المثقال للعلوم الاقتصادية والإدارية وتكنولوجيا المعلومات
Al-Mithqal of Economics & Administrative Sciences & Information Technology
ISSN 2957-7047 E-ISSN 2957-7055 Continues 2311-0988
مجلة علمية عالمية محكمة

المجلد الثاني عشر، العدد الثاني، ربيع الأول 1448 هـ/ آب 2026م
Volume 12, No. 2, August 2026

تاريخ الاستلام: 2025/12/4م تاريخ القبول: 2026/2/8م تاريخ النشر: 2026/8/31م

مساهمة التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًا في استدامة النمو الاقتصادي في ضوء رؤية التحديث الاقتصادي الأردني

أ.د. آمنه رشيد العقيلي* د. حنان محمد عوض**

الملخص

هدفت الدراسة إلى بحث "مساهمة التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًا في استدامة النمو الاقتصادي في ضوء رؤية التحديث الاقتصادي الأردني"، واعتمدت المنهجين التحليلي والاستقرائي في تطوير إطار تحليلي يربط بين التمويل الإسلامي والتكنولوجيا الخضراء واستدامة النمو الاقتصادي، وتطبيقه على حالة الاقتصاد الأردني في ضوء رؤية التحديث الاقتصادي، واستقراء السبل العملية لتوظيف أدوات التمويل الإسلامي لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة، والمباني المستدامة، والزراعة الذكية، والسياحة البيئية. وخلصت إلى نتائج، منها: تكمن خصوصية التمويل الإسلامي في دعم التكنولوجيا الخضراء في آلياته التي تؤثر في استدامة المشاريع ونتائجها التنموية، وبتمويله للتكنولوجيا الخضراء يخفف من التلوث البيئي، ويدعم النمو الاقتصادي مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة. وتشكل التكنولوجيا الخضراء أحد محركات استدامة النمو الاقتصادي الأساسية، ليس فقط من خلال الدور البيئي الذي تقوم به، بل عبر إسهاماتها في رفع الإنتاجية، وتعزيز استقرار النمو الاقتصادي، وتشجيع الاستثمار طويل الأجل، ودعم النمو الشامل. والعلاقة بين التكنولوجيا الخضراء رؤية التحديث والتمويل الإسلامي هي علاقة تكامل: فالرؤية تحدد الاتجاه والأولويات، والتكنولوجيا الخضراء توفّر حلولًا عملية لخفض الانبعاثات وتعزيز الكفاءة والوظائف، بينما يوفّر التمويل الإسلامي أدوات تعبئة لرأس المال متوافقة مع المبادئ الشرعية ومبادئ الحوكمة البيئية والاجتماعية. ومع تقدّم الأطر الوطنية تصبح الفرصة مهيّأة للتحوّل إلى منظومة تمويل إسلامية خضراء تخدم أولويات الأردن في الطاقة والمياه والنقل، وتُسهم في تحقيق مستهدفات الرؤية.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا خضراء، نمو اقتصادي، تمويل إسلامي، تنمية مستدامة، تلوث بيئي، التحديث الاقتصادي.

---

*كلية الشريعة، الجامعة الأردنية.

** محاضر غير متفرغ، كلية الشريعة، الجامعة الأردنية . hananawadh2025@gmail.com

(مدعوم من عماد البحث العلمي – الجامعة الأردنية)

1-مقدمة:

يشهد العالم تحوّلًا متسارعًا نحو تبنّي نماذج اقتصادية تنموية أكثر استدامة، لمواجهة التحديات البيئية واستنزاف الموارد الطبيعية، واهتمامًا متزايدًا بدور التكنولوجيا الخضراء بوصفها محركًا رئيسًا للنمو الاقتصادي المستدام نظرًا لقدرتها على تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة.

وفي السياق الأردني، جاءت رؤية التحديث الاقتصادي لتؤكد هذا التوجه بتركيزها على الاقتصاد الأخضر وتعزيز الاستثمار في قطاعات إنتاجية مستدامة، مما يحقق نموًا اقتصاديًا طويل الأمد، ويخلق فرص عمل، ويقلل من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية. ولتحقيق هذه الأهداف يستدعي توفير آليات تمويل قادرة على دعم المشاريع المتعلقة بالتكنولوجيا الخضراء، التي تتسم بارتفاع الكلفة الاستثمارية لها وطول فترة استردادها، فهو يشكل عاملًا مؤثرًا في استدامة هذه المشاريع، فدوره لا يقتصر على توفير موارد مالية، بل يشمل جوهر العلاقة التعاقدية بين أطراف التمويل، وكيفية توزيع المخاطر، ومدى ارتباط التمويل بأصول إنتاجية حقيقية. ومن هذا المنطلق، يبرز التمويل الإسلامي كمصدر لتمويل مشاريع التكنولوجيا الخضراء، في ظل تنامي دور المؤسسات والمصارف الإسلامية، إذ لا تفترض الدراسة عجز الأنماط التمويلية المختلفة عن أداء مثل هذه الوظيفة التمويلية، وإنما تنطلق من تحليل لآليات التمويل الإسلامي وانعكاساتها الاقتصادية على استدامة المشاريع لآجال طويلة. ويهدف البحث إلى إبراز أثر هذه الآليات في دعم استدامة النمو الاقتصادي، وذلك في ضوء رؤية التحديث الاقتصادي الأردني، حيث إن دراسة هذه الرؤية لا يقتصر على أثرها المحلي، بل تقديم أنموذجٍ يمكن الدول النامية الأخرى الاستفادة منها.

2-مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في بيان مدى فاعلية التكنولوجيا الخضراء المدعومة بمنتجات التمويل الإسلامي في ظل سعي المملكة الأردنية الهاشمية لتحقيق استدامة في النمو الاقتصادي ضمن أهداف رؤية التحديث الاقتصادي، حيث تحاول الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما دور التمويل الإسلامي في دعم وتسريع تبني التكنولوجيا الخضراء لتعزيز الاستدامة في النمو الاقتصادي؟
2. ما مدى إسهام التكنولوجيا الخضراء في تحقيق الاستدامة في النمو الاقتصادي؟
3. ما علاقة التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًّا برؤية التحديث الاقتصادي الأردني؟

3-أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة فيما يأتي:

1. الأهمية العلمية:

أ. تسهم في تطوير نظرية التمويل الإسلامي من خلال توسيع نطاقها التحليلي ليشمل البعد البيئي والاستدامة بوصفهما مكونين أصيلين وليس مجرد أهداف ثانوية، إذ تقدّم تصورًا نظريًا يربط بين أدوات التمويل الإسلامي والتكنولوجيا الخضراء، بما يعزز دور التمويل الإسلامي في دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر وتحقيق النمو الاقتصادي المستدام.

ب. تساعد في ابتكار حلول وتطوير تقنيات صديقة للبيئة تلبي رغبات فئات كبيرة ممن يرغبون في التعامل وفق أحكام الشريعة.

2. الأهمية العملية:

أ. إبراز التكامل بين التمويل الإسلامي وأهداف التنمية المستدامة، لاسيما فيما يتعلق بحفظ الموارد وحماية البيئة وتحقيق العدالة بين الأجيال.

ب. إظهار أن التمويل الإسلامي لا يقتصر على كونه بديلًا شرعيًا للتمويل التقليدي، بل يمثل نموذجًا تنمويًا قادرًا على مواكبة التحديات الاقتصادية والبيئية المعاصرة، وذلك بإيراد تطبيقات عملية لبنوك إسلامية قامت بتمويل التكنولوجيا الخضراء.

د. تساهم في دعم رؤية التحديث الاقتصادي الأردني من خلال تعزيز التكنولوجيا باستخدام تكنولوجيا صديقة للبيئة تعمل على تحسين الإنتاجية، وترشيد استخدام الموارد، وخفض التكاليف البيئية، بما ينعكس إيجابًا على القدرة التنافسية للاقتصاد الأردني محليًا وإقليميًا.

هـ. زيادة الوعي لدى أفراد المجتمعات بأهمية اعتماد التكنولوجيا الخضراء للحفاظ على البيئة.

4-أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى ما يأتي:

1. توضيح دور التمويل الإسلامي في تعزيز ودعم مشاريع التكنولوجيا الخضراء لتعزيز الاستدامة في النمو الاقتصادي.
2. التعرف على تطبيقات عملية من مؤسسات تمويل إسلامي قامت بدعم وتبني التكنولوجيا الخضراء.
3. بيان مدى إسهام التكنولوجيا الخضراء في تحقيق الاستدامة في النمو الاقتصادي، وتحديد مبادئها الأساسية التي تقوم عليها بهدف فهم كيف يمكن أن تسهم في تحقيق الاستدامة في النمو الاقتصادية.
4. تحديد علاقة التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًّا برؤية التحديث الاقتصادي الأردني.

5-الدراسات السابقة:

لم تقف الباحثتان على دراسة مستقلة تتناول "مساهمة التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًا في استدامة النمو الاقتصادي في ضوء رؤية التحديث الاقتصادي الأردني"، وانما وقفتا على بعض الدراسات التي تناولت التكنولوجيا الخضراء والتمويل الإسلامي الأخضر، نذكر منها على سبيل المثال والحصر ما يأتي:

أولًا: الدراسات المتعلقة بالتكنولوجيا الخضراء و أثرها الاقتصادي:

1. محمد حميد، التكنولوجيا الخضراء وتأثيرها في الاستدامة الاقتصادية بعد عام 2020، مجلة قضايا سياسية، ع 79، تناول مفهوم التكنولوجيا الخضراء من حيث نشأتها وتطورها وأنواعها المختلفة، كما تطرق إلى بيان فوائدها الاقتصادية والبيئية. وقد عرّف الباحث الاستدامة الاقتصادية وبيّن علاقتها بالتنمية المستدامة، وانتهى إلى إبراز الدور الإيجابي للتكنولوجيا الخضراء في دعم الاستدامة الاقتصادية، ولا سيما في ظل التحديات البيئية والاقتصادية المعاصرة.

وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسة في تأصيل مفهوم التكنولوجيا الخضراء وبيان آثارها الاقتصادية، إلا أنها لم تتناول أدوات التمويل، وبخاصة التمويل الإسلامي، ودوره في دعم تطبيقات هذه التكنولوجيا.

2. Priyanka Nehra and et al, Green Technology Implementation for Environmental Sustainability; Applications and Challenges, Journal of Informatics Education and Research, Vol 3 Issue 2.

بحثت الدراسة في تطبيقات التكنولوجيا الخضراء في مجالات متعددة، مع التركيز على الفرص التي توفرها لتحقيق الاستدامة البيئية، إلى جانب التحديات التقنية والتنظيمية والاقتصادية التي تواجه تنفيذها.

وقد أسهمت هذه الدراسة في تسليط الضوء على الإشكاليات العملية المرتبطة بتطبيق التكنولوجيا الخضراء، إلا أنها اقتصرت على الجانب التطبيقي والتقني، دون التطرق إلى نماذج التمويل المستدام أو الإطار القيمي الذي يحكم عملية التمويل، وبخاصة التمويل الإسلامي.

ثانيًا: الدراسات المتعلقة بالتمويل الإسلامي:

3. Erfanul Alam Siddiquee, Islamic Finance: Road to Green and Sustainable Finance Based On the Case Study of Malaysia June 2019, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_

بين الباحث مفهوم التمويل الأخضر والتمويل الإسلامي، مع التركيز على التجربة الماليزية في الصكوك الإسلامية الخضراء. وقد أبرز الباحث الدور الذي يمكن أن تؤديه أدوات التمويل الإسلامي، مثل الصكوك، في دعم المشروعات الخضراء، كما دعا إلى إمكانية توظيف أدوات التكافل الاجتماعي في الإسلام، كالزكاة والوقف والصدقات، في تمويل المشاريع البيئية وتحقيق التنمية المستدامة.

وعلى الرغم من القيمة التطبيقية لهذه الدراسة، إلا أنها انحصرت في دراسة حالة ماليزيا، ولم تربط بصورة مباشرة بين التمويل الإسلامي والتكنولوجيا الخضراء وأثر ذلك في استدامة النمو الاقتصادي ضمن سياق وطني محدد كالأردن.

ثالثًا: موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بأنها **تعالج موضوعًا مركبًا يجمع بين ثلاثة أبعاد رئيسة**، هي: التكنولوجيا الخضراء، والتمويل الإسلامي، واستدامة النمو الاقتصادي، وذلك في إطار **رؤية التحديث الاقتصادي الأردني** .إذ تسعى إلى:

- توضيح دور التمويل الإسلامي في تعزيز ودعم مشاريع التكنولوجيا الخضراء.

- يستعرض نماذج تطبيقية من مؤسسات تمويل إسلامي قامت فعليًا بدعم أو تبني تقنيات خضراء، مما يمكّن من قياس مساهمة هذا التمويل في الأثر الاقتصادي.
- بيان مدى إسهام التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًا في تحقيق الاستدامة في النمو الاقتصادي.
- ربط التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًّا برؤية التحديث الاقتصادي الأردني، وتقديمه كأنموذج قابل للاستفادة منه في الدول النامية الأخرى.

6-منهج الدراسة:

1. استخدمت الدراسة المنهجين الاستقرائي والتحليلي، كما يأتي:

أ. الاستقراء وجمع المادة العلمية: تمَّ جمع المادة العلمية من المصادر الفقهية المعتمدة، والدراسات والكتب الحديثة ذات الصلة بالتمويل الإسلامي، إلى جانب التقارير الرسمية والأبحاث المحكمة، وذلك للوقوف على عناصر الموضوع وصياغة الإطارين: المفاهيمي والنظري.

ب. التحليل العلمي للمحتوى: تحليل المادة العلمية المستقاة لتبيّن مدى إسهام التكنولوجيا الخضراء في استدامة النمو الاقتصادي، وبيان مبررات وأهمية تمويلها تمويلًا إسلاميًا، مع تجنّب المقارنات المعيارية المباشرة بين أنماط التمويل المختلفة، والتركيز بدلًا من ذلك على إبراز التكامل بين أدوات التمويل الإسلامي ومتطلبات التنمية المستدامة.

وتحليل رؤية التحديث الاقتصادي الأردني، وذلك بدراسة ركائزها ومحاورها ذات الصلة بالاقتصاد الأخضر، وربطها تحليليًا بقطاع التكنولوجيا الخضراء لبيان مواضع الاتساق والأثر في التنافسية الاقتصادية واستدامة النمو.

2. نظرًا إلى الطبيعة المعاصرة للموضوع تم الاستعانة بالمصادر الإلكترونية الحديثة والرجوع إلى صفحات الويب الرسمية والتقارير الإلكترونية للجهات الحكومية والمالية ذات الصلة لتحديث المعطيات.

3. الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على المملكة الأردنية الهاشمية، مع التركيز على البيئة الاقتصادية المرتبطة برؤية التحديث الاقتصادي ودور القطاع المالي الإسلامي في تمويل التكنولوجيا الخضراء وأمثلة تطبيقية من دول أخرى لتمويل التكنولوجيا الخضراء لبيان إمكانية تمويلها لعدم وجود بعض التطبيقات العملية لعناصرها في السياق الأردني.

4. الحدود الزمانية: تتناول الدراسة الإطار الزماني للفترة التي شهدت تصاعد الاهتمام بالتكنولوجيا الخضراء وتنامي دور التمويل الإسلامي في دعم مشروعات التنمية المستدامة، مع التركيز على المرحلة التي تزامنت مع إطلاق وتنفيذ رؤية التحديث الاقتصادي الأردني، وذلك بالاستناد إلى أحدث البيانات والتقارير المتاحة حتى تاريخ إنجاز الدراسة.

المبحث الأول: التكنولوجيا الخضراء والتمويل الإسلامي:

يعطي التمويل التقليدي الأولوية للعوائد قصيرة الأجل على حساب الاستدامة طويلة الأجل،(Udohaya, 2025, 68, 255- 256)) بينما يتميز التمويل الإسلامي في آلياته الاقتصادية التي تربط التمويل بالأصول الإنتاجية الحقيقية، ويقوم على مبدأ تقاسم المخاطر والابتعاد عن التمويل القائم على الديون، حيث يلبي متطلبات التكنولوجيا الخضراء ويسهم في تعزيز الاستقرار المالي والاستدامة الاقتصادية على المدى الطويل، (Masruroh, 2025, 87) ويدمج الاعتبارات الأخلاقية كآلية لتمويل التكنولوجيا الخضراء.

المطلب الأول: مفهوم التكنولوجيا الخضراء ومجالاتها واهميتها:

تُعد التكنولوجيا الخضراء تقنيات تعمل على حماية البيئة، وتستخدم الموارد الطبيعية بطرق مستدامة، وتعيد تدوير النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية، وتعالجها(Gumus, 2015) بوسائل تعمل على الحفاظ على الموارد الطبيعية، واستدامتها، وتُعد بديلًا عن التكنولوجيا التقليدية التي تستخدم الوقود الأحفوري الضار بصحة الإنسان، وتلبي متطلبات الأجيال الحالية دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة.(Abadi, 2017, 3) (Pan. 2019, 1) ويمكن تعريفها بأنها مجموعة من التقنيات صممت خصيصًا لحل المشاكل البيئية ومعالجتها وحماية الموارد الطبيعية والحد من أضرار الأنشطة البشرية على البيئة.

وتشكل التكنولوجيا الخضراء أنموذجًا مطورًا عن التقنيات التقليدية تشمل: الأنظمة، والمعرفة الفنية، والسلع والخدمات، والمعدات، والإجراءات الإدارية والتنظيمية، وتتميز باستخدام موارد عالية الدقة، ومنخفضة التكلفة، ولا تولد ملوثات ثانوية على البيئة ومواردها الطبيعية، وتقلل من النفايات الناتجة عن العمليات الإنتاجية والاستهلاكية. (Pan, Fan and Lin, 2019 , 1) فهي تقنيات ذكية تقوم بتقييم تأثير الأنشطة البشرية على البيئة، وتضع حلولًا وقائية لمنعها أو تغيرها، وتعالج الأضرار إن وجدت، فهي تكنولوجيا تقييمية، وقائية، علاجية. (Bhardwaj, 2015, 1958)

والاعتماد على التكنولوجيا يتمثل مقاصد الشريعة ويحقق مصالح للأفراد والمجتمعات في الحال والمآل، فهي تقنيات صديقة للبيئة تخلو من الملوثات وتحفظ النفس البشرية من الضرر والذي يُعد حفظها من المقاصد الضرورية الخمس التي لا بد منها لقيام المصالح الدينية والدنيوية.(الشاطبي، 1997، 2/ 17) وتحفظ حقوق الأجيال الحالية والمستقبلية، وتنسجم مبادئ التكنولوجيا الخضراء من حيث استغلالها المدروس للموارد الطبيعية والمحافظة عليها مع مبادئ الشريعة الإسلامية التي تحث على المحافظة على الموارد الطبيعية وعدم إفساد الأرض بعد أن جعلها الله صالحة لمعاشنا ومقامنا فيها،(الماتريدي، 2005، 4/ 496) فقد قال تعالى: "كُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ مِن رِّزۡقِ ٱللَّهِ وَلَا تَعۡثَوۡاْ فِي ٱلۡأَرۡضِ مُفۡسِدِينَ".(البقرة: 60) وتسعى التكنولوجيا الخضراء إلى الحد من الإضرار بالبيئة، والشريعة الإسلامية تأمر بإزالة الضرر قدر الإمكان وإصلاح الآثار المترتبة عليه،(ابن نجيم، 1999، 72)

ولأنها تكنولوجيا مميزة على الدول تسليط الضوء عليها، وتطبيقها في مؤسساتها، وتوجيه أنظار الناس تجاهها، ويتطلب ذلك تغييرًا جذريًا في سياساتها الاستثمارية والاقتصادية بجعلها أكثر قدرة على استخدام تلك الأنظمة، وهذا يعني أنه عند مناقشة اعتماد هذه التقنيات ينبغي مراعاة تنمية الموارد البشرية، وبناء القدرات المحلية، وينبغي أن تكون التقنيات السليمة بيئيًا متوافقة مع الأولويات الاجتماعية، والاقتصادية، والثقافية، والبيئية المحددة وطنيًا، فعدم اعتماد تلك التكنولوجيا سيكلف تلك الدول كثيرًا سواء من حيث الأصول أم الأرواح المفقودة، وهنا يأتي دور البنوك الإسلامية في اعتماد وإدارة التكنولوجيا الخضراء بتوجيه الأموال بكفاءة واستدامة إلى القطاعات التي تؤثر بشكل مباشر على البيئة، إذ إن من المتوقع بلوغ تكلفة تجنب آثار خطورة تغير المناخ على المستوى العالمي حوالي 4.3 تريليون دولار أمريكي سنويًا بحلول عام 2030.(CPI, 2022) والتمويل قضية مهمة لتلك المؤسسات والشركات لاعتماد التكنولوجيا الخضراء، إذ من خلاله يتم تغطية احتياجاتها في مختلف مراحل نشاطها المتعلق بالمشاريع الاستثمارية والتوسعية ذات التقنيات النظيفة التي لديها القدرة على تخفيض انبعاثات الغازات الضارة.

المطلب الثاني: التمويل الإسلامي للتكنولوجيا الخضراء:

يؤدي التمويل الإسلامي دورًا أساسيًا في الإسهام في تنفيذ أهداف التنمية المستدامة واعتماد التكنولوجيا الخضراء، إذ يتمتع بإمكانيات غير مستثمرة يمكن استخدامها في تلبية المتطلبات التمويلية الكبيرة، (سيتارامان، 2020).

ويمثل خلق تكامل بين التمويل الإسلامي والتكنولوجيا الخضراء نهجًا شاملًا هدفه تحقيق تنمية مستدامة من خلال دمج مبادئ الدين الإسلامي في العمليات المالية مع الأهداف البيئية للتكنولوجيا الخضراء، حيث يتميز بجذبه للمستثمرين في المشاريع الصديقة للبيئة، كما يساعد تمويل التكنولوجيا الخضراء إسلاميًا الأسواق المالية على توفير مزيد من الأموال من أجل دعم البنية التحتية، وتمويل الأسواق الناشئة،(بتصرف، Almonifi, 2022, 8) فهو القطاع الأكثر ديناميكية في عالم المال؛ لأنه متجدد، ويحقق أرباحًا كثيرة، ويشتمل على النماذج والصيغ التي تلتزم بأسس ومبادئ الشريعة الإسلامية التي تحظر التعامل بالحرام، فهو نظام مالي مرتبط بالواقع وبالاستثمارات الحقيقية (بو الحرت وبن عسكر، 2020، 29- 30)، لأن جميع معاملاته تتقاسم المخاطر التي تتناسب مع الأعمال أو الأصول التي يتم تمويلها، وكذلك جميع معاملاته مبنية على أصول حقيقية تجنبه مخاطر وجود ديون،(Gumus, 2015) مما يُسهم في استقرار الاستثمارات، واستدامتها. ويتمتع التمويل الإسلامي بقواسم مشتركة مع الاستثمار المستدام الذي يهتم بتحقيق أرباح جيدة، وفي الوقت نفسه يسعى إلى حماية البيئة والمجتمع، ويهدف إلى النجاح في نمو الاقتصاد مع الأخذ في الاعتبار القضايا الاجتماعية والبيئية، مثل، العدالة الاجتماعية، وحقوق الإنسان، والتغيرات البيئية.(Harnett, 2018, 2)، فهم يتشاركون مبدأً أساسيًا وهو تجنب إلحاق الضرر.

ويصاحب اعتماد التكنولوجيا الجديدة تغييرات منهجية على مستوى الشركات والمجتمعات على حد سواء، لذا يجب الأخذ في عين الاعتبار عند تمويلها الترابط المعقد بين مختلف الجهات الفاعلة في الشركة أو المجتمع، وتحركات السوق، بالإضافة إلى الحاجة إلى تطوير المعرفة، والإصلاحات المؤسسية،(Söderholm, 2020, 2)

ويحتاج الانتقال لهذه التقنيات إلى وقت طويل؛ لأن الشركات والمؤسسات تحتاج إلى معرفة كيفية البناء لهذه المعدات، ومعرفة آلية استخدامها، وآلية عملها، وتوفير المعدات اللازمة لتصنيعها، وزيادة الحاجة لمزيد من العمالة لاستخراجها، مما يتطلب تكاليفًا بيئية ومالية ضخمة. وترى الدراسة أن أي تحول أو انتقال قد يكون الاستثمار الأولي فيه مرتفعًا إلا أنه يمكن

تجاوزه مقارنة بالفوائد التي ستجنيها الشركات والبنوك الإسلامية على حد سواء، ففائدة هذه التقنيات لهم تفوق المخاطر المتوقعة منها، فهي تكنولوجيا مستدامة تُسهم في تطوير مجالات أعمالها باستمرار، والتحول نحو تكنولوجيا منخفضة انبعاث الكربون يؤدي إلى الحد من المخاطر المتوقعة، وتقليل تكاليف الطاقة ومصاريف التشغيل، ويوفر ميزة تنافسية للشركات في السوق، حيث أصبح المستهلك أكثر وعيًا بالبيئة؛ فمع إدراك الناس لفوائد استخدام منتجات وخدمات صديقة للبيئة، يزيد الطلب على الشركات لتوفير هذه الخيارات، مما يساعد في إنشاء أسواق جديدة للشركات التي ترغب في الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء، وإن إعطاء الشركات أولوية لها وللاستدامة من المرجح أن يجتذب العملاء ويحتفظ بهم، وإن تطويرها يؤدي إلى النمو الاقتصادي، ويزيد الابتكار من خلال الاستثمار في البحث في مجال تقنيات خضراء جديدة، مما يساعد الشركات على إنشاء خدمات ومنتجات جديدة تساعد في تلبية احتياجات المستهلكين، ومواجهة التحديات البيئية، وخلق فرص عمل جديدة. ويمكن للبنوك الإسلامية تطوير منتجاتها المالية لتتناسب مع طبيعة هذه التكنولوجيا وإتاحتها لكل القطاعات التي تسعى إلى اعتماد تقنيات التكنولوجيا الخضراء.

ويتميز تمويل التكنولوجيا الخضراء تمويلًا إسلاميًا بما يأتي:

1. المكاسب المادية التي تعود على البنوك الإسلامية، فهي بالأصل تسعى إلى تحقيق مصالحها والمحافظة على استمراريتها عند قيامها بتقديم التمويل، حيث تنظر إلى التمويل المقدم من جهتين: حجم العائد المادي الذي يمكن تحقيقه، ومن زاوية أخرى تنظر إلى العائد الاجتماعي؛ فهي مطالبة بتحقيق توازن بين ربحها الاقتصادي والعائد الاجتماعي، دون أن تخسر مبادئها التي قامت عليها، خاصة وأن أهم ما يميز مؤسسات التمويل الإسلامي عن غيرها من منظمات الأعمال أن لها دوافع دينية سامية نحو تحمل مسؤوليتها الاجتماعية، وهي دوافع نابعة من عقيدة الإسلام التي تقدم منهجا متكاملا للحياة، وتحث كافة عناصر المجتمع على تحمل مسؤوليتها من خلال سلوكها في الواقع العملي.(حامد)
2. تعيد صيغ التمويل الإسلامي توزيع المخاطر بين أطراف العملية التمويلية، بخلاف النماذج التمويلية التي يتحمّل المشروع فيها كامل المخاطر المالية والتشغيلية. ففي صيغ المشاركة مثلًا، يتحمّل المموّل جزءًا من المخاطر التي ترتبط بالأصل أو المنفعة، الأمر الذي يحدّ من

الضغوط المالية على المشروع في مراحله الأولى. وتُعد هذه الخاصية مهمة في المشاريع الخضراء، التي قد تواجه تقلبات في عوائدها خلال سنوات التشغيل الأولى، مما يجعل تقاسم المخاطر بين أطراف العملية التمويلية عاملًا داعمًا لاستمراريتها. (ASKARI & MIRAKHOR , 2014, 365) حيث أظهرت دراسة لحالة البنك العربي الإسلامي الدولي في الأردن أنه يمكن أن يؤثر التمويل الإسلامي إيجابًا على المخاطر الائتمانية في الأجال الطويلة، إذ تتميز صيغه بالاهتمام بتنويع الاستثمارات واستخدام أصول حقيقية كضمان للتمويل، وتوفر هذه الصيغ مرونة للعميل بحيث يمكنه اختيار الخيارات المالية الأفضل وفقًا لاحتياجاته.(عطاء الله وزغدار، 2023، 232)

3. يُسهل ويُشجع المبادلات والأنشطة الاقتصادية الحقيقية الإنتاجية ذات القيمة المضافة الحقيقية، وهذا يُعد مصدرًا لتنمية الثروة وتحقيق الرفاه الاقتصادي، وفي المقابل يستحق هذا التمويل عائدًا نابعًا من القيمة المضافة التي حققها. يعزز هذا التوجّه الاستثمارات في التكنولوجيا الخضراء طويلة الأجل التي تتفق مع أهداف الاستدامة، بما يدعم النمو الاقتصادي المتوازن.(السويلم، 2006) ويمكن أن تستخدم أنظمة التمويل الشكل الذي يلائم طبيعة التكنولوجيا الخضراء والشركة الراغبة في اعتمادها. (Gardiner & Associates, 2010, 26-28)

ومما لا شكّ فيه أنه إذا تمّ اعتماد المنتجات المالية الإسلامية في التمويل على أنها تتوافق مع المعايير الاجتماعية، والبيئية، والحوكمة المؤسسية فإن ذلك سيفتح بابًا لسوق عالمي متنامٍ للبنوك التي تقدّم خدمات تمويل إسلامي. فضمّ منتجات التمويل الإسلامي كالصكوك الإسلامية أو أموال الوقف إلى محافظ المستثمرين حول العالم ممن يتطلعون إلى استيفاء المعايير الاجتماعية، والبيئية، والحوكمة المؤسسية، ومنحها حصة متنامية قد يجعلها أحد أكبر القطاعات الاستثمارية في المستقبل.(PWC)

المطلب الثالث: آليات التمويل الإسلامية المتاحة للتكنولوجيا الخضراء وتطبيقاته:

من آليات التمويل الإسلامي للتكنولوجيا الخضراء ما يأتي:

1. **الصكوك الإسلامية الخضراء**: وهي وثائق مباحة شرعًا تمثل حصصًا متساوية القيمة وشائعة في موجودات معينة، تصدر على أساس المشاركة في الربح والخسارة، مع الالتزام بالضوابط الشرعية.(عيسى، 2020، 82) ومن المشاريع التي تستهدفها الصكوك الخضراء: الطاقة المتجددة، والمباني الخضراء، وغيرها. (محمود، 2026) فصكوك التمويل الإسلامي ذات صبغة شرعية

تندرج تحت الضوابط والقواعد الفقهية، والصك يمثل حصة شائعة في المشروع الاستثماري، ولمالكه الحق في موجودات هذا المشروع ما دام قائمًا، فهي تُعد وثائقَ أو أوراقًا مالية لأموال المستثمرين الذين تم اجتذابهم للاستثمار في مشروع اقتصادي غير محرّم شرعًا.(مجلس مجمع الفقه الإسلامي، الصكوك الإسلامية، قرار رقم 178)(4/19).

2. **الإجارة المنتهية بالتمليك**: وهي "معاملة مالية يقصد منها تمكين أحد أطرافها من أن يتملك من الآخر عيناً من الأعيان- التي تصلح أن تكون محلًا لعقد الإجارة- عند الوفاء بالتزامات متعاقبة- مالية وغير مالية- تجاه الطرف الآخر، مع تمليكه لمنفعة هذه العين خلال فترة الوفاء".(القضاة، 2009، 13- 14)

1. **المشاركة الثابتة**: وتعني أن تشارك مؤسسةٌ أو بنك مع شخص أو أكثر في مؤسسة تجارية، أو مصنع، أو زراعة، أو بناء، عن طريق التمويل في المشروع المشترك، ثم يقتسمان الربح الناتج في آخر السنة المالية.(الهيتي، 1998، 496)

2. **المشاركة المتناقصة**: وهي معاملة تتضمن المشاركة بين طرفين في مشروع ذي دخل، يتعهد أحدهما فيها بشراء نصيب الطرف الآخر تدريجيًا، سواء أكان شراؤها من حصة المشتري في الدخل أم من مورد آخر.(منظمة المؤتمر الإسلامي، 2004، قرار رقم 136 2/15)

ومن أهم مشروعات التكنولوجيا الخضراء التي تم تمويلها إسلاميًا ما يأتي:

1. الطاقة الخضراء أو الطاقة المتجددة: وهي طاقة تتجدد باستمرار، لأنها تُولّد من الموارد الطبيعية، كطاقة الشمس، بهدف الوصول إلى الاستدامة وحماية البيئة.(عبد المعز، 2023، 121) إذ طرَح بنك إسلامي في ماليزيا رُهوناتٍ عقاريةً خضراءَ لتيسير استخدام الأنظمة التي تعمل بالطاقة الشمسية. وركزت سوق الصكوك الخضراء السيادية في إندونيسيا على زيادة تمويل المشاريع التي تقلل من انبعاث الغازات الضارة، وتعمل على تخفيض استخدام الوقود الأحفوري.(عبد النور، 2022، 708) وطرح البنك الإسلامي الأردني منتج "شمسنا" ليتناسب مع قطاعات المتعاملين من الشركات والأفراد، بشروط ميسرة وبمُدد سداد مناسبة للجميع، ونسب تمويل تصل الى 100%، ونسب ربح منافسة، وأبرم اتفاقية تعاون مشترك بينه وبين صندوق تشجيع الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة مع وزارة الطاقة والثروة المعدنية تهدف الى تشجيع المواطنين بمختلف فئاتهم على استعمال الطاقة المتجددة وذلك بتسهيل إجراءات منح التمويلات

والاستفادة من الدعم النقدي الذي يقدمه الصندوق.(البنك الإسلامي الأردني، 2023، 60) وبلغ التمويل الأخضر للأفراد في بنك صفوة الإسلامي 21 مليون دينار أردني خلال عام 2023، إذ وقع اتفاقية تمويل لإنشاء محطة طاقة شمسية بقيمة إجمالية تبلغ 70.5 مليون دينار أردني، إذ تعد من أكبر المشاريع الشمسية بنظام الربط مع الشبكة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. (بنك صفوة الإسلامي، 2023، 16)

2. المباني الخضراء أو المباني المستدامة: وهي مبانٍ يتم بناؤها باستخدام أساليب تستخدم مواد قابلة للتجديد وغير ضارة بالبيئة، وتستفيد من تقنيات الطاقة المتجددة، وتهدف طريقة تصميمها إلى الحد من تأثيرها السلبي على البيئة بتعزيز الاستخدام الأمثل لكفاءة الطاقة طوال حياة المبنى،(السرحان، 2024، 705- 706)(صيفي، 2020، 12) وقد أولت سوق الصكوك الخضراء السيادية في إندونيسيا اهتمامها بتمويل المشروعات التي تتعلق بالمباني منخفضة الكربون للحد من الاحتباس الحراري وتخفيض الاستعمال للوقود الأحفوري.(عبد النور، 708)

3. الكيمياء الخضراء، أو الكيمياء غير الضارة بالبيئة، أو الكيمياء النظيفة، أو الكيمياء الحميدة،(قاسم ووهاب، 2023، 288) وهي علم من علوم الكيمياء الحديثة تهدف إلى التقليل من التلوث البيئي الناتج عن عمليات التصنيع الكيميائية، وتعالج الآثار الكيميائية السلبية الناتجة عنها، وذلك بإيجاد مواد كيميائية غير ضارة وآمنة، حيث يُستخدم فيها اقتصاديات الذرة عن طريق تقدير كفاءة التفاعلات، بحيث يتم استثمار كافة المكونات الداخلة في تلك التفاعلات دون وجود فاقد، وبأقل استهلاك للموارد غير المتجددة وللطاقة. (سلطان، 2021، 335) ففي 2018 وافق مجلس المديرين التنفيذيين للبنك الإسلاميّ للتنمية على السياسة الأولى لقطاع الزراعة والتنمية الريفية، إذ سيركز فيها البنك على إنشاء زراعة ذكية قادرة على الصمود في مواجهة التقلبات المناخية.(البنك الإسلامي للتنمية، 2018، 53)

3. تقنية النانو الخضراء: (ʿAbd al-Muʿizz, 2023, 124) النانو كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية "Nanos" وتعني "القزم"، وهي جزء من المليار، ومجالاتها هي: حقول الطب، والطاقة، والصناعة، والزراعة، وقد أثبتت تقنية النانو الخضراء قدرتها على حل الكثير من مشاكل تلوث البيئة، والتخفيف من آثارها، إلى جانب استعمالاتها في تطوير وسائل معالجة المياه وتوفيرها، وكوّنت هذه التقنية أساليبَ لتنظيف ما ينتج عن استعمال النفط من ملوثات بإزالة المواد الضارة والنفايات السامة.(Das, et al, 2019, 229)(Olaleru, 2021, 38) وقد أطلق البنك

الإسلامي للتنمية في عام 2010 حملة توعوية تتحدث عن الآثار الاقتصادية لتقنيات النانو التي تتيح فرصًا تنموية في مجال الطاقة، والصناعة، والطب،...، وقدم دعمًا من 57 مليار دولار لما يزيد عن ستة آلاف عملية عربية تتضمن مشاريع صحية، وتعليمية، وزراعية، وصناعية، وتعدينًا، ومشاريع البنى الأساسية، بالإضافة إلى مشاريع في الاقتصاد.(أكاديمي، 2024)

ويتضح أن التمويل الإسلامي يمتد أثره إلى تعزيز الاستقرار الاقتصادي ودعم أهداف التنمية المستدامة، خصوصًا في القطاعات البيئية والطاقة المتجددة. فخصوصية التمويل الإسلامي في دعم التكنولوجيا الخضراء لا تكمن في كونه بديلًا لمصادر التمويل الأخرى، بل في آلياته التي تؤثر في استدامة المشاريع ونتائجها التنموية، وبتمويله للتكنولوجيا الخضراء يخفف من التلوث البيئي، ويدعم النمو الاقتصادي مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة، ويرفع مستويات كفاءة القطاعات الزراعية والصناعية، حيث تقوم هذه التكنولوجيا بتحسين كفاءة الإنتاج، مما يحسن موقف الشركات التنافسي، ويعزز الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية، ويسهم في رفاهية المجتمع، فهو أنموذج يتماشى مع قيم الدين الإسلامي وينسجم مع توجه العالم نحو الاستدامة والاستثمار في مشاريع صديقة للبيئة.

المبحث الثاني: إسهام التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًا في استدامة النمو الاقتصادي:

تحافظ التكنولوجيا الخضراء على البيئة حيث تدخل البيئة كعنصر أساسي في الأنشطة الاقتصادية التي تستهدف تواصل النمو الاقتصادي. والمقصود بالنمو الاقتصادي الزيادة في إنتاج السلع والخدمات في فترة زمنية محددة.

المطلب الأول: مفهوم استدامة النمو الاقتصادي:

تعني استدامة النمو الاقتصادي: تطوير النمو الاقتصادي بطرق تحفظ الموارد الطبيعية في البيئة وتحقق توازنًا بين حاجات الأجيال الحالية وحاجات الأجيال اللاحقة، وتحقق استمرارية في النمو الاقتصادي واستدامته على المدى الطويل، وتحسن من جودة الحياة في المجتمعات، مما يتطلب تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وبين حماية البيئة.(جرين، 2024) **فاستدامة النمو الاقتصادي تعني قدرة الاقتصاد على الحفاظ على مستويات معينة من الناتج الاقتصادي على مدى زمني طويل دون أن يستنزف موارد الطبيعة أو أن يمس باحتياجات الأجيال القادمة.**

المطلب الثاني: دور التكنولوجيا الخضراء في استدامة النمو الاقتصادي:

تشكل التكنولوجيا الخضراء إحدى قضايا استدامة النمو الاقتصادي إلى جانب التنمية في المهارات البشرية، والابتكار، وحماية الموارد الطبيعية التي تعد الأساس للاستدامة، وذلك يكون باستغلالها بأسلوب يحفظ التوازن في النظام البيئي، ويضمن استمرارية توافر الموارد الطبيعية، ويوازن بين حاجات الأجيال الحالية وحاجات الأجيال اللاحقة.(الشبكة العربية للاستدامة الاقتصادية)

وتسهم التكنولوجيا الخضراء في استدامة النمو الاقتصادي من خلال دورها في رفع الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، حيث تؤدي إلى تحسين الاستخدام الكفء لرأس المال والعمل والطاقة في العمليات الإنتاجية. فاعتماد تقنيات الطاقة المتجددة مثلًا يقلل من التكاليف التشغيلية على المدى الطويل، ويحد من فاقد الموارد، مما ينعكس إيجابًا على الإنتاجية الاقتصادية ككل. ويُعد هذا الأثر مهمًا في تحقيق نمو مستدام، إذ يعمل على زيادة الإنتاجية دون التوسع المفرط في استهلاك الموارد الطبيعية أو تحميل الاقتصاد أعباء مالية وبيئية إضافية، مما يعزز قدرة الاقتصاد على استمرارية النمو دون استنزاف مقوماته الأساسية.(Wani, et al. 2024, 11)

ولتحقيق استدامة في النمو الاقتصادي يجب تحليل الآثار السلبية للأنشطة الاقتصادية التي تم تنفيذها على البيئة وتقييمها لمُعالجتها، أو تلك التي في طور التنفيذ لاستدراكها، أو المشاريع المُتوقع تنفيذها لتفادي آثارها، ويمكن ذلك باعتماد التكنولوجيا الخضراء؛ لأنها تعزز استقرار النمو الاقتصادي من خلال الحد من تعرض الاقتصاد للصدمات الخارجية، كالتي ترتبط بتقلبات أسعار الطاقة والموارد الطبيعية، كما تسهم التكنولوجيا الخضراء في تنويع القواعد الإنتاجية، وتقليل التركّز القطاعي، مما يخفف من تقلبات الدورة الاقتصادية. فأثر التكنولوجيا الخضراء لا يقتصر على دعم النمو، بل يشمل تحسين نوعيته واستقراره على المدى الطويل(Agan & Balcilar, 2023, 13- 14).) وإن التزام الشركات بالمسؤولية البيئية، والاجتماعية، وتطبيق أفضل ممارسات الحوكمة يؤدي إلى استدامة في النمو الاقتصادي ويحقق عائدًا ربحيًا أعلى بنقطتين مئويتين سنويًا من الشركات التي تفوقت فقط من الجانب المالي، وأعلى بسبع نقاط مئوية من باقي الشركات، (لعبة النجاح الثلاثي، 2023) وبالتالي زيادة في أسعار

أسهمها، ومع تلك المكاسب تتضاعف استثماراتها، ويؤدي إلى الزيادة في فرص العمل، وزيادة في الدخل، وتُشجّع المستهلكين على المزيد من الإنفاق للأموال.

وتتسم مشاريع التكنولوجيا الخضراء بالطابع الاستثماري طويل الأجل، حيث تتطلب استثمارات مبدئيًا مرتفعة نسبيًا، لكنها على المدى البعيد تحقق عوائد مستقرة ومستدامة. ويسهم هذا النمط من الاستثمارات في توجيه الموارد المالية نحو القطاعات الإنتاجية ذات القيمة المضافة العالية، ويعزز التحول الاقتصادي باتجاه الأنشطة التي تركز على الابتكار والمعرفة. كما يؤدي الانتشار لهذه التكنولوجيا إلى نشوء سلاسل قيمة جديدة، وتحفز البحث العلمي والتطوير، وتخلق فرصًا استثمارية مستدامة، مما يعزز استدامة اقتصادية طويلة الأجل قليلة الاعتماد على الأنشطة التقليدية ذات الموارد الكثيفة. (Ahmed & Elfaki, 2024, 31-32)

وعن طريق تطوير هذه التكنولوجيا يمكن التقليل من تأثير النمو الاقتصادي على البيئة، حيث تسعى هذه التكنولوجيا إلى تغيير ممارسات الإنتاج والاستهلاك لتقليل التلوث، ويمكن أن تحقق استدامة في النمو الاقتصادي بتحقيق الأهداف الآتية: (**الميلود**، 2009، 49) ,Olaleru et al) (2021, 33-34 (خواجه ورفاعي وغلول، 2022، 165) (بتصرف)

أولًا: تطوير الأساليب الإنتاجية بإدخال التعديلات المناسبة على سلسلة حياة الإنتاج بدءًا من استخراج المواد الخام ومن ثم تصنيعها إلى تخزينها، ونقلها، واستخدامها، والتخلص منها بوسائل آمنة بيئيًا.

ثانيًا: التوصية بأخذ إجراءات وقائية مناسبة، وذلك بتزويد الجهات الرسمية بكافة المعلومات التي تتعلق بمخاطر العمليات الاقتصادية التي تقوم بها المؤسسات على الصحة والبيئة.

ثالثًا: تشغيل قطاعات الإنتاج بوسائل تضمن الحماية للبيئة في جميع العمليات الإنتاجية، وتحقق الأمان للعاملين، وتطوير المنتجات التي تحقق رغبات المستهلكين وفي الوقت نفسه تحافظ على البيئة، واستخدام أساليب مناسبة في إعادة تدوير المخلفات الناتجة عن العملية الاقتصادية أو التخلص منها.

رابعًا: إعداد مراجعات بيئية داخل المؤسسات الاقتصادية واستبدال التكنولوجيا التقليدية بالتكنولوجيا الصديقة للبيئة أو تطويرها لمنع أي ضرر على البيئة.

خامسًا: انتهاج أنظمة وإجراءات إدارية وبيئية متكاملة للحفاظ على البيئة وحمايتها بأقل التكاليف وجعلها أكثر استدامة.

ويُعزز استخدام التكنولوجيا الخضراء من استدامة النمو الاقتصادي مع الحفاظ على الموارد الطبيعية والتقليل من آثاره السلبية على البيئة عن طريق اتخاذ سياسات مناسبة، ومنها ما يأتي: (Zuoa, Aib, 2011, 519) (Wicklein, 1998, 373) (بتصرف)

1. تحقيق الاستقلالية في النظام التكنولوجي وتحفيز قدرته على القيام بالمهام المطلوبة بمفرده.
2. تحمل الدولة جزءًا من تكاليف استخدام التكنولوجيا، لأن التكلفة تُعد من العوامل الرئيسة في تشجيع تطبيق التكنولوجيا الخضراء في اقتصاديات الدول.
3. فهم مخاطر تطبيق التكنولوجيا الجديدة الداخلية والخارجية للتعرف على مدى سلاسة عملها في النظام الإنتاجي الذي يوضح مدى إمكانية اعتماد النظام على تلك التكنولوجيا أو استقلاله عنها.
4. امتلاك القدرة على تطوير وتحسين التكنولوجيا لتعزيز القدرة على التوسع والمنافسة على المستويات الوطنية، والإقليمية، والدولية.
5. الاستخدام للتكنولوجيا متعددة الأغراض؛ لأنها توفر التنوع في التطبيقات، على سبيل المثال (محراث يمكن أن يُستخدم لحراثة الأرض، وتشغيل مضخة المياه، وتجفيف الأرز).
6. زيادة وعي المجتمعات وتوجيهها حول فوائد استخدام التكنولوجيا الخضراء لتحقيق الاستدامة في النمو الاقتصادي.
7. اعتماد تشريعات وقوانين لحماية الموارد الطبيعية لتعزيز الاستدامة في كافة المجالات الاقتصادية، وتوفير الدعم المالي للبحث العلمي، وتوجيه الجهود نحو التطوير، والابتكار، والتدريب، واعتماد التكنولوجيا التي تعزز الاستدامة الاقتصادية.
8. منع تلويث واستنزاف الموارد الطبيعية، وزيادة المساهمة النسبية للاستثمارات في حماية البيئة.

فالاستدامة في النمو الاقتصادي تحتاج إلى التزام طويل الأمد ومتابعة دائمة من كافة صناع السياسات الاقتصادية والقادة السياسيين، وتحتاج إلى أسلوب عملي بالتفكير يتسم بالمرونة، لأن تحقيقها ليس بالسهولة المتوقعة، فبعض الاقتصادات قد تنطلق في النمو، وبعضها قد

يُخفق في ذلك، وفي المقابل قد تنمو اقتصادات بسرعة لكنها قد تتوقف على مستوى معين. (الجعفراوي، 2017، 157، بتصرف) فإذا تم تحقيق الأهداف السابقة واستخدام السياسات المناسبة بدءًا من الإدارة البيئية للعمليات الإنتاجية إلى تصميم منتجات صديقة للبيئة في عملياتها فإن التكنولوجيا الخضراء تعمل على استدامة النمو الاقتصادي. ومن التطبيقات العملية لاستخدام التكنولوجيا الخضراء لاستدامة النمو الاقتصادي، تصميم أدوات زراعية في أستراليا تحافظ على المياه وتعمل في الوقت ذاته على زيادة إنتاج المحاصيل، حيث استلهم صانعوها فكرتها من انخفاض الغلة من المحاصيل بنسبة 59 في المائة في ظروف الجفاف في عام 2007، حيث تعمل هذه التكنولوجيا على دمج المعلومات المجمعة من توقعات للطقس، وأجهزة الاستشعار التي تكتشف نسبة الرطوبة في الأرض ومستويات إمدادات المياه لها، ونسبة هطول الأمطار، وسرعة الرياح، ودرجة الحرارة، وبعد ذلك يتم استخدام هذه البيانات لضبط أنظمة الري للمحاصيل لضمان الحصول على حاجتها من المياه فقط، فالمزارع يقوم بمراقبة مزرعته من خلال لوحة تحكم موجودة على شبكة الإنترنت تجمع بين عروض خرائط مايكروسوفت المجسمة (Microsoft Earth Virtual) ومعلومات إحصائية يتم عرضها على حاسوبه الشخصي أو مساعده الشخصي الرقمي، حيث يتم إرسال الرسائل (SMS) تلقائيًا لتنبيه مديري المزارع بأي مشكلة طارئة.(Zuoa, Aib, 2011, 519)

إن الاعتماد على التكنولوجيا الخضراء يُخلّف آثارًا عميقة على العمالة باستحداث فرص عمل على نطاق واسع، وعلى أنماط الإنتاج والاستهلاك، وابتكار طرق إنتاج جديدة ومستدامة تفرز قدرًا أقل من التلوث وتشجع الطلب عليها، وأن الترويج للاستهلاك المستدام وإيجاد أسواق جديدة للأعمال لتلك الممارسات الإنتاجية المستدامة يؤدي الى زيادة في تدفق الإيرادات والوظائف الجديدة، (قحام وشرقرق، 2016، 442-443) واستدامة في نظام الطبيعة ومواردها بالتوزيع العادل للتكاليف البيئية على أنماط الإنتاج والاستهلاك. (**الحيالي**، 2020، 236) (Deep, 2023, 130)

وخلصت الدراسة مما سبق أن التكنولوجيا الخضراء تشكل أحد محركات استدامة النمو الاقتصادي الأساسية، ليس فقط من خلال الدور البيئي الذي تقوم به، بل عبر إسهاماتها في رفع

الإنتاجية، وتعزيز استقرار النمو الاقتصادي، وتشجيع الاستثمار طويل الأجل، ودعم النمو الشامل.

فلا يُعد تبني التكنولوجيا الخضراء فقط خطوة نحو بيئة نظيفة، بل هو أساس للتطور الاقتصادي والاجتماعي المستدام، بفضل ابتكاراتها التي توجد حلولًا صديقة للبيئة، ومع تزايد وعي المجتمعات بأهمية الاستدامة، يتزايد التوجه نحو التكنولوجيا الخضراء كوسيلة لتأمين مستقبل أفضل ومستدام للأجيال القادمة.

المبحث الثالث: علاقة التكنولوجيا الخضراء الممولة إسلاميًا برؤية التحديث الاقتصادي الأردني:

التحديث: هو عملية تغيير شامل في حياة المجتمعات التقليدية وتحويلها إلى حياة عصرية ومتقدمة، ويتميز بالاستخدام المتزايد للتكنولوجيا في الحياة اليومية. ونظرية التحديث: نظرية تنموية تنص على إمكانية تحقيق التنمية سواء أكانت اقتصادية أم اجتماعية باتباع عملية التنمية المستخدمة في الدول النامية حاليًا، إذ تلعب التكنولوجيا الدور المحوري في التنمية، حيث يعُتقد أن تطوير التكنولوجيا ومن ثم إدخالها إلى الدول الأقل نموًا سيعمل على تحفيز النمو الاقتصادي.(Thaha & Galib, 2022, 26) ويعد التحديث حركة إيجابية للمجتمعات نحو التقدم والتطور، فهو ينقل المجتمعات من الحالة التقليدية السابقة إلى حالة مستحدثة وجديدة لم يألفوها من قبل، فهو عملية معقدة هدفها إحداث تغييرات في النواحي السياسية، والاقتصادية، والثقافية، والاجتماعية، والأيديولوجية في المجتمع، ويؤدي إلى علاقات دولية جديدة، وتحاول البلاد من خلاله أن تلحق بالمجتمعات المتطورة، فهو مصطلح يشير إلى استخدام العلم والتكنلوجيا الحديثة للقضاء على نواحي التخلف الاجتماعي، والاقتصادي، والتكنولوجي.(مصطفى، مصطفى، 2024، 1-2)

ويهتم منظرو التحديث بالنمو الاقتصادي داخل المجتمعات ويعتبرون مقياس الناتج القومي الإجمالي والتصنيع أو المكننة مكونات في عملية النمو الاقتصادي، ويدرسون النتائج الاجتماعية، والثقافية، والسياسية للنمو الاقتصادي.(آلاء، 2020) ويضم التحديث الاقتصادي العناصر والأدوات التي تغير في اتجاهات الأفراد، ويشمل تطبيقًا منظمًا للعلوم والتكنولوجيا في العمليات الإنتاجية، والتوزيع، والترشيد، ويشمل الاستخدام الكمي للطاقة، ويؤدي إلى تنوع الإنتاج حسب

احتياجات المستهلك، وهذا يعني أن يكون هناك اختيار للأنماط الإنتاجية ومهارات العمال، لأنه لا تحديث اقتصاديًا دون وجود مهارات فنية وإدارية. (مصطفى، 5- 6)

وتنطلق رؤية التحديث الاقتصادي الأردني من افتراض مفاده أن تحقيق نمو اقتصادي مستدام يتطلب إعادة توجيه هيكل الاقتصاد نحو قطاعات إنتاجية قائمة على الابتكار، وكفاءة في استخدام الموارد، والحد من الأثر البيئي للنشاط الاقتصادي. وفي هذا السياق، تبرز التكنولوجيا الخضراء بوصفها أحد المحركات الأساسية لهذا التحول. غير أن نجاح هذا المسار لا يرتبط فقط بطبيعة التكنولوجيا المعتمدة، بل يتوقف كذلك على طبيعة الأطر التمويلية التي تُسهم في نشرها واستدامتها. وتُعد رؤية التحديث الاقتصادي (2022– 2033) إحدى أهم الركائز الاستراتيجية التي تسعى المملكة الأردنية الهاشمية من خلالها إلى تحقيق التنمية والنمو الاقتصادي الشامل والمستدام، وتعمل على معالجة المعيقات الاقتصادية والاجتماعية، حيث تم إطلاقها في كانون ثاني (2022) تحت شعار "مستقبل أفضل"، وتهدف إلى تحقيق تحول شامل ومستدام في الاقتصاد الأردني، وتسعى إلى تحسين مستوى الحياة للمواطنين بحلول عام 2033، مع التركيز على الاستدامة لتحقيق نمو اقتصادي، وسيتم تنفيذها على مراحل ثلاث على مدى سنوات عشر، تتضمن 366 مبادرة في قطاعات متنوعة. وتقوم رؤية التحديث الاقتصادي الأردني على ركيزتين، الأولى تتمحور حول رفع مستويات النمو المستدام والشامل من خلال الإطلاق لكامل الإمكانات الاقتصادية للمملكة، وتتمحور الثانية حول المجتمع وتهدف إلى النهوض بنوعية حياة المواطنين لضمان مستقبل أفضل، وتتشارك الركيزتان بخاصية الاستدامة.(رؤية التحديث الاقتصادي، 11)(المنتدى الاقتصادي الأردني، 2025، 4)

المطلب الأول: التكنولوجيا الخضراء في القطاعات الاقتصادية المستهدفة من رؤية التحديث الاقتصادي الأردني:

تقوم المملكة بدعم الاستثمارات في المشاريع التي تحافظ على البيئة (التقنيات، والمنتجات، والبنية التحتية) حيث تهدف أن تُصبح من الدول "منخفضة الانبعاثات الكربونية، ومركزًا إقليميًّا لريادة الأعمال الصديقة للبيئة والابتكار"، وتستغل الموارد الطبيعية بفاعلية، وتهدف إلى إطلاق حلول مبتكرة تعزز قدرتها التنافسية والتصديرية، مما يساعد على إيجاد وظائف عالية الجودة ومستدامة للمستقبل،(رؤية التحديث، 29) وتُعد التكنولوجيا الخضراء جزءًا من

الاقتصاد الأخضر الذي يسعى لتحقيق النمو المستدام عبر دمج التغيرات التكنولوجية مع السياسات البيئية لدعم الإنتاج وتقليل البصمة البيئية، فالإدارة الخضراء بالتزامن مع التغيرات التكنولوجية يمكن أن يكون لها تأثير كبير وإيجابي على النمو الاقتصادي، وذلك من خلال تحسين كفاءة العمليات، وخلق بيئات إنتاج أقل هشاشة تجاه الصدمات،(عبد العال، وسيد، 2025، 178) حيث توفر التكنولوجيا الخضراء استقرارًا أكبر للنمو الاقتصادي لأنها تقنيات تحافظ على البيئة، وتلعب دورًا مهمًا لتحريك النمو الاقتصادي واستدامته، فهي تكنولوجيا تسعى إلى التطوير، والابتكار، والاستدامة.

وتُحدد رؤية التحديث قطاعات رئيسة ذات أولوية، ويمكن تصنيفها بناء على مجالات التكنولوجيا الخضراء إلى ما يأتي:

أولًا: أثر التكنولوجيا الخضراء على قطاع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة:

تأتي الطاقة المتجددة من مصادر طبيعية مثل الشمس، والرياح، والنباتات، وتتجدد بشكل طبيعي، ولا تسهم في تغير المناخ والتلوث البيئي.(Lal, 2018, 48) وتعني كفاءة الطاقة هي القدرة على استخدام الطاقة بكفاءة عالية وبأقل قدر من الهدر والتبديد.(المسعري، 2023، 2846) وتشمل تكنولوجيا كفاءة الطاقة، الكهرباء، والتهوية، والتدفئة، والتبريد، وتكنولوجيا البناء، وتكنولوجيا الإنتاج.(تداول الخليج)

وتُلبّي المملكة من خلال رؤية التحديث الاقتصادي الاحتياجات المُلِحّة التي ترتبط بتغير المناخ، وتوفير الطاقة النظيفة، إذ يعتمد قطاع الطاقة فيها على واردات الغاز الطبيعي، وهو قطاع يتنامى بشكل سريع، إذ أصبح يُسهم ب 26 % من إجمالي خليط إنتاج الطاقة، ويضمّ المحرِّك للموارد المستدامة قطاعَين يندرج تحتهما 18 مبادرة، ويوجّه عمليةَ التنفيذ لتحسين استخدام وتعزيز استدامة الموارد الطبيعية في مجالات الطاقة لإفساح المجال لنمو اقتصادي في المملكة والنهوض بنوعية حياة المواطنين، وتشمل تحويل الأردن إلى دولة رائدة في المنطقة في الطاقة المتجددة.(رؤية التحديث الاقتصادي، 28، 84، 114، 118)

وتسعى المملكة إلى التوسع في مجال الطاقة المتجددة، وتُشجع على الاستخدام الكفؤ للطاقة، والوصول إلى قطاع طاقة مستدام، وموثوق، ومستقر، وشديد الترابط (قطاع الكهرباء)، لتمكين التنمية من خلال التنوّع، والابتكار، والتوطين، وتطوير قطاع طاقة قليل التكلفة وأكثر كفاءة من المصادر المتجددة، وتحسين تعرفة الدعم المتبادل، والتحقّق من المتوسط لاحتياطيات الطاقة

غير المستغلة، واستكشاف الفرص للصناعات التحويلية أثناء تحوّلها نحو طاقة نظيفة كالهيدروجين الأخضر والوقود الحيوي، وتحفيز الاستهلاك الكفؤ للطاقة في جميع أنحاء الأردن. وطرحت مبادرة لاعتماد التكنولوجيا لإزالة الكربون، وخفض الانبعاثات الضارة، وتحقيق كفاءة الطاقة.(رؤية التحديث الاقتصادي، 30- 33)

وتعد الطاقة المتجددة ركيزة أساسية للتكنولوجيا الخضراء ويمكن ربطها برؤية التحديث الاقتصادي للوصول بالأردن إلى قطاع طاقة مستدام، حيث تقوم بتوليد الطاقة وإدارتها لتلبية احتياجات البلد منها، وتقوم بمراقبة استهلاك الكهرباء والتحكم فيها، وتحقيق توزيع أكثر كفاءة للطاقة، وحث المستخدمين على اتباع الممارسات المستدامة، مما يؤثر إيجابًا على الاقتصاد الوطني، وتعالج الأضرار البيئية، وتعزز من القدرة على الاعتماد على المصادر البديلة للطاقة، وتعمل على تطوير منتجات، ومعدات، ونظم، وبرمجيات تحافظ على البيئة ومواردها الطبيعية، وبالتالي تعمل على تخفيف أو الحد من تأثير الأنشطة البشرية السلبية.(حسن، 2025)

ثانيًا: التكنولوجيا الخضراء في القطاع الصناعي والمدن الذكية:

أ: إعادة التدوير: وهي إعادة الاستخدام للنفايات كبديل للمنتجات التجارية أو النفايات وتحويلها إلى مادة خام أو إلى أحد المكونات للمادة الخام في العملية الصناعية، أو استصلاح النفايات للحصول على مواد جزئية مفيدة، أو إزالة السمية عن النفايات لجعلها صالحة لإعادة الاستعمال.(العربي، درويش، 2022، 323) فإعادة التدوير تحد من استخدام الموارد الطبيعية، وتتيح إعادة استخدام النفايات.

وحددت رؤية التحديث الاقتصادي الأردني ضمن محركها للبيئة المستدامة أهداف عدة لإعادة تدوير النفايات واستخدامها، وحدد ملخصها التنفيذي لقطاع النمو الأخضر ستة قطاعات استراتيجية تقود مسيرة النمو الأخضر؛ وهي الطاقة والنفايات والمياه والنقل والزراعة والسياحة، بالإضافة إلى الحاجة إلى استراتيجية تمويل. (رؤية التحديث، 30)

وتقدم التكنولوجيا الخضراء فرصًا لإعادة التدوير للمخلفات بكافة أشكالها الناتجة عن النشاط البشري من عمليات الإنتاج والاستهلاك، كالمخلفات الإلكترونية، أو الحيوية، أو المواد الصلبة بطرق مبتكرة بتوفير مواد خام بديلة أو تعديلها لتعمل على الحفاظ على البيئة. وتساعد في جعل التخلص من المنتجات والموارد أكثر استدامة، فتقنيات إدارة النفايات وإعادة التدوير

تستطيع تحويل النفايات إلى مواد ذات قيمة، كتحويلها إلى طاقة أو مواد خام للتصنيع، فالاعتماد على هذه التقنيات يقلل من استيراد المواد الأولية وما يترتب عليه من أقساط التأمين والنقل ورسوم جمركية.(حسن، 2025)

ب: النقل المستدام: وهو منظومة تَنَقُّل بطرق متعددة وكفاءة عالية تلبي الاحتياجات اليومية وتساعد في تحسين كفاءة الطاقة، وتقليل استهلاك الوقود، وتحافظ على البيئة، مما يؤدي إلى تحسينات في الأداء، وزيادة في راحة الناس، وزيادة في الأرباح، ونمو مستدام للمدن بشكل عام، وتلبي احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بتلبية احتياجات الأجيال القادمة. (Singh, Gurtu & Singh. 2020, 110)

ويعد النقل المستدام أحد أهداف رؤية التحديث ضمن محركها للبيئة المستدامة، حيث تسعى إلى تطوير أنظمة النقل المستدامة، من خلال ست مبادرات، تشمل تحسين البنية التحتية للنقل وخدماته، والاستفادة من التطبيقات والتقنيات الذكية في القطاع، وإنشاء محطات للشحن الكهربائي، وتعزيز السياسات والأنظمة البيئية، والتحوّل إلى استخدام مصادر طاقة نظيفة في آليات النقل.(رؤية التحديث، 30، 52، 110)

وتسهم التكنولوجيا الخضراء في تحسين النقل داخل المدن، إذ يمكن استخدام وسائل نقل تعتمد على تقنياتها في الطاقة المتجددة، وتطويرها لإدارة حركة المرور وتقليل الزحام المروري، بحيث يصبح التنقل داخل المدن أكثر كفاءة، ويقلل من التلوث البيئي، ويحسن من التنقل داخلها.(حسن)

ج: المباني المستدامة: تعمل على تقليل تأثير الأبنية على البيئية عند بنائها وتشغيلها، حيث يوجه محرك بيئة مستدامة في رؤية التحديث إلى تنفيذ الجهود لتعزيز الممارسات المستدامة، وتشمل التنمية الحضرية الخضراء ست مبادرات تعمل على ترسيخ مفاهيم حضرية خضراء بالأردن، وتدمج العناصر الخضراء في التخطيط لاستخدام الأراضي، وأطلقت مبادرة "المباني صفريّة الطاقة". واشتملت ركيزة "نوعية الحياة" على ست مبادرات تشمل التوسع في تطبيق معايير المباني الخضراء.(رؤية التحديث، 118) وتمثل المباني المستدامة جزءًا من الركيزة الثانية في رؤية التحديث "جودة الحياة"، ويعكس مفهومها وعي الأفراد بتحقيق التوازن بين جوانبهم النفسية، والجسمية، والاجتماعية، لتحقيق رضاهم عن الحياة والاستمتاع بها، وترتبط بجوانب عديدة من الحياة، كالصحة العامة، والحالة الاقتصادية، والعلاقات الاجتماعية، والرضا النفسي

والعاطفي، والحياة البيئية.(العنزي، 2023، 70) وتستند ركيزة جودة الحياة إلى ستّة أسس، منها مدن المستقبل، والمدن الذكية، إذ تعتمد على الحلول الذكية من خلال تبني مفهوم "مدن المستقبل".(رؤية التحديث، 91، 96، 97)

وتستطيع الأردن من خلال التشريعات البيئية والقوانين التي تفرضها أن تؤثر على تبنى وتطبيق التكنولوجيا الخضراء لتحسين الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وللحفاظ على البيئة بالبناء المستدام، فالمباني المستدامة تعمل على زيادة الكفاءة في أداء المبنى، وتحسن من بيئته الداخلية والخارجية، وتوفر استهلاك الطاقة، وإزالة التلوث البيئي، فالتوسع في رقعة الأبنية الخضراء يعزز مفاهيم الاستدامة بما يتواءم مع رؤية التحديث الاقتصادي.

ثالثًا: أثر التكنولوجيا الخضراء في قطاع الزراعة الذكية: هي تقنيات ناشئة تهدف إلى توفير أدوات لمختلف العمليات الزراعية لتحسين الإنتاجية من خلال تقليل التكلفة والهدر والقوى العاملة المطلوبة. وتعُد نهجًا قائمًا على البيانات، يمكن من الحد من الخسائر الناجمة عن الظروف الجوية القاسية والكوارث الطبيعية.(Yadav et al. 2022. 424)

وتسعى رؤية التحديث الاقتصادي إلى استخدام الأنماط الزراعية التي تتواءم مع البيئة المناخيّة، والممارسات الحديثة الصديقة للبيئة، وتشجع الاستخدام الكفء للمياه وتعمل على تحسين جودتها، وتوفير موارد جديدة للماء، والتخفيض من مستوى الفاقد للوصول إلى المعايير الدولية. (رؤية التحديث الاقتصادي، 30) إذ عرضت تحويل الأردن إلى أن يكون مركزًا زراعيًا إقليميًّا مع ضمان الاستدامة في الأمن الغذائي لتلبية احتياجات المملكة الحالية والمستقبلية على الصعيد المحلي. كما عرضت إمكانية استخدام أحدث تقنيات الزراعة والحلول الذكية لتجديد الأساليب الإنتاجية الزراعية. بالإضافة إلى تحسين القيمة الغذائية المضافة للقطاع الزراعي بتطوير بنية سلسلة التوريد التحتية، وإتاحة الفرص للصناعات الغذائية، وتحسين تسويق زراعي للصادرات، والتقليل من الفاقد الغذائي والزراعي من خلال التحول الرقمي لاستدامة الأمن الغذائي. ودعت الرؤية إلى مبادرات تتضمن التطوير والترويج والتسويق الزراعي. وشجعت الابتكار والتحديث في القطاع الزراعي، والتوسع في استخدامات التقنيات الحديثة، وطالبت بدعم مشروعات الاستثمار والبحث والتطوير في مجال التقنيات الغذائية.(رؤية التحديث الاقتصادي، 36)

واستخدام التكنولوجيا الخضراء في الزراعة يهدف إلى تحقيق الأمن الغذائي من خلال التوازن بين الإنتاج المحلي والتجارة، والمساهمة في تحقيق الإمدادات الكافية من الغذاء للإنسانية وتحسينه، وضمان سبل عيش كريمة في المجتمعات المحلية، والحفاظ على نظام البيئة.(36 Olaleru, 2021,) فإذا استخدمت التكنولوجيا الخضراء بالتزامن مع الممارسات الزراعية والأفكار المبتكرة على نحو فعّال وتحويل الموارد المُهدرة أو غير المستثمرة فإن ذلك يتيح فرصًا جديدة لمزيد من الإيرادات، ويحسن سبل العيش، ويضمن استدامة الموارد. فالتكنولوجيا الخضراء تحرك النمو الاقتصادي في المملكة، وتسهم في تعزيز الكفاءة في استخدام الموارد الطبيعية والاستفادة من الموارد المتجددة والحفاظ على الموارد غير المتجددة، وتحسن من الإنتاجية، وتساعد على سد الفجوة بين النمو والاستدامة، إلى جانب تصديها للتحديات البيئية. وتشمل تطبيقاتها في المجال الزراعي حلول الطاقة المتجددة، ومكافحة تلوّث الهواء، والأجهزة الموفّرة للمياه والطاقة، والممارسات الزراعية المستدامة. (United Nation, 2020)

رابعًا: أثر التكنولوجيا الخضراء على السياحة البيئية:

تشير السياحة البيئية إلى العمليات السياحية التي تُجرى في تلك المنطقة ولا تلُحق ضررًا بالبيئة. (Font & Tribe, 2001, 10)

ويتضمن قطاع السياحة من وجهة نظر رؤية التحديث ست عشرة مبادرة، تشمل التطوير لتجارب قابلة للتسويق وتركز على الباحثين عن التجارب الفريدة على المستوى العالمي في مجالات السياحة التراثية، والدينية، والطبيعية، والاستشفائية، والعلاجية، والمغامرات. وبما أن الاستدامة تقع في صميم الرؤية، فستكون الاستدامة من العناصر الأساسيّة في الاقتصاد المستقبلي للمملكة، وتحديدًا فيما يتصل بتحفيز السياحة البيئية وما يتصل بالأنشطة الصديقة للبيئة التي تقوم على تجربة الاندماج مع الطبيعة، حيث أطلقت مُبادرة "أردن الأمن والسلامة والبيئة النظيفة". (رؤية التحديث، 30، 68، 110)

وبتطبيق التكنولوجيا الخضراء في القطاع السياحي يُمكن تحويل الأردن إلى وجهة رائدة في السياحة البيئية، حيث يُمكن للفنادق والمنتجعات السياحية التقليل من استهلاك الطاقة والمياه عبر استخدام أنظمة إدارة ذكية.

المطلب الثاني: الاستثماروالتمويل لرؤية التحديث الاقتصادي الأردني:

تسعى رؤية التحديث التي تضمنت 15 مبادرة إلى استقطاب استثمارات عربية وأجنبية وتشجيع الاستثمارات المحلية على التوسع لتحقيق مستقبل (أردن اقتصادي مستدام) وتحقيق نمو الشامل. وتهدف مبادرات محرك الاستثمار في الرؤية الى تحسين بيئة ممارسة الأعمال، واستقطاب استثمارات أجنبية ومحلية مباشرة للوصول إلى البيئة الاستثمارية التي تضاهي أفضل الممارسات في العالم، ومما يسهم في تحقيق أهداف هذه الرؤية توفير أكثر من مليون فرصة عمل بحلول عام 2033 باستقطاب تمويل واستثمارات بقيمة 41 مليار دينار.(رؤية التحديث، 88، 99، 115، 117)

ويستطيع التمويل الإسلامي الإسهام في تحقيق أهداف الرؤية وتمويل مشاريعها وتحقيق أهدافها وذلك للأسباب الآتية:(المجلس العام للبنوك الإسلامية) بتصرف

أ. هناك توافق كبير بين هذه الأهداف وقيم التمويل الإسلامي، فهو وسيلة لخدمة المجتمع والتنمية البشرية.

ب. هناك تركيز عام من التمويل الإسلامي حول الأهداف البيئية مع الإشارة إلى أهداف التنمية المستدامة.

ت. قدرة التمويل الإسلامي على استخدام الزكاة والأوقاف وغيرها من الصناديق الخيرية لدعم تلك الأهداف.

وتخلص الدراسة إلى أن التكنولوجيا الخضراء تلتقي في المجال الاقتصادي مع رؤية التحديث؛ فهي تعمل على تطوير قاعدة العملاء العالمية باستكشاف أسواق جديدة، وإنشاء آليات للرقابة، وإدارة الشؤون المالية، والإدارية، وخلق الفرص للتعاون الاقتصادي بين الدول، وتسهم في إحداث تغيير مستمر في طرق الإنتاج وتقديم الخدمات، وتسهم من خلال تطوير الصناعات وابتكار المنتجات والخدمات الصديقة للبيئة في خلق فرص عمل، وتحفِّز النمو الاقتصادي المستدام، وتسهم أيضًا في تحسين جودة الحياة من خلال توفير بيئة سليمة ونظيفة، وتقليل الأمراض المرتبطة بالتلوث، ولا يمكن تحقيق تنمية مستدامة دون الاستفادة من التكنولوجيا الخضراء.(منصور، والأشقر، 2025، 175، بتصرف)

فالعلاقة بين التكنولوجيا الخضراء وبين رؤية التحديث تكاملية، تشكل فيها التكنولوجيا الخضراء محركًا أساسيًا لتحقيقها، حيث تُركز الرؤية على قطاعات حيوية في صميم التحديات البيئية التي تواجه الأردن، وعلى رأسها ارتفاع تكاليف الطاقة، والتغير المناخي وإن دمج التكنولوجيا الخضراء في هذه القطاعات يُعزز من كفاءتها ويُقلل من مخاطرها البيئية، مما يُحقق قيمة مضافة اقتصادية وبيئية.

7-خاتمة:

توصلت الدراسة للنتائج الآتية:

1. هدف التكنولوجيا الخضراء الرئيس التخفيف من الآثار السلبية للتكنولوجيا التقليدية على البيئة، فهي تقنيات تخفف من آثار الأنشطة البشرية السلبية على البيئة وتحافظ على الموارد الطبيعية واستدامتها.

2. يمتد أثر التمويل الإسلامي إلى تعزيز الاستقرار الاقتصادي ودعم أهداف التنمية المستدامة، خصوصًا في القطاعات البيئية والطاقة المتجددة.

3. تكمن خصوصية التمويل الإسلامي في دعم التكنولوجيا الخضراء في آلياته التي تؤثر في استدامة المشاريع ونتائجها التنموية، وبتمويله للتكنولوجيا الخضراء يخفف من التلوث البيئي، ويدعم النمو الاقتصادي مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.

4- تشكل التكنولوجيا الخضراء أحد محركات استدامة النمو الاقتصادي الأساسية، ليس فقط من خلال الدور البيئي الذي تقوم به، بل عبر إسهاماتها في رفع الإنتاجية، وتعزيز استقرار النمو الاقتصادي، وتشجيع الاستثمار طويل الأجل، ودعم النمو الشامل.

5. العلاقة بين التكنولوجيا الخضراء ورؤية التحديث والتمويل الإسلامي هي علاقة تكامل: فالرؤية تحدد الاتجاه والأولويات، والتكنولوجيا الخضراء توفّر حلولًا عملية لخفض الانبعاثات وتعزيز الكفاءة والوظائف، بينما يوفّر التمويل الإسلامي أدوات تعبئة لرأس المال متوافقة مع المبادئ الشرعية ومبادئ الحوكمة البيئية والاجتماعية.

6. مع تقدّم الأطر الوطنية تصبح الفرصة مهيّأة للتحوّل إلى منظومة تمويل إسلامية خضراء تخدم أولويات الأردن في الطاقة والمياه والنقل، وتُسهم في تحقيق مستهدفات الرؤية.

-توصيات

توصي الدراسة بما يأتي:

- قيام البنوك الإسلامية في ابتكار منتجات تمويلية تتناسب مع طبيعة التكنولوجيا الخضراء ورؤية التحديث الاقتصادي الأردني.

- تقديم الحكومة الإعانات والحوافز التي تستهدف تبني تقنيات التكنولوجيا الخضراء.

-المصادروالمراجع:

المصادروالمراجع باللغة العربية:

- بو الحرت، ب، بن عسكر، س. 2020. *أهمية تبني التمويل الإسلامي كإستراتجية لتحقيق التنمية الاقتصادية التجربة السودانية نموذجا*. رسالة ماجستير، المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة. معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير. قسم العلوم الاقتصادية والتجارية

- البنك الإسلامي الأردني. 2023). تقرير الاستدامة

- بنك صفوة الإسلامي. (2023). تقرير الاستدامة

- الجعفراوي، إ. م. (2017) مراجعة نقدية للتنمية المستدامة بين التسيُّس والأدلجة. بحوث اقتصادية عربية. العددان 78- 79. 134- 158

- الحيالي، ع. ف. (2020). تكامل الاقتصاد البنفسجي والاقتصاد الأخضر: رؤية جديدة لنظام اقتصادي مستدام: مقاربة نظرية. *مجلة الإستراتيجية والتنمية*. (10). 235-52 .

- خواجه، ع. رفاعي، إ. وغلول، خ. (2022). الإدارة البيئية المتكاملة للمخلفات الصلبة لتحقيق التنمية الشاملة في المجتمعات العمرانية الجديدة .173-162 .(2) *12* :*Journal of Environmental Studies and Researches*

- رؤية التحديث الاقتصادي الأردني، *إطلاق الإمكانات لبناء المستقبل*، ملف Pdf

- السرحان، ب. ح. (2024). دور التكنولوجيا الخضراء في تعزيز الانتاجية وتحقيق الإستدامة للأداء البيئي والاجتماعي في بلدية السرحان وما حولها. *مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية*. (41). 695- 719

- السلطان، إ. (2021). .مستوى التضمين: مستوى تضمين موضوعات الكيمياء الخضراء في محتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. جامعة المنوفية: *مجلة كلية التربية. 1* (4). 327-376

- الشاطبي، إ. م. (1997). *الموافقات*. القاهرة: دار ابن عفان

- صيفي، ح. (2020). آليات التكنولوجيا الخضراء ودورها في تحقيق التنمية البيئية المستدامة. *مجلة الحوكمة*. *2*. (2). 1-20

- عبد العال، هبة، سيد أحمد، ياسمين. 2025. تأثير الإدارة الخضراء في ظل التغيرات التكنولوجية على النمو الاقتصادي: دراسة قياسية على دول شمال إفريقيا. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية*، (1) 4

- عبد المعز، أ. (2023). دور التكنولوجيا الخضراء في تحقيق الاستدامة البيئية. *مجلة آفاق المناخ لمواجهة الكساد المناخي*! (4). 115- 136

- عبد النور، ف. (2022). .التمويل الإسلامي الأخضر كآلية لتحقيق التنمية المستدامة. إندونيسيا أنموذجًا. *مجلة البشائر الاقتصادية. 8*. (2). 692-713

- العربي، أم. ودرويش، ح. (2022). إعادة تدوير النفايات كآلية لتحقيق التنمية البيئية المستدامة. *مجلة القانون المجتمع والسلطة. 11* (1). 314- 335

- عطاء الله، صبرينة وزغدار، أحمد. (2023). تأثير التمويل بالصيغ الإسلامية على المخاطر الائتمانية دراسة حالة البنك العربي الإسلامي الدولي بالأردن خلال الفترة (2007-2022). مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية. (16) ديسمبر 2023. 216- 236

- العنزي، س. غ. (2023). جودة الحياة الأنواع والأبعاد والمؤشرات والاتجاهات المفسرة. *مجلة مستقبل العلوم الاجتماعية*. 15 (1). 67- 78

- عيسى، م. 2020. الصكوك الإسلامية الخضراء أداة لتمويل ودعم مشاريع التنمية المستدامة. *دراسات اقتصادية إسلامية*. 26 (1)

- قاسم، ي. ووهاب، ر. (2023). إسهام أبعاد التكنولوجيا الخضراء في تحسين جودة حياة العمل دراسة مسحية في شركة نفط الشمال. *مجلة اقتصاديات الأعمال للبحوث التطبيقية. 4* (3). 281-298

- قحام، و. وشرقرق، س. (2016). الاقتصاد الأخضر لمواجهة التحديات البيئية وخلق فرص عمل مشاريع الاقتصاد الأخضر في الجزائر. *مجلة البحوث الاقتصادية والمالية*. (6). 425-455

- القضاة، آ. *العمل المصرفي الإسلامي بين قرارات المجامع الفقهية والقوانين السارية* (الإجارة المنتهية بالتمليك في ظل قانون التأجير التمويلي الأردني نموذجًا)، بحثٌ مقدَّمٌ إلى مؤتمر المصارف الإسلامية بين الواقع والمأمول، دائرة الشؤون الإسلامية والعمل الخيري بدبي، 31 مايو – 3 يونيو 2009

- الماتريدي، م. م. (2005)، *تفسير الماتريدي*. (ط 1). بيروت: دار الكتب العلمية

- المسعري، ف. (2023). دور الطاقة الخضراء في تقديم منتجات ذكية، *مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية. 3* (11). 2835- 2883

- مصطفى، س. ومصطفى، س. (2024). *التحديث في الدول الإسلامية*، جامعة الأنبار: محاضرات في قسم التربية للعلوم الإنسانية. عنوان المحاضرة، مفهوم التحديث

- المنتدى الاقتصادي الأردني. (2025). *رؤية التحديث الاقتصادي بين الأهداف الطموحة وواقع التنفيذ*. (1).

- منصور، ب. الأشقر، أ. (2025). العلاقة بين الإفصاح عن الأداء المستدام وقيمة المنشأة في ظل بيئة التكنولوجيا الخضراء: مع دراسة تطبيقية، *مجلة البحوث الإدارية والمالية والكمية*. 5 (1). 147- 178

- منظمة المؤتمر الإسلامي، مجلس مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة الخامسة عشرة- مسقط- سلطنة عُمان، 14 – 19 (المحرم) 1425هـ، الموافق 6 – 11 آذار (مارس) 2004م

- الميلود، س. (2009). مساهمة التكنولوجيا الخضراء في حماية البيئة. *مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية-دراسات اقتصادية. 3*. (3). 45- 59

- ابن نجيم، ز. إ. (1999). *الأشباه والنَّظائر*. (ط 1). بيروت– لبنان: دار الكتب العلمية

- الهيتي، ع. (1998). *المصارف الإسلامية بين النظرية والتطبيق*. ط 1. الأردن: دار أسامة للنشر

English References:

- Abadi, M. (2017). The Importance of Green Technologies and Energy Efficiency for Environmental Protection. *International Journal of Applied Environmental Sciences*. (12). 937-951

- Agan, Busra & Balcilar, Mehmet. (2023). Unraveling the Green Growth Matrix. *Sustainability*

- Ahmed, Elsadig, & Elfaki, Khalid. (2024). Green Technological Progress Implications on Long-Run Sustainable Economic Growth. Journal of the Knowledge Economy. 31- 32

- Almonifi, Y. S. (2022). Adopting Green Finance Ratio in Evaluating Islamic Banks Performance as Index for achieving Sharia Maqasid. Indonesia: *International Conference on Sustainable Competitive Advantage*

- ASKARI, HOSSEIN and MIRAKHOR, ABBAS. (2014), Risk sharing, public policy and the contribution of Islamic finance. *PSL Quarterly Review*, 67 (271) 345-379

- Bhardwaj, M. & Neelam. (2015). The advantages and disadvantages of green technology. *Journal of basic and applied engineering research. 2* (22). 57-60

- Das, A. et al. (2019). Nanotechnology and it's applications in environmental remediation: an overview. *Vegetos*. (32). 227- 237. https://doi.org/10.1007/s42535-019-00040-5

- Deep, G. (2023). Exploring the role and impact of green technology in building a sustainable future. *International Journal of Science and Technology Research Archive. 5* (2). 128–133. https://doi.org/10.53771/ijstra.2023.5.2.0098

- Font, X. and Tribe, J. (2001). Promoting Green Tourism: The Future of Environmental Awards. *International Journal of Tourism Research,* (3). 9-21.

- Gardiner, D. & Associates L. (2010). Green Buildings and the Finance Sector An Overview of Financial Institution Involvement in Green Buildings in North America. *A report commissioned: North American Task Force, UNEP Finance Initiative*

- Harnett, E. S. (2018). *Responsible investment and ESG: an economic geography*. Doctoral dissertation, University of Oxford

- Lal, K. (2018). Green Globalization as Green Technology and Renewable Energy. Journal of Engineering Research and Applications. 8 (9), 41-53.

- Masruroh, B. (2025) Islamic Finance and Green Economy: Exploring the Role of Sharia-Based Instruments in Sustainable Development Financing. *Islamic Economics and Finance Journal. 1*, (2). 83-92

- Olaleru S. Kirui J. Elegbeleye. F. & Aniyikaiye T. (2021). Green Technology Solution to Global Climate Change Mitigation Energy. *Energy, Environment and Storage. 1* (1). 26- 41

- Pan. S, Fan. C & Lin. Y. (2019). Development and Deployment of Green Technologies for Sustainable Environment, *Environments. 6.* (114). https://doi.org/10.3390/environments6110114

- Singh, A. Gurtu, A. & Singh, R. K. (2020). Selection of Sustainable Transport System: a Case Study. *Management of Environmental Quality. 32* (1): 100–113. https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2020-0059

- Söderholm, P. (2020). The green economy transition: the challenges of technological change for sustainability. *Sustainable Earth. 3.* (6). https://doi.org/10.1186/s42055-020-00029-y

- Thaha, R. G. & Galib. W. K. (2022). Analysis of Modernization Theory in the Perspective of Rostow's Economic Growth Theory. *JOURNAL OF JUDIKALTURA. 1* (1). 24-30

- Udohaya, N. (2025). *Impact investing and financial inclusion: Examining the innovations that empower the underserved*. Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87841-1

- Wani, et al. (2024). Impact of green technology and energy on green economic growth: role of FDI and globalization in G7 economies. *Future Business Journal*.

- Wicklein, R. C. (1998). Design criteria for sustainable development in appropriate technology: Technology as if people matter. *Technology in Society. 20.* (3). 371– 375. https://doi.org/10.1016/S0160-791X(98)00022-0.

- Yadav, S. Kaushik, A. Sharma, M. & Sharma, S. (2022). Disruptive Technologies in Smart Farming: An Expanded View with Sentiment Analysis. *AgriEngineering,* (4). 424– 460. https://doi.org/10.3390/agriengineering4020029

- Zuoa, H. & Aib, D. (2011). International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities Environment, energy and sustainable economic growth. *Procedia Engineering*. (21). 513– 519

المراجع الالكترونية:

- آلاء، 2020. *ماهي نظرية التحديث*. https://www.almrsal.com/post/931813

- أكاديمي. 2010. 8.25 مليار ريال حجم الاستثمار العربي في صناعة النانو الاقتصادي من الدمام، https://www.aleqt.com/2010/03/29/article_370886.html

- الأمم المتحدة (ESCWA). 2020. *التكنولوجيات والابتكارات والممارسات الخضراء في القطاع الزراعي*. INF.8. التكنولوجيات والابتكارات والممارسات الخضراء في القطاع الزراعي - لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا

- البنك الإسلامي الأردني. 2024. *البنك الاسلامي الاردني راعياً ذهبياً لمنتدى التمويل الاخضر" جريفن 2024"*. https://www.jordanislamicbank.com/ar/news/jib-is-a-gold-sponsor-of-the-green-finance-forum-greefin-2024

- البنك الإسلامي للتنمية والمؤسسة الإسلامية لتأمين الاستثمار وائتمان الصادرات والوكالة الدولية للطاقة المتجددة في ريادة الأفق الأخضر (2023). *تعاون استراتيجي يكشف النقاب عن آفاق جديدة في تمويل الطاقة المتجدد*. https://www.africa-newsroom.com/press/islamic-development-bank-isdb-islamic-corporation-for-the-

- البنك الإسلامي للتنمية. التقرير السنوي (2018). *التحول في عالم سريع التغير: الطريق لأهداف التنمية المستدامة*. www.weareblackwood.com

- تداول الخليج. *قطاع ومصادر التكنولوجيا الخضراء*. https://www.gulf-tadawul.com/financial-markets/green-technology-sector

- جرين، إ. (2024). *ما هي استدامة النمو الاقتصادي؟* https://sigmaearth.com/ar/what-is-economic-growth-sustainability/

- حامد. م. دور المصارف الإسلامية في تحقيق التنمية الاجتماعية أثر الأسُس المرجعية، ودور الهياكل المؤسسية والأنشطة الاستثمارية. منتدى البركة للاقتصاد الإسلامي. https://forum.albaraka.site/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B5%D8%A7%D8%B1%D9%81

- حسن، محمد، كيف تقود التكنولوجيا الخضراء العالم إلى مستقبل أكثر استدامة؟ نشر 04 يونيو 2025. كيف تقود التكنولوجيا الخضراء العالم إلى مستقبل أكثر استدامة؟

- السويلم، سامي، (2006)، مقالات في التمويل الإسلامي، حقيقة التمويل الإسلامي، نشر في الاقتصادية. http://www.aleqt.com/news.php?do=show&id=28865&archivedate=2006-06-03

- سيتارامان، (2020). الرئيس التنفيذي لبنك الدوحة: قطر تستخدم أحدث التكنولوجيا في توفير مصادر الطاقة. https://al-sharq.com/article/07/02/2020/%D8%A7%D9

- الشبكة العربية للتميز والاستدامة، الاستدامة الاقتصادية. https://sustainability-excellence.com/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D9%85%D8%A9

- لعبة النجاح الثلاثي: *النمو والأرباح والاستدامة* (2023). https://www.mckinsey.com/featured-insights/highlights-in-arabic/the-triple-play-growth-profit-and-sustainability-arabic/ar

- المجلس العام للبنوك الاسلامية يرحب بمبادرة تمويل برنامج الأمم المتحدة للبيئة، جريدة الدستور. (2019). المجلس العام للبنوك الاسلامية يرحب بمبادرة تمويل برنامج الأمم المتحدة للبيئة

- محمود، م. 2026، الصكوك الخضراء..تحديات كبيرة وآفاق واعدة - إسلام أون لاين. الصكوك الخضراء..تحديات كبيرة وآفاق واعدة - إسلام أون لاين

- PWC. (2022). التمويل الإسلامي والاستثمار وفق المعايير البيئية والاجتماعية والحوكمة المؤسسية. https://www.pwc.com/m1/en/publications/islamic-finance-and-esg-investing-ar.html

- CPI (2022). *Global landscape of climate finance: A decade of data.* Climate Policy Initiative (CPI). Global Landscape of Climate Finance: A Decade of Data - CPI

- Gumus. N. (2015). Islamic finance: Strong standards of corporate governance are a 'sine qua non'. https://blogs.worldbank.org/en/psd/islamic-finance-strong-standards-corporate-governance-are-sine-qua-non

- United Nations (ESCWA). *"Green technologies, innovations and practices in the agricultural sector. INF8".* (2020). التكنولوجيات والابتكارات والممارسات الخضراء في القطاع الزراعي - لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا

The Contribution of Islamic Financed Green Technology to the Sustainability of Economic Growth within the Framework of the Jordanian Economic Modernization Vision

Abstract

This study aimed to examine "the contribution of Islamic financed green technology to the sustainability of economic growth within the framework of the Jordanian Economic Modernization Vision." It adopted both analytical and inductive methodologies to develop an analytical framework linking Islamic finance, green technology, and sustainable economic growth, and to apply this framework to the case of the Jordanian economy within the context of the Economic Modernization Vision. The study also explored practical means of utilizing Islamic finance instruments to fund renewable energy projects, sustainable buildings, smart agriculture, and ecotourism. The study reached several key findings, including: the distinctive nature of Islamic finance in supporting green technology lies in its mechanisms that influence project sustainability and developmental outcomes. By financing green technology, Islamic finance contributes to mitigating environmental pollution and supports economic growth while preserving the rights of future generations. Green technology constitutes one of the fundamental drivers of sustainable economic growth, not only through its environmental role but also through its contributions to raising productivity, enhancing the stability of economic growth, encouraging long-term investment, and supporting inclusive growth. The relationship between green technology, the Modernization Vision, and Islamic finance is one of complementarity: The Vision sets the direction and priorities, green technology provides practical solutions for reducing emissions and enhancing efficiency and employment, while Islamic finance offers capital mobilization tools that are compliant with Shariah principles and environmental, social, and governance (ESG) criteria. As national frameworks advance, the opportunity becomes ripe for a transition toward a green Islamic finance ecosystem that serves Jordan's priorities in energy, water, and transport, and contributes to achieving the Vision's targets.

Keywords: Green Technology; Economic Growth; Islamic Finance; Sustainable Development; Environmental Pollution; Economic