يجعل الاستثمار فيها خطوة استراتيجية ناجحة. كما أشارت النتائج إلى وجود نقص حاد في الطاقة في العراق، خاصة خلال أيام الصيف وذروة الاستهلاك، نتيجة الاعتماد الكبير على المصادر التقليدية. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بالتوسع في إنتاج الطاقة الشمسية والكهرومائية، وتطوير سياسات داعمة للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، لضمان تلبية احتياجات الطاقة بطريقة مستدامة وتحقيق التوازن البيئي والاجتماعي في البلاد.

دراسة (البلوشي، 2024). بعنوان: دور دولة الإمارات العربية المتحدة في تحقيق الاستدامة.

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على جهود دولة الإمارات العربية المتحدة في تحقيق الاستدامة، مع التركيز على التخطيط الاستراتيجي المنظم الذي تتبعه لتعزيز مختلف القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. تكمن أهمية الدراسة في إبراز كيفية دمج حماية البيئة والاستثمار في الطاقة المتجددة ضمن الخطط الوطنية، إلى جانب دور التنوع الاقتصادي في تعزيز

الاستدامة، وذلك من خلال تطوير قطاعات متنوعة مثل السياحة والتكنولوجيا والصناعة، ما يسهم في خلق نموذج متكامل يمكن لدول أخرى الاستفادة منه.

وأظهرت نتائج الدراسة أن الاستثمار المكثف في مشاريع الطاقة المتجددة ساهم بشكل ملموس في تقليل الانبعاثات الضارة بالبيئة وتعزيز التنوع الاقتصادي، مما يدعم الاستدامة على المدى الطويل. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بالاستمرار في تبني استراتيجيات شاملة للاستدامة، وزيادة الاستثمارات في الطاقة النظيفة، وتعزيز الابتكار في القطاعات الاقتصادية المختلفة، مع التركيز على التوازن بين الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية لضمان تحقيق أهداف التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة.

دراسة (مغنم، سفيان، 2023). بعنوان: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالوطن العربي: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2016-2030 بالمملكة العربية السعودية أنموذجاً.

يهدف هذا البحث إلى توضيح مفهوم الطاقات المتجددة، ومصادرها، ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. تكمن أهمية الدراسة في إبراز تجربة المملكة العربية السعودية الرائدة في تطبيق الطاقات المتجددة ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، كنموذج ناجح يُظهر كيف يمكن للطاقة النظيفة أن تكون مساراً فعالاً لدعم التنمية البشرية والحفاظ على البيئة وصحة الإنسان، مع تعزيز القدرة على مواجهة الاستهلاك غير العقلاني للموارد الطبيعية.

وأظهرت نتائج الدراسة أن الطاقات المتجددة تمثل دعامة أساسية للتنمية المستدامة، كونها تضمن استمرارية الموارد الطبيعية وتحافظ على صحة البيئة والإنسان، وتعد مؤشراً رئيسياً على

قدرة الدول على تحقيق التنمية المستدامة بشكل متوازن. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بالاستمرار في دعم مشاريع الطاقات المتجددة، وتطوير سياسات تشجع على الابتكار والاستثمار في هذا القطاع، وتعزيز الوعي المجتمعي بأهمية الطاقة النظيفة، لضمان تحقيق التنمية المستدامة على المدى الطويل وحماية الموارد للأجيال القادمة.

دراسة (موسى، 2023). بعنوان: الطاقة المتجددة أساس لتحقيق التنمية المستدامة.

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة على المستويين العربي والعالمي، مع التركيز على كيفية ارتباط استخدامها بجوانب التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. تكمن أهمية الدراسة في إبراز الطاقة المتجددة كبديل مستدام للطاقة التقليدية، نظراً لكونها دائمة ونظيفة وقادرة على خلق فرص عمل جديدة، مما يجعلها ضرورة ملحة لدعم النمو الاقتصادي وتحسين مستوى معيشة السكان وتحقيق العدالة الاجتماعية، إلى جانب الحفاظ على البيئة.

وأظهرت النتائج أن هناك علاقة وثيقة بين استخدام الطاقة المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة بجميع أبعادها، حيث تسهم في تحسين مؤشر التنمية البشرية وربط النمو الاقتصادي بالعدالة الاجتماعية، كما تعزز حماية البيئة. ومع ذلك، لوحظ أن الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة في معظم الدول العربية ما تزال محدودة مقارنة بالدول الرائدة عالمياً. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بزيادة الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة، وتطوير السياسات الحكومية الداعمة للابتكار في هذا المجال، وتعزيز التعاون بين الدول للاستفادة من الخبرات العالمية، بما يضمن تحقيق التنمية المستدامة بشكل متوازن وطويل المدى.

دراسة (العجل، 2023). بعنوان: الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة وانعكاساتهما على التنمية المستدامة: نماذج من لبنان والعالم.

تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بأنواع الطاقات الأحفورية والطاقات المتجددة، مع توضيح خصائص كل منهما وعلاقتها بالتنمية المستدامة من خلال أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. تكمن أهمية الدراسة في إبراز انعكاسات استخدام الطاقة التقليدية على البيئة والاقتصاد، وخاصة في ظل الأزمات الاقتصادية العالمية مثل الحرب الروسية-الأوكرانية، وما يترتب عليها من ارتفاع تكاليف الطاقة التقليدية وصعوبة الوصول إليها. كما تركز الدراسة على الدور الاستراتيجي للطاقات المتجددة، مثل الطاقة الشمسية، في توفير بدائل نظيفة ومستدامة تلبي احتياجات المجتمعات وتحافظ على الموارد للأجيال القادمة.

وأظهرت النتائج أن الطاقات المتجددة تمثل حلاً فعالاً لتعويض النقص في الطاقة التقليدية، وتعمل على تقليل التلوث البيئي وتحقيق التنمية المستدامة. كما بينت الدراسة أن الاستثمار في مصادر الطاقة النظيفة يعزز القدرة على الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية، مع الحفاظ على البيئة للأجيال المقبلة. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بتوسيع استخدام الطاقات المتجددة في لبنان والعالم العربي، وتشجيع السياسات الحكومية الداعمة للاستثمار في هذا المجال، إلى جانب تبني برامج التوعية والتدريب لزيادة الوعي البيئي والاستفادة المثلى من الموارد المتجددة لضمان تحقيق التنمية المستدامة بشكل متوازن وطويل المدى.

دراسة (بولقرينات، لشهب، 2022). بعنوان: مساهمة الطاقات المتجددة في العالم كآلية لتحقيق التنمية المستدامة.

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة على المستوى العالمي، مع التركيز على كيفية استخدام الدول لها كبديل للطاقة التقليدية التي تتسبب في تدهور البيئة واستنزاف الموارد الطبيعية. تكمن أهمية الدراسة في فهم دور الطاقة النظيفة في دعم التنمية المستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وتبسيط الضوء على التجارب الرائدة للدول التي نجحت في دمج الطاقة المتجددة ضمن خططها الوطنية لتوليد الكهرباء وتحقيق الاستدامة.

وأظهرت النتائج أن معظم دول العالم، وخاصة الصين والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا، حققت تقدماً ملحوظاً في إنتاج الطاقة المتجددة، خصوصاً الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذلك بفضل الانخفاض المستمر في تكاليف الإنتاج والتطور التكنولوجي الحديث. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بتعزيز الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة، ودعم الابتكار التكنولوجي، وتطوير السياسات الوطنية لتسهيل الانتقال إلى الطاقة النظيفة، بما يضمن تحقيق التنمية المستدامة وتقليل الآثار البيئية السلبية للطاقة التقليدية على المدى الطويل.

دراسة (محمودي، 2022). بعنوان: الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة: الجزائر نموذجاً.

تهدف هذه الدراسة إلى تبسيط الضوء على دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مع التركيز على الانتقال من الطاقة الأحفورية إلى الطاقة المتجددة واستغلال الموارد الطبيعية المتاحة بشكل فعال. تكمن أهمية البحث في إبراز قدرة الطاقات المتجددة على دعم

التنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجزائر، وضمان استدامة حقوق الأجيال الحالية والمقبلة في استخدام الموارد الطاقية، مع الاستفادة من الخبرات الدولية في هذا المجال مثل التجارب الألمانية والصينية.

وأظهرت النتائج أن الجزائر تمتلك إمكانيات هائلة في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وأن تنفيذ البرنامج الوطني للطاقة المتجددة بوتيرة متسارعة وفعالة سيسهم في تحقيق فوائد اقتصادية وبيئية كبيرة داخلياً وخارجياً، ويعزز من مكانة الجزائر كقوة اقتصادية مهمة في منطقة البحر الأبيض المتوسط. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بتطوير سياسات حكومية فعالة لاستغلال الطاقات المتجددة، وتعزيز التعاون الدولي لتبادل الخبرات والتقنيات الحديثة، مع الاستثمار في البحث العلمي والتكنولوجيا لدعم الاستدامة الطاقية وتحقيق التنمية المستدامة على المدى الطويل.

دراسة (زعزوع، 2020). بعنوان: دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة والمعوقات التي تواجهها: دراسة ميدانية بالتطبيق على وزارتي الكهرباء والبتترول في مصر 2030.

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف واقع الطاقة البديلة في مصر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مع التركيز على التحديات التي تواجه التحول من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة والنظيفة. تكمن أهمية الدراسة في إبراز العلاقة بين التقدم التكنولوجي والنمو السكاني وزيادة استهلاك الطاقة التقليدية، وما يترتب على ذلك من تلوث بيئي ومشكلات صحية تؤثر على الإنتاجية والاقتصاد القومي، إضافة إلى ضرورة الاستعداد لمواجهة نضوب الموارد التقليدية. وتعتمد الدراسة على منهج نظري وميداني، حيث جُمعت البيانات من وزارتي البترول والكهرباء، لتحليل مدى الاهتمام بقضايا الطاقة، والعقبات، والخطوات التي تتخذها الحكومة المصرية لتعزيز استخدام الطاقة المتجددة.

وأظهرت النتائج أن أهم معوقات الطاقة البديلة تتعلق بمحدودية المؤسسات التمويلية ونقص الخبرات، بالإضافة إلى الحاجة لاستثمارات كبيرة ووقت طويل لتحقيق نتائج ملموسة. كما تبين وجود اقتناع واسع بين المواطنين بأهمية ترشيد استخدام الطاقة التقليدية لتحقيق التنمية المستدامة، وتمتاز مصر بوفرة مصادر الطاقة الشمسية التي تتيح فرصاً كبيرة للاستثمار في الطاقة المتجددة، ما يسهم في خلق فرص عمل محلياً ودولياً. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بالاستمرار في دعم مشروعات الطاقة البديلة، وتعزيز التعاون مع المؤسسات الدولية، وتطوير القدرات البشرية والفنية، وغرس قيم البيئة النظيفة لدى المجتمع، مع التركيز على الحوافز المؤسسية وتشجيع البحث العلمي لضمان تحقيق التنمية المستدامة والطاقة النظيفة في مصر.

دراسة (عوض، 2019). بعنوان: تجارب دولية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة: حالة

ألمانيا وفرنسا.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أهمية الطاقة المتجددة كبديل استراتيجي للطاقة التقليدية، التي تسببت في تلوث البيئة وزيادة الانبعاثات الضارة، خصوصاً في الاقتصادات النامية والاقتصادات ذات النمو الصناعي السريع. تكمن أهمية الدراسة في إبراز الدور الاقتصادي والاستراتيجي للطاقة المتجددة في تلبية الطلب العالمي على الطاقة، ودعم الاستدامة البيئية، وتحقيق الأمن الطاقى على المدى الطويل. كما تسلط الدراسة الضوء على العلاقة بين إنتاج الطاقة المتجددة وحجم الاستثمارات فيها وتأثيرها على النمو الاقتصادي، مما يجعل التحول إلى الطاقة النظيفة ضرورة ملحة لجميع الدول.

وأظهرت النتائج أن هناك علاقة طردية وإيجابية بين إنتاج الطاقة المتجددة وإجمالي الناتج المحلي، حيث تؤدي زيادة وحدة واحدة في إنتاج الطاقة المتجددة إلى زيادة 8.9 دولار في الناتج المحلي، كما أن زيادة وحدة واحدة في الاستثمارات في الطاقة المتجددة تؤدي إلى زيادة 11.06 دولار في إجمالي

النتائج المحلي. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بالتوسع في إنشاء محطات جديدة للطاقة المتجددة، وتطوير برامج تدريبية وتأهيلية للمهنيين المرتبطة بالمشروعات الطاقية، والعمل على إزالة العقبات السياسية والتنظيمية والمالية أمام مشروعات الطاقة المتجددة، لضمان تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتطبيق استراتيجيات شاملة للطاقة النظيفة.

الدراسات الأجنبية

دراسة (El-Rouby, 2025): بعنوان: أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على تطوير البنية التحتية للطاقة المتجددة في مصر: دراسة تطبيقية.

Title: The impact of foreign direct investment on renewable energy infrastructure development in Egypt: An applied study.

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) على تطوير البنية التحتية للطاقة المتجددة في مصر، مع التركيز على دوره في توسيع مشاريع الطاقة المتجددة ودعم أهداف الاستدامة البيئية. تكمن أهمية الدراسة في تقديم فهم علمي لكيفية استفادة مصر من الاستثمارات الأجنبية لتعزيز قطاع الطاقة النظيفة، بالإضافة إلى تقييم العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير (R&D)، ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، والاستثمار الأجنبي المباشر، ودورها في تعزيز البنية التحتية للطاقة المتجددة. استخدم البحث منهج التحليل الإحصائي من خلال نموذج ARDL لتحليل بيانات الفترة من 2019 إلى 2023، ما أتاح قياس التأثير المباشر والمتغيرات الاقتصادية الأخرى على تطوير البنية التحتية للطاقة المتجددة.

وأظهرت النتائج أن كلاً من الاستثمار الأجنبي المباشر، ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير، ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي لها تأثير إيجابي وملحوظ على تطوير مشاريع الطاقة المتجددة في مصر. وبناءً على ذلك، أوصى البحث بزيادة الدعم المالي والتقني لتسهيل التحول نحو الطاقة

المتجددة، وتعزيز الإجراءات الحكومية التي ترفع من كفاءة الاستثمار الأجنبي المباشر في هذا القطاع، مع التركيز على تشجيع الابتكار التكنولوجي وتطوير استراتيجيات طويلة الأجل لضمان استدامة مشروعات الطاقة النظيفة.

دراسة (Salem, Quzmar, 2025): بعنوان: الطاقة المتجددة كمتغير وسيط في العلاقة بين التخطيط الاستراتيجي والتنمية المستدامة في السلطات المحلية الفلسطينية.

Title: Renewable energy as a mediating variable in the relationship between strategic planning and sustainable development in Palestinian local authorities

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف العلاقة بين ممارسات التخطيط الاستراتيجي وتحقيق التنمية المستدامة في السلطات المحلية الفلسطينية، مع التركيز على دور التوجه نحو الطاقة المتجددة كوسيط لتعزيز هذه العلاقة. تكمن أهمية الدراسة في توضيح كيفية استخدام التخطيط الاستراتيجي لتوجيه السياسات المحلية نحو استدامة الموارد والطاقة، وتعزيز قدرة السلطات المحلية على تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في المحافظات الرئيسية شمال الضفة الغربية.

واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي الارتباطي، وجمعت البيانات من عينة مكونة من 262 عضواً في لجان التخطيط الاستراتيجي عبر استبيان إلكتروني، وحُللت باستخدام برنامج Smart-PLS4. وأظهرت النتائج وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين التخطيط الاستراتيجي والتنمية المستدامة، وبين التخطيط الاستراتيجي والتوجه نحو الطاقة المتجددة، وبين التوجه نحو الطاقة المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة، مما يؤكد دور الطاقة المتجددة كوسيط مهم. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بتعزيز التخطيط الاستراتيجي الذي يركز على الاستدامة والتحول نحو

الطاقة المتجددة، مع تبني سياسات تشجع على دمج مشاريع الطاقة المتجددة في خطط التنمية المحلية لضمان تحقيق أثر مستدام طويل المدى.

دراسة (Dahia, saad, 2024): بعنوان: تشجيع الطاقات المتجددة كجهد لتحقيق التنمية المستدامة.

Title: Promoting renewable energies as an endeavor to achieve sustainable development.

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الطاقة المتجددة في تعزيز التنمية المستدامة، من خلال التركيز على مفاهيم الترويج للطاقة المتجددة وعلاقتها بالاقتصاد والمجتمع والبيئة. تكمن أهمية الدراسة في تقديم رؤية شاملة حول كيفية الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة كبديل نظيف ومستدام للوقود الأحفوري، الذي يعد موردًا محدودًا ومعرضًا للنضوب، مما يعزز من قدرة الدول على تحقيق أهداف التنمية المستدامة دون الإضرار بالبيئة.

وأظهرت نتائج الدراسة أن تعزيز استخدام الطاقة المتجددة يساهم بشكل ملحوظ في دعم الاستقرار الاقتصادي، وتحسين جودة الحياة الاجتماعية، والحفاظ على البيئة من التلوث، بما يتوافق مع مؤشرات قياس التنمية المستدامة. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بزيادة الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة، وتطوير السياسات التشريعية والتوعوية لدعم استخدامها، مع التركيز على دمج الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في خطط التنمية لضمان تحقيق أثر مستدام طويل المدى.

دراسة (Mouzaoui, 2024): بعنوان: تطوير الطاقات المتجددة كبديل اقتصادي في ضوء تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

Title: Developing renewable energies as an economic alternative in light of achieving sustainable development in Algeria.

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز التطورات الأخيرة في قطاع الطاقة العالمي، والتي تميزت بانخفاض أسعار النفط والغاز بشكل ملحوظ، مع تزايد الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة كبديل اقتصادي وفعال. كما تسلط الدراسة الضوء على الاتجاهات التي اتخذتها الدول والتكتلات المختلفة لتغيير مزيج الطاقة وتقليل الاعتماد على المصادر الأحفورية، وتنوع مصادر الطاقة والاقتصاد، بما يساهم في تحقيق استدامة اقتصادية وبيئية. تكمن أهمية الدراسة في فهم الدور الحيوي للطاقة كمحرك عالمي أساسي، وتأثيره على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة، مما يتيح تقييم السياسات والاستراتيجيات المتبعة لضمان تلبية الاحتياجات المستقبلية للطاقة.

وأظهرت الدراسة أن التحول نحو الطاقة المتجددة وتنوع مصادر الطاقة أدى إلى انخفاض أكبر في أسعار النفط والتقليل من المخاطر الاقتصادية المرتبطة بالاعتماد على الوقود الأحفوري. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بتعزيز الاستثمارات في الطاقة النظيفة، وتطوير السياسات الاقتصادية والتكنولوجية الداعمة للتحول نحو مصادر مستدامة، مع التأكيد على أهمية التخطيط الاستراتيجي لتلبية احتياجات التنمية المستدامة وضمان استقرار الأسعار والطاقة في المستقبل، ما يساهم في تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

دراسة (Abdelaziz, 2023): بعنوان: أثر تطوير الطاقة المتجددة على الاستثمار الأجنبي

المباشر: دراسة حالة في مصر.

Title: The impact of renewable energy development on foreign direct investment:

Case study in Egypt.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر إعادة تشكيل تنمية الطاقة المستدامة على الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك المياه، مع التركيز على التحديات والفرص التي تواجه المناطق ذات الموارد الشمسية العالية، مثل أفريقيا جنوب الصحراء. تكمن أهمية الدراسة في استكشاف كيفية استفادة المجتمعات الريفية والمحرومة من الكهرباء المستدامة بأسعار معقولة، ودور التحولات الاقتصادية والسياسية ورؤوس الأموال في تشكيل فعالية استراتيجيات الطاقة المتجددة. استخدمت الدراسة مراجعة تحليلية للخطط الوطنية للطاقة والمناخ، مع التركيز على تقييم تأثير اللوائح الإقليمية وكفاءة الكهرباء المتجددة على الأسواق المحلية والإقليمية.

وأظهرت النتائج أن التوسع العشوائي أو البطيء في كهربة المجتمعات يؤدي إلى حلول مؤقتة وغير مستدامة، في حين أن تبني استراتيجيات منظمة للطاقة الشمسية والكهرباء المتجددة يسهم في تعزيز التنمية البشرية والحفاظ على البيئة على المدى الطويل. وبناءً على ذلك، توصي الدراسة بزيادة الوصول إلى الكهرباء المستدامة في المناطق الريفية، ووضع سياسات إقليمية داعمة للطاقة المتجددة، مع تحسين كفاءة المشاريع الشمسية وتنسيقها مع الأطر الوطنية لتحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية للتنمية المستدامة.

التعليق العام على الدراسات السابقة والدراسة الحالية

الدراسات السابقة العربية والأجنبية ركزت جميعها على دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من زوايا مختلفة: بيئية، اقتصادية، اجتماعية، أو مرتبطة بالاستثمار

والتخطيط الاستراتيجي. أغلبها استخدم المنهج الوصفي التحليلي أو الاستطلاعي لجمع البيانات وتحليلها، بينما بعض الدراسات الأجنبية استخدمت أساليب إحصائية أكثر تعقيداً) مثل ARDL أو (Smart-PLS4 لقياس العلاقات بين الاستثمار، البحث والتطوير، والطاقة المتجددة.

الدراسة الحالية بالمقارنة تتميز بتركيزها على دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية، مع تناول جوانب محددة متعلقة بالاستثمار الأجنبي المباشر وتأثيره على البنية التحتية للطاقة المتجددة، وهو جانب لم تغطيه معظم الدراسات العربية التي كانت عامة أو تطبيقية على قطاعات مختلفة.

أوجه التشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

الدراسة السابقة	نقاط التشابه مع الدراسة الحالية
شطا(2025)	كلا الدراستين تبحثان في دور الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، وتوضّحان أهمية استخدام مصادر الطاقة النظيفة لدعم التنمية البيئية والاجتماعية.
عبيس وآخرون(2024)	التركيز على الاستدامة البيئية ودور الطاقة المتجددة كبديل للطاقة التقليدية، مشابه للهدف الرئيسي للدراسة الحالية في تعزيز الاستدامة عبر الطاقة المتجددة.
البلوشي(2024)	كلا الدراستين تبرز أهمية الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة لدعم التنمية الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.
مغنم وسفيان(2023)	الدراسة الحالية تشترك معهم في توضيح دور الطاقة المتجددة في دعم التنمية المستدامة بمختلف أبعادها.
موسى(2023)	التشابه في أن كلا الدراستين ترى أن الطاقة المتجددة تسهم في تحسين مؤشرات التنمية المستدامة وتحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
El-Rouby (2025)	التركيز على تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على تطوير البنية التحتية للطاقة المتجددة يتقاطع مع الدراسة الحالية من حيث تحليل دور الاستثمارات الأجنبية في قطاع الطاقة المتجددة.

Abdelaziz (2023)	تشابه في أثر تطوير الطاقة المتجددة على الاقتصاد والاستثمار الأجنبي المباشر، وهو محور الدراسة الحالية.
------------------	---

جميع الدراسات السابقة ركزت على الطاقة المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة،

وهذا يمثل القاسم المشترك الرئيسي مع الدراسة الحالية.

أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

الدراسة السابقة	نقاط الاختلاف مع الدراسة الحالية
شطا(2025)	تركز على الفن والنحت المعاصر كمجال تطبيقي للطاقة المتجددة، بينما الدراسة الحالية تركز على القطاع الطاقوي والاستثمار.
عبيس وآخرون(2024)	الدراسة تتناول الواقع البيئي العراقي ولا تتضمن تحليل الاستثمار الأجنبي المباشر، بينما الدراسة الحالية تركز على الاستثمارات.
البلوشي(2024)	تركز على تجربة الإمارات الاستراتيجية ودمج الطاقة المتجددة مع التنوع الاقتصادي، بينما الدراسة الحالية تركزها على تطبيقات الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة.
مغنم وسفيان(2023)	البحث يتناول البرنامج الوطني للطاقت المتجددة في السعودية كنموذج، بينما الدراسة الحالية تحليل البيئة والاستثمار الأجنبي المباشر.
موسى(2023)	عامة في نطاق الوطن العربي، دون التركيز على العوامل الاقتصادية والسياسات الاستثمارية كما في الدراسة الحالية.
El-Rouby (2025)	مشابهة من حيث مجال الاستثمار، لكن الدراسة الحالية تشمل منهجية تحليلية مبسطة أكثر وتطبيق استبيان لعينة متنوعة، بينما El-Rouby استخدم نموذج ARDL وتحليل بيانات 2019-2023.
Abdelaziz (2023)	الدراسة السابقة ركزت على التحليل الكمي واللوائح الإقليمية للطاقة المتجددة، بينما الدراسة الحالية أوسع من حيث البعد الاجتماعي والاقتصادي والسياسات المحلية والتوعية.

الدراسات الأخرى الأجنبية (Salem et al., Dahia et al., Mouzaoui)	تركز على التخطيط الاستراتيجي والعوامل الاقتصادية العالمية أو تجارب الجزائر وفلسطين، بينما الدراسة الحالية تركز على الواقع السعودي، سياسات الاستثمار، وتطوير البنية التحتية للطاقة المتجددة.
--	---

ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بتركيزها الوطني المحدد على المملكة العربية السعودية، وبالتحديد على الشركة السعودية للكهرباء كمثال تطبيقي. في حين أن الدراسات السابقة العربية ركزت غالبًا على السياق العام للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في دول مثل الإمارات، العراق، لبنان أو على الوطن العربي ككل، تقدم الدراسة الحالية تحليلًا معمقًا للواقع السعودي من خلال دراسة ميدانية تشمل السياسات الوطنية، جهود الشركة في التحول للطاقة المتجددة، والتحديات التي تواجه هذا القطاع.

كما تتميز الدراسة الحالية باستخدام منهجية مختلطة تجمع بين التحليل الكمي والوصفي، وذلك عبر الاستبيانات والمقابلات مع خبراء وممارسين في قطاع الطاقة، وهو ما يضيف بعدًا عمليًا وتطبيقيًا لم يظهر بوضوح في معظم الدراسات السابقة التي كانت تعتمد على منهج وصفي أو تحليلي فقط. هذا التركيز على الشركة السعودية للكهرباء والقطاع الطاقى المحلي يجعل الدراسة الحالية فريدة من نوعها، إذ تربط بين الاستراتيجيات الوطنية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة وأثرها العملي على مؤسسة وطنية كبرى، مما يعزز القيمة التطبيقية للبحث ويسهم في تقديم توصيات ملموسة للقطاع.

المراجع المعتمدة

المراجع باللغة العربية:

1. الأمم المتحدة. (2015). الهدف السابع: ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة. الأمم المتحدة. <https://www.un.org/ar/chronicle/article/20270>
2. الأمم المتحدة. (2016). هدف التنمية المستدامة 7 والتنمية المستدامة للطاقة. الأمم المتحدة. <https://www.un.org/ar/chronicle/article/20327>
3. البلوشي، عبدالله عباس محمد صالح. (2024). دور دولة الإمارات العربية المتحدة في تحقيق الاستدامة. مجلة الباحث للدراسات والأبحاث القانونية والاقتصادية والعلوم الإنسانية والشرعية، 69، 322-333.
4. العجل، رضوان. (2023). الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة وانعكاساتها على التنمية المستدامة: نماذج من لبنان والعالم. الجنان، (18)، 265-298. <https://doi.org/10.33986/0522-000-018-011>
5. العقل، عقل عبد العزيز. (2021). أبعاد التنمية المستدامة ومصادرها وتطبيقاتها في ضوء التربية الإسلامية. المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج. https://edusohag.journals.ekb.eg/article_137597.html
6. العنزي، صالح خلف، الجار الله، رهام مساعد، الفريدي، عبدالمجيد علي، صديق، وليد عبدالجواد سليمان، & حسن، الفصيل عبدالحاميد محمد. (2024). دور إنتاج الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة تطبيقية على شركة الكهرباء السعودية. المجلة العربية للنشر العلمي، 66، 260-344. <https://doi.org/10.21608/md1547359>
7. المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين. (2020). الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في الدول العربية. <https://aidsmo.org/aidmo-mining-events/223-mining-events-2020-ar.html>
8. بدر، أسامة محمد حامد & البرماوي، أدهم محمد السيد. (2024). العلاقة بين موارد الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي: دراسة تطبيقية على الاقتصاد المصري. التجارة والتمويل، 44(2)، 484-506. DOI:10.21608/caf.2024.372956
9. بوطلاعة، محمد، دوفي، قمرية، & عيساوي، سهام. (2021). أهمية استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية السياحية المستدامة: تجارب دولية. مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، 8(2)، 370-389. <https://doi.org/10.35392/1772-008-002-018>
10. بولقرينات، سليمة، & لشهب، مسعود. (2022). مساهمة الطاقات المتجددة في العالم كآلية لتحقيق التنمية المستدامة. مجلة الباحث الاقتصادي، 10(2)، 381-396. <https://doi.org/10.35391/1894-010-002-025>
11. تكواشت، عماد، & غزالي، عماد. (2020). سياسات التحول نحو الطاقة المتجددة: دراسة تحليلية لتجربتي ألمانيا والصين. مجلة الإبداع، 10(1)، 82-97. <https://doi.org/10.53999/2297-010-001-005>

12. جعفر، هاني كمال محمد. (2024). أهداف التنمية المستدامة في الفكر الأصولي: دراسة تحليلية وفق تقارير علم أصول الفقه وما تصبو إليه منظمة الأمم المتحدة. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، 10(4)، 1472-1366. <https://doi.org/10.21608/jdl.2024.395050>
13. خضير، إسراء عبدالرحمن، حسون، محمد عبد الله، & دواي، مهدي صالح. (2022). التنمية المستدامة: المفهوم والعناصر والأبعاد. مجلة ديالى للبحوث الإنسانية. <https://djhr.uodiyala.edu.iq/index.php/DJHR2022/article/view/1997>
14. دسوقي، رانيا عبد الحميد مبروك. (2021). مفهوم التنمية المستدامة. المجلة العربية للقياس والتقييم. https://journals.ekb.eg/article_219119.html
15. رحايلية، سيف الدين، وبوداح، عبدالجليل. (2015). التجربة الصينية في الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة. مجلة دراسات اقتصادية، (2)، 312-291. <https://doi.org/10.46317/1423-000-002-010>
16. رؤية السعودية 2030. (2016). رؤية المملكة العربية السعودية 2030. <https://www.vision2030.gov.sa>
17. زعزوع، زينب عباس. (2020). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة والمعوقات التي تواجهها: دراسة ميدانية بالتطبيق على وزارتي الكهرباء والبتترول في مصر 2030. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، 21(1)، 196-155. <https://doi.org/10.21608/JPSA.2020.86338>
18. سالم، ميسوم إلياس. (2022). التنمية المستدامة: مقاربة نظرية. مجلة مفاهيم، 5(2)، 55-38. Retrieved from <https://asjp.cerist.dz/en/article/200286>
19. شطا، غادة محمد السيد محمد. (2025). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة لفن النحت المعاصر. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 50، 430-413.
20. عبد القادر، فاطمة سيد. (2025). دور الاقتصاد المعرفي في تدعيم التنمية المستدامة بالتطبيق على رؤية التنمية المستدامة 2030. المجلة العربية للإدارة، 45(2)، 64-37. <https://doi.org/10.21608/aja.2022.136003.1239>
21. عبد الغني، محمد فتحي. (2020). تطور مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها ونتائجها في مصر. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة. https://jsec.journals.ekb.eg/article_114125.html
22. عبيس، محمد جليل، الفتلاوي، باسم وادي عبدالحسين، طوفان، مثال جواد عبد، & يوسف، أمير سمير. (2024). دور استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق الاستدامة البيئية: بحث استطلاعي لواقع البيئة العراقية. مجلة كلية الإدارة والاقتصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية والمالية، 16(4)، 53-35. <https://doi.org/10.21608/md1529599>

23. عوض، دعاء حسن مختار. (2019). تجارب دولية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة: حالة ألمانيا وفرنسا. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*، 10(4)، 322-344.
<https://doi.org/10.21608/JCES.2019.69180>
24. غانم، محمد حسين حفني. (2023). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر. *مجلة (CFDJ)*. DOI:10.21608/cfdj.2023.290503
25. قناوي، عزت ملوك حسن. (2022). جدلية الفكر التنموي نحو تحقيق التنمية المستدامة: مقارنة نظرية تحليلية للتجربتين الآسيوية والعربية. *مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية*.
https://hiss.journals.ekb.eg/article_315944.html
26. مطاوع، صفاء إبراهيم، غيث، محمود محمد، & أبوظوة، شعبان عطية. (2024). أثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة على تحقيق التنمية المستدامة بالظهير الصحراوي الغربي لمحافظة صعيد مصر ERJ .
Engineering Research Journal. DOI:10.21608/erjm.2023.236403.1294
27. محمودي، عبدالكريم. (2022). الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة: الجزائر نموذجًا. *مجلة الباحث الاقتصادي*، 10(2)، 310-324.
<https://doi.org/10.35391/1894-010-002-021>
28. مغنم، محمد، & سفيان، أبري. (2023). دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالوطن العربي: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2016-2030 بالمملكة العربية السعودية أنموذجًا. *مجلة الإبداع*، 13(1)، 293-306.
<https://doi.org/10.53999/2297-013-001-016>
29. مغنم، محمد، & سفيان، أبري. (2023). دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالوطن العربي: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2016-2030 بالمملكة العربية السعودية أنموذجًا. *مجلة الإبداع*، 13(1)، 293-306.
<https://doi.org/10.53999/2297-013-001-016>
30. موسى، نسرين. (2023). الطاقة المتجددة أساس لتحقيق التنمية المستدامة. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية*، 45(5)، 157-170.
31. نصر الدين، فيفيان محمد صالح، خديجة محمد أبو مديني، سمية عبدالرحمن ناصر آل بشر، & شروق محمد الزهراني. (2023). أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية (1990-2020). *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية*، 7(11)، 47-67.
<https://doi.org/10.26389/AJSRP.B060223>
32. وزارة الطاقة السعودية. (2020). تطوير قطاع الكهرباء في السعودية: الإصلاحات الهيكلية والتنظيمية. *وزارة الطاقة السعودية*.
33. التقرير السنوية لكفاءة الطاقة . (2022). التقرير السنوي لكفاءة الطاقة6 المركز السعودي لكفاءة الطاقة .
المملكة العربية السعودية .

34. التقرير السنوية لكفاءة الطاقة . (2022). التقرير السنوي لكفاءة الطاقة6 المركز السعودي لكفاءة الطاقة . المملكة العربية السعودية .
35. العنزي صالح خلف، رهام مساعد الجار الله، و عبد المجيد علي الفريدي. (2024). المجلة العربية للنشر العلمي، 7(66)، 260-344.
36. سمير أسعد أبو جامل، و عادل عصام رأفت. (2024). مسار الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية. التجارة والتمويل، 1039 - 1103.
37. شركة الكهرباء السعودية. (2025). الشركة السعودية للكهرباء (5110). نبذة عن شركة الكهرباء السعودية، الرياض، السعودية. تم الاسترداد من <https://sa.investing.com/equities/saudi-electric-company-profile>
38. عبد الله حمدي ربيع. (2022). دور انتاج الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة "دراسة تطبيقية على شركة الكهرباء السعودية". دكتوراه. جامعة حلوان.
39. غادة سيد عبد الله شعبان، و أحمد محمد محمد الفالوجي. (2022). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية "في اطار رؤية مصر 2030". مجلة البحوث التجارية - كلية التجارة، 44(02)، 426 - 452.
40. ليلي صنهات العتيبي. (2021). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مشروع نيوم في ظل رؤية المملكة العربية السعودية 2023. الجمعية المصرية لقراءة والمعرفة، 304 - 346.
41. محمد حسين حنفي غانم. (2023). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، 2(4)، 267 - 319.

المراجع باللغة الأجنبية

42. Abdelaziz, A. S. (2023). The impact of renewable energy development on foreign direct investment: Case study in Egypt. Journal of Commercial Studies and Research, 43(1), 139–175. ISSN 1110-1547
43. Aboul-Atta, Tarek Abdel-Latif, & Rashed, Rania Hamed. (2021). Analyzing the relationship between sustainable development indicators and renewable energy consumption. Journal of Engineering and Applied Science, 68, Article 45. <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00041-9>
44. Al-Dahmashi, S. S., & Al-Matari, E. M. (2025). The impact of innovation on intellectual capital: Evidence from the Saudi Electricity Company. International

Journal of Advanced and Applied Sciences, 12(4), 232–240.
<https://doi.org/10.21833/ijaas.2025.04.025>

45. Aldhubaib, H. A. (2022). Electrical energy future of Saudi Arabia: Challenges and opportunities. *Frontiers in Energy Research*, 10, Article 1005081.
<https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.1005081>
46. Alharthi, F. S., & Alamoud, A. M. (2023). Efficient utilization of solar PV for corporate building in Riyadh, Saudi Arabia (Paper No. REPQJ-21.232). *Renewable Energy & Power Quality Journal*. <https://doi.org/10.24084/repqj21.232>
47. Baradieh, K. I. (2015). The development of power systems in Saudi Arabia. ResearchGate.https://www.researchgate.net/publication/330765354_The_Development_of_Power_Systems_in_Saudi_Arabia
48. Benhacene, H. L. M., & Hussien, A. M. (2025). The impact of adopting renewable energy resources on sustainable development in Saudi Arabia: A qualitative view. *Sustainability*, 17(2), Article 768. <https://doi.org/10.3390/su17020768>
49. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/designing-and-conducting-mixed-methods-research/book241842>
50. Dahia, D. E., & Saad, K. G. (2024). Promoting renewable energies as an endeavor to achieve sustainable development. *Forum Journal for Economic Studies and Research*, 8(2), 561–577. ISSN 2588-1817
51. Dirma, V., Okunevičiūtė Neverauskienė, L., Tvaronavičienė, M., Danilevičienė, I., & Tamošiūnienė, R. (2024). The Impact of Renewable Energy Development on Economic Growth. *Energies*, 17(24), 6328. <https://doi.org/10.3390/en17246328>
52. Ellabban, O., Abu-Rub, H., & Blaabjerg, F. (2014). Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 748–764.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.113>
53. El-Rouby, F. Y. (2025). The impact of foreign direct investment on renewable energy infrastructure development in Egypt: An applied study. *Scientific Journal of Economics and Commerce*, (1), 151–188. ISSN 2636-2562

54. Gavard, C. (2025). Local economic impacts of wind power deployment in Denmark. *Environmental and Resource Economics*, published online. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-025-00982-2>
55. Gunnarsdóttir, G., et al. (2019). Review of indicators for sustainable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Article. (Indicator review providing comprehensive assessment of indicator sets for energy sustainability.)
56. Hasan, S., Al-Aqeel, T., & Peerbocus, N. (2020). Saudi Arabia's unfolding power sector reform: Features, challenges and opportunities for market integration. King Abdullah Petroleum Studies and Research Center (KAPSARC). <https://www.kapsarc.org/our-offerings/publications/saudi-arabia-s-unfolding-power-sector-reform-features-challenges-and-opportunities-for-market-integration/>
57. Iddrisu, Insah, & Bhattacharyya, Subhes Chandran. (2015). Sustainable Energy Development Index: A multi-dimensional indicator for measuring sustainable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 513–530. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.032>
58. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate change 2022: Mitigation of climate change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3>
59. International Energy Agency. (2023). Renewables 2023. IEA. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>
60. International Energy Agency. (2023). World energy outlook 2023. IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
61. International Renewable Energy Agency. (2023). Renewable power generation costs in 2022. <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-power-generation-costs-in-2022>
62. Islam, M. T., & Ali, A. (2024). Sustainable green energy transition in Saudi Arabia: Characterizing policy framework, interrelations and future research directions. *Next Energy*, 5, Article 100161. <https://doi.org/10.1016/j.nxener.2024.100161>

63. Lapinskienė, G. (2025). Theory and practice of sustainable economic development. *Sustainability*, 17(10), 4670. <https://doi.org/10.3390/su17104670>
64. Lund, J. W., Freeston, D. H., & Boyd, T. L. (2015). Direct utilization of geothermal energy 2015 worldwide review. *Geothermics*, 60, 66–93. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2015.11.004>
65. Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2(2), e1500323. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323>
66. Mikayilov, J. I., & Al Ghamdi, A. (2025). Regional electricity demand impacts in Saudi Arabia: A study on the government sector. *Journal of Sustainable Development Issues*, 1(1). <https://doi.org/10.62433/josdi.v1i1.14>
67. Morris, C., & Pehnt, M. (2016). *Energy transition: The German Energiewende*. New York: Springer.
68. Mouzaoui, A. (2024). Developing renewable energies as an economic alternative in light of achieving sustainable development in Algeria. *Journal of Finance and Business Economics*, 8(2), 937–950. ISSN 2543-3660
69. Muneer, S. (2025). Renewable energy investments and government policies in Saudi Arabia for economic diversification and carbon emission reduction. *Discover Sustainability*, 6, Article 1362. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-02261-y>
70. Ozili, P. K. (2025). Theories of sustainable development. Munich Personal RePEc Archive. https://mpira.ub.uni-muenchen.de/123287/1/MPRA_paper_123287.pdf
71. Ozturk, I., & Acaravci, A. (2020). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from emerging countries. *Energy*, 207, 118162. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118162>
72. REN21. (2022). *Renewables 2022 global status report*. <https://www.ren21.net/gsr-2022/>
73. Salem, S., & Quzmar, O. (2025). Renewable energy as a mediating variable in the relationship between strategic planning and sustainable development in Palestinian local authorities. *Jordanian Journal of Applied Sciences – Humanities Series*, 44(2), 175–198. ISSN 1605-2579

74. Saudi Electricity Company. (2022). Annual report 2022.
<https://www.se.com.sa/en/Investors/Reports-and-Presentations/Annual-Reports>
75. Saudi Vision 2030. (2016). Kingdom of Saudi Arabia Vision 2030. Council of Economic and Development Affairs.
https://www.vision2030.gov.sa/media/rc0b5oy1/saudi_vision203.pdf
76. Smil, V. (2017). Energy and civilization: A history. MIT Press.
<https://mitpress.mit.edu/9780262035779/energy-and-civilization/>
77. Sunny, F. A., et al. (2025). Influential theories of economics in shaping sustainable development concepts. Administrative Sciences, 15(1), 6.
<https://doi.org/10.3390/admsci15010006>
78. United Nations ESCWA. (2024). Goal 7: Accelerating progress in the Arab region. UN ESCWA. <https://www.unescwa.org/ar/sdg7>
79. United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
80. United Nations. (2016). Role of sustainable energy for all in achieving the Sustainable Development Goals. United Nations Chronicle.
<https://www.un.org/ar/chronicle/article/20306>
81. World Bank. (2021). Hydropower.
<https://www.worldbank.org/en/topic/energy/brief/hydropower>
82. Zhou, Y., et al. (2017). China's renewable energy development and its impact on global climate policy. Climate Policy, 17(5), 591–603.
https://www.researchgate.net/publication/326904353_The_Development_of_China's_Renewable_Energy_Policy_and_Implications_to_Africa
83. BOROWSKI, P., & CZEPLÓ, F. (2023). Development of Energy Companies Based on Renewable Energy Sources. Organization and Management Series(189), 58 - 67.
84. Columbia University — Center on Global Energy Policy. (2024). Saudi Arabia's renewable energy initiatives and their geopolitical implications.
<https://www.energypolicy.columbia.edu/saudi-arabias-renewable-energy-initiatives-and-their-geopolitical-implications/>.

85. EnergySage. (2023). Advantages and disadvantages of renewable energy. <https://www.energysage.com/about-clean-energy/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy>
86. Financial Times. (2025). Saudi Arabia to boost renewable energy with \$8bn investment. Financial Times. (Aug–Sep 2025). <https://www.ft.com/content/4bb56e48-7385-4566-8e73-a863c3f5a63b>.
87. IEA. (2022). Renewables 2022: Analysis and forecast to 2027. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/renewables-2022>
88. International Energy Agency. (2023). Renewables 2023 – Analysis and forecast to 2028. International Energy Agency. https://iea.blob.core.windows.net/assets/96d66a8b-d502-476b-ba94-54ffda84cf72/Renewables_2023.pdf.
89. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022). Renewable Energy Capacity Statistics 2022 (and Saudi Arabia statistical profile). https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2022.pdf and https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Statistics/Statistical_Profiles/Middle-East/Saudi-Arabia_Middle-East_RE_SP.pdf.
90. IRENA. (2023). Renewable energy statistics and global capacity additions. International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org>
91. Saudi Electricity Company. (2024). ESG Reports & Sustainability / Investor presentations. Saudi Electricity Company. <https://www.se.com.sa/en/Investors/Column3/ESG/ESG-Reports/> and <https://www.se.com.sa/-/media/sec/Investors/Financial-Results/sec-fy-2024-results-presentation-english.ashx>.
92. Saudi Green Initiative / Vision 2030. (2024). Saudi Green Initiative – Targets & projects. Vision 2030 / Saudi Green Initiative. <https://www.vision2030.gov.sa/en/explore/projects/saudi-green-initiative>.
93. Strielkoski, W., Civin, L., & all. (2021). Renewable Energy in the Sustainable Development of Electrical Power Sector: A Review. Energy, 1-24.

- 94.** UN. (2024). What is renewable energy? United Nations.
<https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>
- 95.** World Bank. (2020). What is sustainable development?
<https://www.worldbank.org/en/topic/sustainabledevelopment/overview>

