عدد خاص بالندوة العلمية الدولية التعليم الأخضر مسار استراتيجي للتنمية المستدامة ليبيا
2026-6/16-14
الهيئة الليبية للبحث العلمي
المركز الليبي لأبحاث التنمية المستدامة

مجـــلة الفـــاروق للعلـــــوم
المجلــد (2) العـدد 4 يونيـــو 2026
Al-Farooq Journal of Sciences
Volume (2) Issue (4) June2026
Issn3135-2359

# دور الصناعة الخضراء في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة

تفاحة علي صالح[1]، مصطفى أحمد بن حكومة[2]، عبد السلام علي الزمزام[3]، محمد مخزوم بشير[4]
طارق الهادي النائلي [5]
[1]قسم المحاسبة، المعهد العالي للعلوم الإدارية والمالية
[4,3,2,1]المركز الليبي لأبحاث التنمية المستدامة
5المعهد العالي للعلوم والتقنية رقدالين-ليبيا
atwythalshary@gmail.com

# The Role of Green Industry in Achieving the Dimensions of Sustainable Development.

Tufahah A. Salih[1], Mustafa A. Ben Hkoma[2], Abdassalam A. Azamzam[3], MOHAMED Makhzoum Hasan Basher[4], Tareq Alnnale[5]
**Department of Accounting, Higher Institute of Administrative and Financial Sciences**.
Libyan Centre for Sustainable Development Centre (LSD)
t.alnaeli@histr.edu.ly
https://orcid.org/0009-0002-3282-4859

تاريخ الاستلام: 2026/04/01 تاريخ المراجعة 2026 /04/30 تاريخ القبول:2026/05/13- تاريخ النشر: 2026 /06/16

**ملخص**
هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على دور الصناعة الخضراء في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، من خلال استعراض وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بالصناعة الخضراء والتنمية المستدامة. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال استقراء الدراسات والتقارير العلمية الحديثة المرتبطة بموضوع الدراسة.
وتوصلت الدراسة إلى أن الصناعة الخضراء تمثل أحد المداخل الاستراتيجية الحديثة لتحقيق التنمية المستدامة، لما لها من دور في تقليل التلوث والانبعاثات الكربونية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد والطاقة، وتعزيز القدرة التنافسية الاقتصادية، إضافة إلى مساهمتها في خلق فرص عمل وتحسين جودة البيئة والحياة. كما كشفت الدراسة عن وجود تحديات تواجه تطبيق الصناعة الخضراء، خاصة في الدول النامية، من أبرزها ضعف البنية التحتية، وارتفاع تكاليف التكنولوجيا النظيفة، ومحدودية السياسات البيئية الداعمة.
وأوصت الدراسة بضرورة تبني سياسات واستراتيجيات وطنية داعمة للصناعة الخضراء، وتعزيز الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة، ودعم البحث العلمي والابتكار، وتطوير التشريعات البيئية بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة.
**الكلمات المفتاحية:** الصناعة الخضراء، التنمية المستدامة، الاقتصاد الأخضر، التقنيات النظيفة، الاستدامة الصناعية، التلوث البيئي.

## Abstract

This study aimed to examine the role of green industry in achieving the economic, social, and environmental dimensions of sustainable development through reviewing and analyzing relevant literature and previous studies related to green industry and sustainability. The study adopted the descriptive-analytical approach by reviewing recent scientific studies and international reports associated with the research topic.

The findings revealed that green industry represents a strategic approach to achieving sustainable development through reducing pollution and carbon emissions, improving energy and resource efficiency, enhancing economic competitiveness, and contributing to job creation and environmental improvement. The study also identified several challenges facing the implementation of green industry, particularly in developing countries, including weak industrial infrastructure, high costs of clean technologies, and limited environmental policies.

The study recommended the adoption of national policies and strategies supporting green industry, increasing investment in clean technologies, promoting scientific research and innovation, and strengthening environmental legislation to support sustainable development goals.

**Keywords:** Green Industry, Sustainable Development, Green Economy, Clean Technologies, Industrial Sustainability, Environmental Pollution.

**مقدمة:**

تُعد الصناعة الخضراء أحد أهم الاتجاهات الحديثة التي تبنتها الدول والمؤسسات الدولية في ظل التحديات البيئية والاقتصادية المتزايدة التي يشهدها العالم المعاصر، حيث برزت الحاجة إلى إعادة هيكلة الأنشطة الصناعية بصورة تضمن تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة وتحقيق العدالة الاجتماعية، بما يتوافق مع مبادئ التنمية المستدامة وأهدافها العالمية. وقد أصبحت الصناعة التقليدية بما تسببه من انبعاثات كربونية وتلوث بيئي واستنزاف للموارد الطبيعية تمثل تحديًا حقيقيًا أمام جهود تحقيق الاستدامة، الأمر الذي دفع إلى تبني مفهوم الصناعة الخضراء بوصفه نموذجًا إنتاجيًا أكثر كفاءة واستدامة **(الشمري، 2023).**

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن الصناعة الخضراء تمثل تحولًا استراتيجيًا في فلسفة الإنتاج الصناعي، إذ تعتمد على استخدام التقنيات النظيفة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة والموارد، وتقليل النفايات والانبعاثات الضارة، إلى جانب تعزيز الابتكار البيئي داخل المؤسسات الصناعية. كما تسهم هذه الصناعة في دعم الاقتصاد الأخضر وتحقيق النمو الاقتصادي منخفض الكربون، بما ينعكس إيجابًا على جودة البيئة وتحسين مستويات المعيشة **(United Nations Industrial Development Organization [UNIDO], 2022).**

وفي ظل التحولات العالمية المرتبطة بالتغيرات المناخية وأزمات الطاقة والموارد، أصبح تطوير الصناعات الخضراء من الأولويات الاستراتيجية التي تتبناها الدول لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، خاصة الهدف التاسع المتعلق بالصناعة والابتكار والهياكل الأساسية، والهدف الثاني عشر المرتبط بالإنتاج والاستهلاك المسؤولين، إضافة إلى الهدف الثالث عشر الخاص بالعمل المناخي (United Nations, 2023). وقد أكدت العديد من الدراسات أن الصناعة الخضراء لم تعد خيارًا تنمويًا ثانويًا، بل أصبحت ضرورة اقتصادية وبيئية لضمان استدامة التنمية على المدى الطويل **(Alrasheedi & Mourshed, 2024).**

كما ترتبط الصناعة الخضراء بصورة وثيقة بمفهوم الاقتصاد الدائري الذي يقوم على إعادة استخدام الموارد وتقليل الفاقد وتحسين كفاءة الإنتاج، بما يسهم في الحد من الضغوط البيئية وتقليل استنزاف الموارد الطبيعية. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن التحول نحو النظم الصناعية الخضراء يسهم في رفع القدرة التنافسية للمؤسسات الصناعية، وتحقيق كفاءة اقتصادية أعلى، وتقليل تكاليف الإنتاج والطاقة **(Kirchherr et al., 2022).**

ومن جانب آخر، تؤدي الصناعة الخضراء دورًا مهمًا في تعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة من خلال الحد من التلوث الصناعي وتقليل الانبعاثات الغازية الضارة وتحسين جودة الهواء والمياه والتربة، إضافة إلى دعم استخدام مصادر الطاقة المتجددة والتقنيات الصديقة للبيئة. كما تسهم في تقليل المخاطر البيئية والصحية الناتجة عن الأنشطة الصناعية التقليدية، وهو ما ينعكس بصورة مباشرة على جودة الحياة والصحة العامة **(نعيم، 2024).**

وعلى المستوى الاقتصادي، تسهم الصناعة الخضراء في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة من خلال تعزيز كفاءة الإنتاج، وخلق فرص عمل جديدة، وتحفيز الاستثمار في مجالات التكنولوجيا النظيفة والابتكار البيئي، فضلًا عن رفع تنافسية الاقتصاد الوطني في الأسواق العالمية. كما أن التحول نحو الصناعة الخضراء يدعم بناء اقتصادات أكثر مرونة وقدرة على مواجهة الأزمات البيئية والاقتصادية المعاصرة **(World Bank, 2023).**

أما من الناحية الاجتماعية، فإن الصناعة الخضراء تسهم في تحسين مستويات العدالة الاجتماعية من خلال توفير بيئات عمل أكثر أمانًا وصحة، وتقليل التأثيرات البيئية السلبية على المجتمعات المحلية، إضافة إلى دعم المسؤولية الاجتماعية للمؤسسات الصناعية وتعزيز مشاركة المجتمع في قضايا الاستدامة البيئية والتنموية **(بوشناف، 2023).**

وفي هذا السياق، أكدت العديد من الدراسات الحديثة أن نجاح التحول نحو الصناعة الخضراء يتطلب وجود سياسات حكومية داعمة وتشريعات بيئية فعالة، إضافة إلى تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص، وتطوير

البحث العلمي والابتكار في مجالات التكنولوجيا النظيفة والطاقة المتجددة. كما يتطلب الأمر توفير التمويل الأخضر وبناء القدرات البشرية القادرة على إدارة التحول الصناعي المستدام **(OECD, 2022).**

وعلى الرغم من التقدم الذي شهدته العديد من الدول في مجال الصناعة الخضراء، إلا أن الدول النامية ما تزال تواجه تحديات كبيرة تتعلق بضعف البنية التحتية الصناعية، وارتفاع تكاليف التحول التكنولوجي، ونقص الخبرات الفنية والتمويل اللازم لتطبيق التقنيات النظيفة، فضلًا عن محدودية الوعي البيئي داخل بعض القطاعات الصناعية. وقد انعكس ذلك على بطء التحول نحو الأنماط الصناعية المستدامة في العديد من الاقتصادات النامية **(الرويني، 2024).**

وفي العالم العربي، برزت الحاجة بصورة متزايدة إلى تبني سياسات صناعية خضراء قادرة على تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة، خاصة في ظل التحديات المرتبطة بالتغيرات المناخية وارتفاع معدلات التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية. كما تسعى العديد من الدول العربية إلى إدماج مفاهيم الاقتصاد الأخضر والصناعة المستدامة ضمن رؤاها التنموية المستقبلية، بما يتوافق مع التوجهات الدولية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة **(جامعة الدول العربية، 2022).**

أما في السياق الليبي، فإن قضية الصناعة الخضراء ما تزال من الموضوعات الحديثة نسبيًا، رغم أهمية القطاع الصناعي في دعم الاقتصاد الوطني. وتواجه ليبيا تحديات بيئية واقتصادية تتطلب تطوير سياسات صناعية أكثر استدامة، خاصة في مجالات إدارة الطاقة والنفايات والتلوث الصناعي، إلى جانب الحاجة إلى تعزيز الاستثمار في التقنيات النظيفة والطاقات المتجددة بما يسهم في دعم التنمية المستدامة وتحسين جودة البيئة الحضرية والصناعية **(الفيتوري، 2023).**

وانطلاقًا من ذلك، تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على دور الصناعة الخضراء في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، من خلال تحليل إسهاماتها الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، واستكشاف التحديات التي تواجه تطبيقها، مع التركيز على أهمية تبني استراتيجيات صناعية مستدامة تسهم في تحقيق التنمية المتوازنة وتعزيز القدرة التنافسية وحماية البيئة في آن واحد.

**مشكلة البحث**

على الرغم من التوجه العالمي المتزايد نحو تبني الصناعة الخضراء باعتبارها مدخلًا لتحقيق التنمية المستدامة، إلا أن العديد من القطاعات الصناعية، خاصة في الدول النامية، ما تزال تعتمد على أنماط إنتاج تقليدية تؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية وزيادة التلوث البيئي والانبعاثات الكربونية، مما يحد من تحقيق الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة. كما تواجه الدول العربية وليبيا بصورة خاصة تحديات تتعلق بضعف تطبيق التقنيات النظيفة والسياسات الصناعية المستدامة، الأمر الذي يثير التساؤل حول مدى إسهام الصناعة الخضراء في دعم التنمية المستدامة والتحديات التي تعيق تطبيقها.

وانطلاقًا من ذلك، تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي:

**ما دور الصناعة الخضراء في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وما أبرز التحديات التي تواجه تطبيقها في الدول العربية وليبيا بصورة خاصة؟**

**أهداف البحث:**

1. التعرف على مفهوم الصناعة الخضراء وأهم خصائصها ودورها في دعم التحول نحو التنمية المستدامة .
2. تحليل إسهامات الصناعة الخضراء في تحقيق الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة .
3. توضيح دور التقنيات النظيفة وكفاءة استخدام الموارد والطاقة المتجددة في تعزيز الاستدامة الصناعية .
4. الكشف عن أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق الصناعة الخضراء في الدول العربية وليبيا بصورة خاصة .
5. تقديم مجموعة من المقترحات والتوجهات التي تسهم في تعزيز التحول نحو الصناعة الخضراء ودعم التنمية المستدامة .

**أهمية البحث**

1. تنبع أهمية البحث من أهمية موضوع الصناعة الخضراء باعتباره أحد الاتجاهات الحديثة الداعمة لتحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة .
2. يسهم البحث في إبراز العلاقة بين الصناعة الخضراء والأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة .
3. يساعد البحث في توضيح أهمية التحول نحو التقنيات الصناعية النظيفة وتقليل الآثار البيئية للأنشطة الصناعية التقليدية .
4. يوفر البحث إطارًا معرفيًا يمكن الاستفادة منه في تطوير السياسات والاستراتيجيات الصناعية المستدامة في الدول العربية وليبيا .
5. يدعم البحث توجهات الباحثين وصناع القرار نحو تبني نماذج صناعية أكثر استدامة تسهم في تعزيز الاقتصاد الأخضر وتحسين جودة البيئة.

**مصطلحات البحث**

1. **الصناعة الخضراء(Green Industry)**

- **التعريف النظري:** تُعرف الصناعة الخضراء بأنها نمط صناعي يعتمد على استخدام التقنيات النظيفة والموارد المستدامة بهدف تقليل الآثار البيئية السلبية للأنشطة الصناعية، من خلال رفع كفاءة استخدام الطاقة والموارد، والحد من الانبعاثات والتلوث، وتعزيز إعادة التدوير والإنتاج المستدام بما يحقق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة **(UNIDO, 2022).**
- **التعريف الإجرائي:** ويقصد بها في هذه الدراسة مجموعة الممارسات والسياسات والتقنيات الصناعية الصديقة للبيئة التي تسهم في تقليل التلوث وتحسين كفاءة الإنتاج ودعم أبعاد التنمية المستدامة.

2. **التنمية المستدامة(Sustainable Development)**

- **التعريف النظري**: تعرف التنمية المستدامة بأنها التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، من خلال تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية **(United Nations, 2023).**
- **التعريف الإجرائي**: ويقصد بها في هذه الدراسة تحقيق التكامل بين النمو الاقتصادي، والحفاظ على البيئة، وتحسين الجوانب الاجتماعية من خلال تبني ممارسات صناعية مستدامة.

3. **الاقتصاد الأخضر(Green Economy)**

- **التعريف النظري**: الاقتصاد الأخضر هو نموذج اقتصادي يهدف إلى تحسين رفاهية الإنسان وتحقيق العدالة الاجتماعية مع الحد من المخاطر البيئية واستنزاف الموارد الطبيعية، من خلال دعم الأنشطة الاقتصادية منخفضة الكربون والصديقة للبيئة **(UNEP, 2021).**
- التعريف الإجرائي: ويقصد به في هذه الدراسة التوجه الاقتصادي القائم على دعم الصناعات النظيفة والتقنيات البيئية بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة.

4. **التقنيات النظيفة(Clean Technologies)**

- **التعريف النظري**: تشير التقنيات النظيفة إلى التقنيات والعمليات الصناعية التي تهدف إلى تقليل استهلاك الموارد والطاقة وخفض الانبعاثات والنفايات الضارة بالبيئة، مع تحسين كفاءة الإنتاج الصناعي **(OECD, 2022).**
- **التعريف الإجرائي**: ويقصد بها في هذه الدراسة استخدام الأنظمة والتقنيات الحديثة داخل القطاع الصناعي لتقليل الآثار البيئية وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

5. **الاستدامة الصناعية(Industrial Sustainability)**

- **التعريف النظري**: الاستدامة الصناعية هي قدرة القطاع الصناعي على تحقيق النمو والإنتاج بصورة مستمرة مع المحافظة على الموارد الطبيعية وتقليل التأثيرات البيئية السلبية وتعزيز المسؤولية الاجتماعية **.(World Bank, 2023).**
- **التعريف الإجرائي**: ويقصد بها في هذه الدراسة قدرة الصناعات على تحقيق الكفاءة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية من خلال تطبيق مبادئ الصناعة الخضراء.

**المراجعة النظرية:**

**الصناعة الخضراء**

يُعد مفهوم "الأخضر" من المفاهيم المرتبطة بالاستدامة البيئية والتوافق الإيكولوجي، إذ يشير إلى الأنشطة والممارسات التي تراعي حماية البيئة وتحد من استنزاف الموارد الطبيعية أو الإضرار بالنظم البيئية، مع التركيز على تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة للأجيال القادمة **(الشمري، 2023).** ومن هذا المنطلق برز مفهوم الصناعة الخضراء باعتباره أحد الاتجاهات الحديثة التي تسعى إلى إعادة توجيه الأنشطة الصناعية نحو نماذج إنتاج أكثر كفاءة واستدامة.

وتُعرف الصناعة الخضراء بأنها نمط صناعي يعتمد على استخدام التقنيات النظيفة وتحسين كفاءة استغلال الموارد والطاقة، مع تقليل النفايات والانبعاثات الضارة وإعادة الاستخدام والتدوير بما يسهم في الحد من الآثار البيئية السلبية للأنشطة الصناعية، مع المحافظة على تحقيق النمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية بصورة متوازنة **( UNIDO, 2022).** كما ترتبط الصناعة الخضراء بصورة مباشرة بمفاهيم الاقتصاد الأخضر والإنتاج المستدام والاقتصاد الدائري، التي تقوم على تقليل الفاقد وتعظيم الاستفادة من الموارد الطبيعية **(Kirchherr et al., 2022).**

**أهمية الصناعة الخضراء**

تنبع أهمية الصناعة الخضراء من دورها في تعزيز كفاءة استخدام الموارد الطبيعية والطاقة، وتقليل المخلفات الصناعية والانبعاثات الكربونية، إضافة إلى تحسين جودة البيئة والصحة العامة. كما تسهم في دعم التحول نحو

الاقتصاد الأخضر ورفع القدرة التنافسية للمؤسسات الصناعية من خلال تبني معايير الإنتاج المستدام والتوافق مع التشريعات البيئية الدولية **(World Bank, 2023).**
وتشير الدراسات الحديثة إلى أن الصناعة الخضراء تسهم كذلك في خلق فرص عمل جديدة مرتبطة بالتكنولوجيا النظيفة والطاقة المتجددة، إلى جانب دعم الابتكار الصناعي والاستثمار البيئي، وهو ما يعزز من قدرة الاقتصادات الوطنية على تحقيق التنمية المستدامة طويلة المدى **(نعيم، 2024).** كما تؤدي دورًا مهمًا في تقليل آثار التغيرات المناخية عبر خفض انبعاثات الغازات الدفيئة وتحسين كفاءة الإنتاج الصناعي **(Alrasheedi & Mourshed, 2024).**
المزايا المحققة من التوجه نحو الصناعة الخضراء
يحقق التوجه نحو الصناعة الخضراء العديد من المزايا الاقتصادية والبيئية والاستراتيجية، حيث يسهم في خفض تكاليف الإنتاج من خلال ترشيد استهلاك المواد الخام والطاقة والمياه، وتحسين الكفاءة التشغيلية للمؤسسات الصناعية، فضلًا عن تقليل المخلفات الصناعية والانبعاثات الملوثة **(OECD, 2022).**
كما يساعد هذا التوجه في تعزيز الامتثال البيئي للمؤسسات الصناعية وتحسين صورتها المؤسسية أمام الأسواق المحلية والدولية، بما يفتح المجال أمام النفاذ إلى الأسواق العالمية التي تفرض اشتراطات بيئية صارمة. إضافة إلى ذلك، فإن تبني التقنيات الصناعية النظيفة يسهم في تعزيز استدامة سلاسل التوريد وتقليل التأثر بتقلبات أسعار الموارد والطاقة، مما يحقق ميزة تنافسية طويلة المدى للمؤسسات الصناعية **(UNIDO, 2022).**
تحديات الصناعة الخضراء
على الرغم من المزايا المتعددة للصناعة الخضراء، إلا أن تطبيقها يواجه العديد من التحديات، خاصة في الدول النامية، ومن أبرزها ارتفاع تكاليف التحول نحو التكنولوجيا النظيفة، وضعف البنية التحتية الصناعية، ونقص التمويل والاستثمارات الموجهة للابتكار البيئي، إضافة إلى محدودية الخبرات الفنية والتكنولوجية اللازمة لتطبيق نظم الإنتاج المستدام **(World Bank, 2023).**
كما تواجه الصناعة الخضراء تحديات مرتبطة بضعف السياسات والتشريعات البيئية طويلة المدى، وهيمنة الأنماط الصناعية التقليدية على الأسواق وسلاسل الإنتاج، فضلًا عن محدودية قواعد البيانات البيئية والصناعية التي تساعد في تقييم الأداء البيئي ووضع السياسات الفعالة **(بوشناف، 2023).** وتزداد هذه التحديات في الاقتصادات التي ما تزال تعتمد بصورة كبيرة على الصناعات التقليدية كثيفة الاستهلاك للطاقة والموارد الطبيعية، الأمر الذي يحد من سرعة التحول نحو النماذج الصناعية المستدامة.

**التنمية المستدامة**

برز مفهوم التنمية المستدامة بوصفه أحد المفاهيم المحورية في الفكر التنموي المعاصر، خاصة مع تصاعد الضغوط الواقعة على الموارد الطبيعية وتزايد التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية المرتبطة بالنمو السكاني والتوسع الاقتصادي العالمي. وقد ارتبط الاهتمام بهذا المفهوم بالسعي نحو إيجاد توازن بين متطلبات التنمية الحالية وضرورة المحافظة على حقوق الأجيال القادمة في الموارد والبيئة، وهي إشكالية رافقت مسيرة التطور الإنساني عبر مختلف المراحل التاريخية **(البيدي، 2021–2022).** وفي هذا السياق، تُعرف التنمية المستدامة بأنها نهج تنموي يهدف إلى استدامة العالم وضمان استمرارية موارده وإمكاناته المستقبلية دون الإخلال باحتياجات ومتطلبات الأجيال القادمة **(حنيفة رمول، راوية مرايحي، 2016–2017).**

**أبعاد التنمية المستدامة**

ركزت الأدبيات التنموية في بداياتها على البعد الاقتصادي باعتباره الركيزة الأساسية للتنمية، مع الاهتمام النسبي بالجوانب الاجتماعية المتعلقة بالعدالة وتوزيع الموارد. غير أن التطورات الفكرية والبحثية اللاحقة أظهرت أن التنمية الحقيقية لا يمكن أن تتحقق بمعزل عن البعد البيئي، الأمر الذي أدى إلى ترسيخ مفهوم التنمية المستدامة بوصفه مفهومًا متعدد الأبعاد يقوم على التكامل بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

**البعد الاقتصادي**

يشير البعد الاقتصادي إلى قدرة الأنظمة الإنتاجية على تحقيق النمو الاقتصادي بصورة مستدامة من خلال إنتاج السلع والخدمات بكفاءة عالية، مع المحافظة على استقرار الأداء الاقتصادي والقدرة على إدارة الموارد بصورة رشيدة، بما يضمن تحقيق التوازن الاقتصادي وتقليل آثار الأزمات والتقلبات الاقتصادية على المجتمعات **(بلباي، 2022).** كما يهدف هذا البعد إلى تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد ورفع مستويات الإنتاجية والكفاءة الاقتصادية بصورة تضمن استمرارية التنمية.

**البعد الاجتماعي**

يرتكز البعد الاجتماعي على تنمية الإنسان بوصفه محور العملية التنموية، من خلال تحسين مستويات التعليم والصحة والثقافة وتعزيز العدالة الاجتماعية وتكافؤ الفرص داخل المجتمع. كما يهدف إلى الحد من الفقر متعدد الأبعاد وتعزيز التماسك المجتمعي وبناء قدرات بشرية قادرة على المشاركة الفاعلة في تحقيق التنمية المستدامة **(محمد، 2024).**

**البعد البيئي**

يهتم البعد البيئي بالحفاظ على النظم الإيكولوجية والموارد الطبيعية من مخاطر الاستنزاف والتدهور، وذلك عبر ترشيد استخدام الموارد المتجددة وغير المتجددة، وحماية التنوع البيولوجي، وتعزيز قدرة البيئة على التجدد والاستيعاب بما يحافظ على التوازن البيئي واستدامة خدمات النظم البيئية للأجيال الحالية والمستقبلية **(عبداللطيف، 2023–2024).**

**الصناعة الخضراء ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة**

تُعد الصناعة الخضراء من أبرز الاتجاهات الحديثة الداعمة لتحقيق التنمية المستدامة، حيث تقوم على توظيف التكنولوجيا النظيفة والتقنيات البيئية الحديثة لإعادة تشكيل العملية الإنتاجية بما يحقق كفاءة اقتصادية أعلى وأثرًا بيئيًا أقل. وقد ظهر هذا التوجه بصورة واضحة منذ سبعينيات القرن الماضي من خلال مفاهيم الإنتاج الأنظف والتكنولوجيا عديمة النفايات والتقنيات البيئية السليمة التي تدمج الاعتبارات البيئية في جميع مراحل العملية الإنتاجية **(نورهان عبدالرحمن محمود، 2018).**

وتسهم الصناعة الخضراء في دعم أبعاد التنمية المستدامة المختلفة؛ فعلى المستوى الاجتماعي تؤدي إلى خلق فرص عمل جديدة وتحسين بيئات العمل، بينما تسهم بيئيًا في خفض الانبعاثات الكربونية والحد من التلوث من خلال الاعتماد على الطاقة المتجددة والنقل النظيف، أما اقتصاديًا فإنها تساعد في رفع كفاءة استخدام المواد والطاقة وتحسين القدرة التنافسية للمؤسسات الصناعية.

وفي هذا الإطار، أكد الكعبي أن الصناعة الخضراء تمثل مدخلًا استراتيجيًا لتحقيق التنمية المستدامة من خلال دورها في إدارة النفايات وتطبيق معايير البناء الأخضر، موضحًا أن التحول من الصناعات التقليدية إلى الصناعات الخضراء أصبح ضرورة حتمية للحد من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية، رغم ما يرافق هذا التحول من تحديات اقتصادية وتقنية، الأمر الذي يستوجب تعزيز التعاون بين الحكومات والقطاع الخاص لتوفير الدعم اللازم لتسريع عملية التحول الصناعي المستدام **(عدي فاضل الكعبي، 2025).**

كما أشارت منال عفان إلى أن الصناعة الخضراء تمثل ركيزة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة نظرًا لقدرتها على المواءمة بين النمو الاقتصادي وتقليل الانبعاثات البيئية، خاصة وأن القطاع الصناعي يُعد من القطاعات الرئيسة المسؤولة عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يتطلب تبني سياسات وحوافز ترتبط بمعايير الاستدامة البيئية **(منال عفان، 2022).**

ويتفق مع ذلك ما أوضحه حسام الغايش من أن الصناعة الخضراء في الدول النامية تستهدف تحقيق نمو اقتصادي منخفض الكربون من خلال استراتيجيات قائمة على تقليل المدخلات، وإعادة التدوير، وإعادة تصميم المنتجات الصناعية بما يتلاءم مع متطلبات الاستدامة، مع التأكيد على الدور المحوري للحكومات في وضع التشريعات البيئية وتطوير القدرات المؤسسية والتقنية اللازمة لتحقيق التحول نحو الاقتصاد الأخضر وفصل النمو الاقتصادي عن الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية **(حسام الغايش، 2022).**

**منهجية البحث**

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره من أكثر المناهج ملاءمة للدراسات التي تهدف إلى تحليل الظواهر والقضايا المعاصرة وتفسيرها في ضوء المعطيات النظرية والأدبيات العلمية ذات العلاقة. ويُستخدم هذا المنهج في دراسة الظواهر كما هي قائمة في الواقع، مع تحليل أبعادها المختلفة والكشف عن العلاقات القائمة بين متغيراتها بهدف الوصول إلى استنتاجات علمية تساعد في تفسير المشكلة البحثية وتقديم حلول أو تصورات مناسبة لها.

وقد تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة من خلال استقراء وتحليل الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الصناعة الخضراء والتنمية المستدامة، سواء العربية أو الأجنبية، مع التركيز على الدراسات الحديثة التي تناولت دور الصناعة الخضراء في تحقيق الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة. كما اعتمدت الدراسة على مراجعة التقارير الدولية والوثائق الصادرة عن المنظمات المعنية بالتنمية المستدامة والصناعة الخضراء، مثل منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية **(UNIDO)** ، والبنك الدولي، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية **(OECD)** ، بهدف بناء إطار نظري وتحليلي متكامل حول موضوع الدراسة.

وشملت عملية التحليل استقراء المفاهيم المرتبطة بالصناعة الخضراء والتنمية المستدامة، وتحليل أبعاد التنمية المستدامة، ودراسة العلاقة بين الصناعة الخضراء وتحقيق الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، إضافة إلى رصد أبرز التحديات التي تواجه تطبيق الصناعة الخضراء، خاصة في الدول النامية والدول العربية.

كما اعتمدت الدراسة على أسلوب التحليل المقارن للدراسات السابقة بهدف الكشف عن أوجه الاتفاق والاختلاف بين نتائج الأدبيات العلمية المتعلقة بالصناعة الخضراء، وتحليل الاتجاهات الحديثة في هذا المجال، بما يسهم في بناء تصور علمي متكامل حول دور الصناعة الخضراء في دعم التنمية المستدامة.

وتستند الدراسة في تحليلها إلى المنهجية النظرية التفسيرية، التي تهدف إلى الربط بين المفاهيم النظرية والواقع التنموي المعاصر، من خلال تفسير إسهامات الصناعة الخضراء في معالجة المشكلات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وبيان دورها في تعزيز التحول نحو الاقتصاد الأخضر وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

**النتائج والمناقشة**

أظهرت نتائج الدراسة، استنادًا إلى المراجعة النظرية والتحليل الوصفي للأدبيات والدراسات السابقة، أن الصناعة الخضراء تمثل أحد المداخل الاستراتيجية الفاعلة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وذلك من خلال مساهمتها في رفع كفاءة استخدام الموارد الطبيعية والطاقة، وتقليل الانبعاثات الكربونية والمخلفات الصناعية، وتعزيز استخدام التقنيات النظيفة داخل الأنشطة الإنتاجية. كما تبين أن التحول نحو الصناعة الخضراء لم يعد خيارًا تنمويًا ثانويًا، بل أصبح ضرورة تفرضها التحديات البيئية والاقتصادية العالمية المرتبطة بالتغيرات المناخية واستنزاف الموارد الطبيعية .

كما كشفت الدراسة أن الصناعة الخضراء تسهم بصورة مباشرة في تعزيز البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة من خلال تحسين الكفاءة التشغيلية للمؤسسات الصناعية، وخفض تكاليف الإنتاج والطاقة، ورفع القدرة التنافسية للصناعات الوطنية، إضافة إلى دعم الابتكار والاستثمار في مجالات التكنولوجيا النظيفة والطاقة المتجددة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة **(World Bank, 2023)** التي أكدت أن التحول نحو الصناعة الخضراء يعزز مرونة الاقتصادات الوطنية وقدرتها على مواجهة الأزمات البيئية والاقتصادية، كما تتوافق مع نتائج **(Alrasheedi & Mourshed, 2024)** التي أشارت إلى أن الصناعة الخضراء تمثل مسارًا رئيسًا لتحقيق النمو الاقتصادي منخفض الكربون.

وعلى المستوى البيئي، أوضحت النتائج أن الصناعة الخضراء تؤدي دورًا جوهريًا في الحد من التلوث الصناعي والانبعاثات الضارة وتحسين جودة البيئة، من خلال تبني تقنيات الإنتاج الأنظف وإعادة التدوير وترشيد استهلاك الموارد والطاقة. كما أظهرت الدراسة أن تبني النظم الصناعية الخضراء يسهم في دعم الاقتصاد الدائري وتقليل الضغوط الواقعة على الموارد الطبيعية، وهو ما يتوافق مع نتائج دراسة **(Kirchherr et al., 2022)** التي أكدت أهمية الاقتصاد الدائري في تحقيق الاستدامة البيئية وتقليل الفاقد الصناعي.

أما فيما يتعلق بالبعد الاجتماعي، فقد أظهرت الدراسة أن الصناعة الخضراء تسهم في توفير فرص عمل جديدة وتحسين بيئات العمل وتعزيز المسؤولية الاجتماعية للمؤسسات الصناعية، فضلًا عن انعكاسها الإيجابي على الصحة العامة وجودة الحياة نتيجة خفض مستويات التلوث البيئي. وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه **(نعيم، 2024)** بشأن دور الصناعة المستدامة في دعم العدالة الاجتماعية وتحسين المؤشرات التنموية داخل المجتمعات النامية.

وفي المقابل، كشفت نتائج الدراسة عن وجود مجموعة من التحديات التي تعيق التحول نحو الصناعة الخضراء، خاصة في الدول النامية والدول العربية، ومن أبرزها ضعف البنية التحتية الصناعية، وارتفاع تكاليف التحول إلى التكنولوجيا النظيفة، ونقص التمويل والاستثمارات البيئية، إضافة إلى محدودية التشريعات والسياسات الداعمة للصناعة الخضراء وضعف الوعي البيئي لدى بعض القطاعات الصناعية. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة **(بوشناف، 2023)** التي أكدت أن محدودية السياسات البيئية وضعف الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة يمثلان من أبرز معوقات التحول الصناعي المستدام في الدول العربية.

كما أظهرت الدراسة أن السياق الليبي يواجه تحديات أكثر تعقيدًا فيما يتعلق بتطبيق الصناعة الخضراء، نتيجة محدودية الاستثمار الصناعي وضعف البنية التنظيمية والتشريعية المرتبطة بالاستدامة البيئية، فضلًا عن ضعف إدماج التقنيات النظيفة والطاقة المتجددة داخل القطاع الصناعي. وتختلف هذه النتيجة نسبيًا مع بعض الدراسات الدولية التي تناولت تجارب الدول الصناعية المتقدمة، حيث أظهرت تلك الدراسات نجاحًا أكبر في دمج مفاهيم الصناعة الخضراء داخل السياسات الاقتصادية والصناعية نتيجة توفر الدعم الحكومي والبنية التحتية والتكنولوجية الملائمة.

ومن خلال التحليل النقدي للدراسات السابقة، يتضح أن معظم الأدبيات ركزت بصورة كبيرة على البعد البيئي للصناعة الخضراء، بينما اهتمت دراسات أخرى بالأبعاد الاقتصادية المرتبطة بالنمو والاستثمار، في حين أن الدراسات العربية – وخاصة الليبية – ما تزال محدودة نسبيًا في تناول العلاقة التكاملية بين الصناعة الخضراء والأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة بصورة شاملة. كما أن أغلب الدراسات السابقة ركزت على الجوانب النظرية أو التجارب الدولية، مع وجود نقص واضح في الدراسات التطبيقية المرتبطة بالواقع الصناعي العربي والليبي، وهو ما تحاول الدراسة الحالية معالجته من خلال تقديم تحليل نظري متكامل لدور الصناعة الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة في السياقات النامية.

وتشير النتائج بصورة عامة إلى أن نجاح التحول نحو الصناعة الخضراء يتطلب تبني استراتيجيات وطنية متكاملة تقوم على تطوير التشريعات البيئية، وتعزيز الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة، ودعم البحث العلمي والابتكار الصناعي، إضافة إلى بناء شراكات فعالة بين الحكومات والقطاع الخاص والمؤسسات البحثية، بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة وتعزيز القدرة التنافسية للاقتصادات الوطنية على المدى الطويل.

**الخاتمة**

خلصت الدراسة إلى أن الصناعة الخضراء تمثل أحد المداخل الاستراتيجية الحديثة القادرة على دعم وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، من خلال اعتمادها على التقنيات النظيفة وتحسين كفاءة استخدام الموارد والطاقة وتقليل الانبعاثات والمخلفات الصناعية. كما بينت الدراسة أن التحول نحو الصناعة الخضراء

أصبح ضرورة تنموية وبيئية في ظل التحديات العالمية المرتبطة بالتغيرات المناخية واستنزاف الموارد الطبيعية والتلوث البيئي.
وأظهرت الدراسة أن الصناعة الخضراء تسهم في تعزيز النمو الاقتصادي المستدام ورفع القدرة التنافسية للمؤسسات الصناعية، إلى جانب دورها في حماية البيئة وتحسين جودة الحياة وتعزيز المسؤولية الاجتماعية. كما كشفت الدراسة عن وجود تحديات متعددة تواجه تطبيق الصناعة الخضراء، خاصة في الدول النامية والدول العربية، تتمثل في ضعف البنية التحتية الصناعية، وارتفاع تكاليف التكنولوجيا النظيفة، ومحدودية التشريعات والسياسات البيئية، وضعف الاستثمار في الابتكار الصناعي المستدام.
كما أكدت الدراسة أن نجاح التحول نحو الصناعة الخضراء يتطلب تبني سياسات واستراتيجيات وطنية متكاملة تدعم الاقتصاد الأخضر، وتعزز الشراكة بين القطاعين العام والخاص، وتدعم البحث العلمي والتكنولوجيا البيئية، بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة وضمان استدامة الموارد للأجيال القادمة.

**أولًا: النتائج**

1. أظهرت الدراسة أن الصناعة الخضراء تسهم بصورة مباشرة في تحقيق الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة .
2. بينت الدراسة أن استخدام التقنيات النظيفة والطاقة المتجددة يؤدي إلى خفض التلوث الصناعي والانبعاثات الكربونية وتحسين كفاءة الإنتاج .
3. كشفت الدراسة أن الصناعة الخضراء تعزز القدرة التنافسية للمؤسسات الصناعية من خلال ترشيد استهلاك الموارد والطاقة وتقليل تكاليف الإنتاج .
4. أوضحت الدراسة أن الصناعة الخضراء تسهم في خلق فرص عمل جديدة وتحسين بيئات العمل وتعزيز المسؤولية الاجتماعية .
5. أظهرت الدراسة وجود تحديات تعيق التحول نحو الصناعة الخضراء، من أبرزها ارتفاع تكاليف التكنولوجيا النظيفة وضعف البنية التحتية والتشريعات البيئية .
6. بينت الدراسة أن الدول العربية وليبيا ما تزال تواجه صعوبات في تبني الصناعة الخضراء نتيجة محدودية الاستثمار البيئي وضعف السياسات الصناعية المستدامة .

**ثانيًا: التوصيات**

1. ضرورة تطوير سياسات وطنية داعمة للتحول نحو الصناعة الخضراء وربطها بأهداف التنمية المستدامة .
2. تعزيز الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة والطاقة المتجددة داخل القطاع الصناعي .
3. دعم البحث العلمي والابتكار في مجالات الصناعة الخضراء والتقنيات البيئية الحديثة .
4. تطوير التشريعات البيئية وتفعيل آليات الرقابة على الأنشطة الصناعية الملوثة .
5. تشجيع المؤسسات الصناعية على تبني معايير الإنتاج الأنظف وإعادة التدوير والاقتصاد الدائري .
6. تعزيز الشراكة بين الحكومات والقطاع الخاص والمؤسسات الأكاديمية لدعم التحول نحو الصناعة المستدامة .
7. نشر الوعي البيئي والصناعي بأهمية الصناعة الخضراء ودورها في تحقيق التنمية المستدامة .
8. دعم برامج التدريب وبناء القدرات البشرية في مجالات التكنولوجيا البيئية والصناعات المستدامة

**قائمة المراجع**

**المراجع العربية**


- البيدي، محمد. (2021–2022). التنمية المستدامة وإشكالية التوازن بين النمو الاقتصادي والمحافظة على الموارد الطبيعية .*مجلة الدراسات التنموية*، 28، 41–28.
- بلباي، أحمد. (2022). البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة وأثره في تحقيق الاستقرار الاقتصادي .*مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، 432–419.
- بوشناف، فايزة. (2023). الصناعة الخضراء ودورها في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة .*مجلة الدراسات الاقتصادية والتنموية*، *8*(2)، 162–144.
- مصطفى أحمد بن حكومة, عبد السلام على الزمزام, & عالية سالم الشيخ. (2026). التوظيف المستدام للذكاء الاصطناعي في التعليم التقني: تحليل واقعي لآليات تعظيم القيمة المضافة وتقويض المخاطر المهنية. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(2), 182-198.
- حسام الغايش، حسام. (2022). الصناعة الخضراء واستراتيجيات النمو منخفض الكربون في الدول النامية .*مجلة الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة*، 91–77.
- حنيفة رمول، &راوية مرايحي. (2016–2017). مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها المختلفة .*مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، 39–26.
- الرويني، محمود علي محمد. (2024). التحول نحو الاقتصاد الأخضر ودوره في دعم التنمية المستدامة .*المجلة العربية للإدارة البيئية*، *12*(1)، 78–55.
- سيد محمد، أحمد. (2025). المفهوم البيئي للأخضر وعلاقته بالتنمية المستدامة .*مجلة الفكر البيئي والتنمية*، 37–23.

- الشمري، سلمى عبد الرحيم عبد الحسن. (2023). السياسات البيئية والصناعة الخضراء في ظل التنمية المستدامة . *مجلة الإدارة والاقتصاد، 50*(148)، https://doi.org/10.31272/jae.i148.1429 .102–119
- عبداللطيف، خالد. (2023–2024). البعد البيئي للتنمية المستدامة ودوره في حماية النظم الإيكولوجية. *مجلة الدراسات البيئية*، 35–49.
- عدي فاضل الكعبي. (2025). الصناعات الخضراء كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة وإدارة النفايات. *مجلة التنمية البيئية المستدامة*.
- الفيتوري، خالد محمد. (2023). التحديات البيئية للصناعة الليبية وإمكانات التحول نحو الصناعة الخضراء. *مجلة العلوم البيئية والتنمية المستدامة، 5*(1)، 33–57.
- محمد، سامية. (2024). البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة ودوره في تحقيق العدالة الاجتماعية. *مجلة العلوم الاجتماعية والتنموية*، 7–19.
- منال عفان، منال. (2022). الصناعة الخضراء وأثرها في تقليل الانبعاثات الكربونية وتحقيق التنمية المستدامة. *مجلة الاقتصاد الأخضر والتنمية*، 36–52.
- نعيم، إلهام. (2024). الاقتصاد الأخضر والصناعة المستدامة في الدول النامية. *مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة، 9*(3)، 71–95.
- نورهان عبدالرحمن محمود. (2018). التكنولوجيا النظيفة والصناعة الخضراء ودورها في التنمية المستدامة. *مجلة الدراسات البيئية والتنموية*.
- جامعة الدول العربية) .2022. (*التنمية الصناعية المستدامة والاقتصاد الأخضر في الدول العربية*. القاهرة: جامعة الدول العربية.

- المراجع الأجنبية

- Alrasheedi, M., & Mourshed, M. (2024). Green industrial transformation and sustainable development pathways. *Journal of Cleaner Production, 435*, 140112. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140112
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2022). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling, 127*, 221–232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.104388
- OECD. (2022). *Green Growth and Sustainable Industrial Development*. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264972327-en
- United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. New York: United Nations. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2021). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Nairobi: UNEP.
- Alnnale, T. (2026). From Reactive to Proactive Governance: A Hybrid LSTM–Gradient Boosting Architecture for Real-Time Anomaly Signal Detection in Multi-Store Retail Supply Chain Decision Systems. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(1), 987-1005.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2022). *Industrial Development Report 2022: The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World*. Vienna: UNIDO. https://doi.org/10.18356/9789210018475
- Shaltami, O. R., Hkoma, M. A. B., Algomati, A. E., & Mohammed, A. A. F. K. (2026). War and Weapon Geochemistry: Key Areas, Applications and Impact on the Sustainable Development Goals. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(2), 168-181.
- World Bank. (2023). *Green Industrial Policies and Economic Transformation*. Washington, DC: World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1994-7