AL KUT JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES
Publisher: College of Economics and Management - Wasit University

أهمية الإبداع التكنولوجي الأخضر في تحسين الأداء المستدام للوحدات الاقتصادية

بتول جاسم محمد حنون[1]
batoolm1402@uowasit.edu.iq

أ . د. عباس نوار كحيط الموسوي[2]
abnawar@uowasit.edu.iq

جامعة واسط / كلية الإدارة والاقتصاد

المستخلص

هدف البحث إلى تحسين مستوى الأداء المستدام للوحدات الاقتصادية لا سيمّا الصناعية من خلال الاعتماد على الإبداع التكنولوجي الأخضر ودوره الفاعل والأساس في تحسين مستوى الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي للوحدات الاقتصادية في ظل التغييرات السريعة في بيئات الأعمال المتجددة، إذْ تَمّ اختيار شركة الزوراء العامة في بغداد محلاً للبحث لإجراء دراسة تطبيقية للمدّة (2020-2021) وتَمّ تقييم مدى اعتمادها على الاستراتيجيات المستدامة في رسم خططها الحالية والمستقبلية فضلاً عن تقييم مدى استعمالها لتكنولوجيا الخضراء في عملياتها الإنتاجية والتشغيلية، إذْ أشارت النتائج إلى أنَّ (GTI) يُمكّنُ الوحدة الاقتصادية من تحقيق العديد من المزايا المستدامة منها: توفير الموارد الطبيعية وتحسين كفاءة استعمالها، تجنّب التلوّث في عمليات الإنتاج وإعادة تدوير النفايات، تقديم منتجات وخدمات صديقة للبيئة، خلق بيئة داعمة للأفكار الابداعية، تحقيق تنمية خضراء طويلة الأجل تنعكس بشكل إيجابي على البيئة والمجتمع.

الكلمات المفتاحية: الإبداع التكنولوجي الأخضر، الأداء المستدام.

Abstract

The aim of the research is to improve the level of sustainable performance of the economic units, especially the industrial ones, by relying on green technological innovation and its effective and basic role in improving the level of economic, environmental and social performance of the economic units in light of the rapid changes in the renewable business environments. To conduct an applied study for the period (2020-2021) and assess the extent of its reliance on sustainable strategies in drawing up its current and future plans, as well as assessing the extent of its use of green technology in its production and operational processes, as the results indicated that (GTI) enables the economic unit to achieve many sustainable advantages Including: saving natural

resources and improving their efficient use, avoiding pollution in production processes and recycling waste, providing environmentally friendly products and services, creating an environment supportive of creative ideas, achieving long-term green development that reflects positively on the environment and society.

Keywords: Green Technological Innovation, Sustainable Performance.

المقدمة

أصبح الاهتمام والارتقاء بجوانب الاستدامة ضرورة ملحة تنادي بها منظمات مختلفة سواء أكانت محلية أم دولية، نتيجة للخطر الذي يهدّد مستقبل الأجيال القادمة ،لما تسبّبه النشاطات الاقتصادية الصناعية أو التجارية على حدٍ سواء من هدر للموارد الطبيعية وارتفاع لكميات الانبعاثات والنفايات، ممّا يتعين على الوحدات الاقتصادية المعاصرة اعادة النظر بخططها الاستراتيجية واستعمال تكنولوجيا خضراء لتلبية جميع احتياجات وتوقعات أصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين ومِنْ ثَمّ تحسين مستوى أدائها المستدام. عليه جاءت فكرة هذا البحث لدراسة دور الإبداع التكنولوجي الأخضر وأهميته في تحسين مستوى أداء الوحدات الاقتصادية المستدام، إذْ ركز الفصل الأول منه على الإطار المنهجي من خلال مبحثين، خُصِّصّ المبحث الأول لمنهجية البحث، في حين خصص المبحث الثاني لعرض بعض الدراسات السابقة التي وقع نظر الباحثان عليها وذات العلاقة بموضوع البحث، في حين تناول الفصل الثاني دراسة نظرية لمفهوم (GTI)، و خُصِّصّ الفصل الثالث للجانب التطبيقي في البحث إذْ تَمّ دراسة دور (GTI) واهميته في تحسين الأداء المستدام في شركة الزوراء العامة / مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية، أمّا الفصل الرابع والاخير فقد ركّزَ على الاستنتاجات والتوصيات التي تَمّ التوصّل إليها بمبحثين :خُصِّصّ الأول للاستنتاجات بينما خصص المبحث الثاني للتوصيات التي قدمها الباحثان.

الفصل الأول: المبحث الأول / منهجية البحث

1-1-1: مشكلة البحث

تتمثّل مشكلة البحث بوجود ضعف واضح لدى الوحدات الاقتصادية العراقية بشكلٍ عام والصناعية منها بشكلٍ خاص في الاعتماد على استراتيجيات مستدامة وإيجاد بيئات إبداعية قادرة على توليد الأفكار المستدامة، من أجل توفير الموارد الطبيعية وتحسين الكفاءة الإنتاجية والتشغيلية ومعالجة الانبعاثات وإعادة تدوير النفايات وتخفيض التكاليف فضلاً عن تعزيز المزايا التنافسية المستدامة من أجل الاستمرار في بيئات الأعمال المتغيرّة، في الوقت الذي أصبحت فيه عملية تطوير تطبيقات التكنولوجيا الخضراء من أهمَّ ركائز الجهود الدولية لتحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل تنعكس بشكل إيجابي على أصحاب المصلحة جميعها .

2-1-1: أهداف البحث

في ضوء مشكلة البحث، فإنَّ البحث يهدف أساساً إلى دراسة الإبداع التكنولوجي الأخضر وتحليله والدور الفاعل له في تحسين الأداء المستدام للوحدات الاقتصادية العراقية، وفضلاً عن الهدف الأساس للبحث يسعى الباحثان إلى تقييم مستوى تطبيق الوحدات الاقتصادية العراقية لأهمّية (GTI) في تحسين أدائها المستدام.

3-1-1: أهمّية البحث

تأتي أهمّية البحث من أهمّية موضوع (الإبداع التكنولوجي الأخضر) إذْ يُعَدَّ الركيزة الأساس التي تعتمد عليها الوحدات الاقتصادية العالمية لتحسين كفاءة استعمال الموارد الطبيعية وتحسين التقنيات والعمليات الخضراء ومعالجة الانبعاثات وإعادة تدوير النفايات ، ثَمّ تقديم منتجات خضراء صديقة للبيئة، فضلاً عن تقديم منهجية نظرية عملية تساعد الوحدة الاقتصادية محل البحث على فهم كيفية تطبيق (GTI) من أجل تحسين مستوى أدائها المستدام، و يستمد البحث أهميته من الجانب العلمي، إذْ تَمّ تطبيق (GTI) في الوحدة الاقتصادية محل البحث فإنَّ ذلك سيساعد في الارتقاء بجوانب الاستدامة: (الاقتصادية، البيئية، الاجتماعية) ،ويعمل على تعديل العناصر التقليدية للمزايا التنافسية.

4-1-1: فرضية البحث

1. تعاني الوحدة الاقتصادية محل البحث من قّلة الاهتمام بتطبيق الاستراتيجيات والتقنيات والأنظمة الحديثة من أجل تقديم منتجات وخدمات جديدة أو نماذج أعمال جديدة ذات تأثير إيجابي على البيئة والمجتمع.

2. إمكانية اعتماد الإبداع التكنولوجي الأخضر لتحسين الأداء المستدام في الوحدة الاقتصادية محل البحث.

5-1-1: حدود البحث

1. الحدود المكانية: تَمّ اختيار شركة الزوراء العامة التابعة إلى وزارة الصناعة والمعادن العراقية محلاً للتطبيق تحديداً مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية.

2. الحدود الزمانية: تَمّ الاعتماد على البيانات والتقارير الخاصة بشركة الزوراء العامة للعام (2020-2021) وهي أحدث ما تَمّ الحصول عليه من تقارير وبيانات.

2-1: دراسات سابقة

1-2-1: دراسات عربية

1. (عمير وصلاح الدين، 2018) "الإبداع الأخضر استراتيجية فاعلة لمواجهة تحديات تحقيق الاستدامة البيئية لمنظمات الاعمال- بحث ميداني حول التحديات التي تواجه المنظمات الخدمية ومنظمة الـ UNDP في محافظة الانبار"

هدفت هذه الدراسة إلى اعتماد الإبداع الأخضر ونشره كثقافة تنظيمية فاعلة في تحقيق الاستدامة البيئية وزيادة الوعي بالعوامل المؤثّرة فيها، إذْ إنَّ هناك اهتمام بالإبداع الأخضر من قبل الوحدات الاقتصادية الخدمية محل البحث إذْ تَمّ اعتماده كاستراتيجية لمواجهة التحديات التي تحول دون تحقيق الاستدامة البيئية في الوقت الذي تواجه فيه الوحدات الاقتصادية الخدمية العراقية تحديداً في محافظة الانبار تهدد استدامة البيئة ومكوناتها بشكل مباشر، واثبتت الدراسة أنَّ إدارات الوحدات الاقتصادية الخدمية ومهندسي (UNDP) تمكّنوا من توظيف إبداع المنتج الأخضر وإحداث تغييرات إيجابية لمواجهة تحديات الاستدامة البيئية، كما اثبتت الدراسة أنَّ إدارات الوحدات الاقتصادية الخدمية والـ (UNDP) تمكنوا من استعمال إبداع العملية الإنتاجية الخضراء في إحداث تغييرات جذرية لمواجهة تحديات الاستدامة.

2. (مسعودان و بلقيودم، 2022)"الابتكار التكنولوجي الأخضر ودوره في تعزيز استدامة المؤسسات الاقتصادية- شركة تويوتا نموذجا "

هدفت الدراسة إلى التعرّف على الابتكار التكنولوجي الأخضر واستدامة الوحدات الاقتصادية ومعرفة العلاقة بين أبعاد كُلٍّ منها، إذْ إنَّ تطوير وتطبيق الأفكار الابداعية في عمليات الوحدة الاقتصادية ومنتجاتها يحافظ على مواردها الطبيعية

ويعمل على تحقيق وتعزيز الاستدامة، كما إنَّ الابتكار التكنولوجي الأخضر يعمل على دعم كلاً من البعد الاقتصادي والبعد البيئي والبعد الاجتماعي للوحدة الاقتصادية من خلال خفض التكاليف ورفع الإنتاجية وتلبية احتياجات الزبائن وضمان ولائهم وتقديم منتجات صديقة للبيئة والحفاظ على الموارد والحدَّ من النفايات والملوثات فضلاً عن كسب قبول وتأييد أصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين.

2-2-1: دراسات اجنبية

1. (Kexin *et al.*, 2016) "أداء الإبداع والعوامل المؤثّرة في الإبداع التكنولوجي منخفض الكربون في إطار سلسلة القيمة العالمية: حالة من الصناعات التحويلية الصينية"

"Innovation performance and influencing factors of low-carbon technological innovation under the global value chain: A case of Chinese manufacturing industry"

هدفت الدراسة إلى تحليل أداء الإبداع والعوامل المؤثّرة في أنشطة الإبداع التكنولوجي منخفضة الكربون في إطار سلسلة القيمة العالمية، إذْ ركزت على خصائص الإبداع التكنولوجي منخفض الكربون من خلال رؤية متكاملة لسلسلة القيمة العالمية وعملية الإبداع الخطي، حيث أظهرت النتائج أنَّ الإبداع التكنولوجي منخفض الكربون متنوع عبر مختلف الصناعات التحويلية في الصين، و من أهمّ العوامل الرئيسة التي تؤثر على الإبداع التكنولوجي منخفض الكربون بشكل إيجابي هو التنظيم الحكومي، و يُعَد الإبداع التكنولوجي منخفض الكربون في إطار سلسلة التوريد العالمية للصناعات التحويلية في الصين منخفضاً للغاية ولا يظهر زيادة واضحة، ووجدت الدراسة أنّ إغفال تأثير حوكمة سلسلة القيمة العالمية على أنشطة الإبداع التكنولوجي منخفض الكربون هو السبب الرئيس الذي يبين سبب عدم اتخاذ الركائز الاساسية الثلاثة للإبداع التكنولوجي منخفض الكربون وهي (التنظيم البيئي، جذب السوق، دفع التكنولوجيا).

2. (Miao *et al.*, 2017) "كفاءة استعمال الموارد الطبيعية تحت تأثير الإبداع التكنولوجي الأخضر"

"Natural resources utilization efficiency under the influence of green technological innovation"

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل تأثير الإبداع التكنولوجي الأخضر على كفاءة استعمال الموارد الطبيعية والتركيز على الصناعات عالية التقنية، إذْ إنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر له تأثير إيجابي أعلى نسبياً في الصناعات عالية التقنية على تحسين كفاءة استعمال الموارد الطبيعية و التغيير في العمليات والمنتجات أخذ في الازدياد، من جهة أخرى تلعب المدخلات النقدية للتكنولوجيا الخضراء دوراً ايجابياً ومهمّاً في كفاءة استعمال الموارد على العكس من امول تحويل التكنولوجيا الخضراء والموظفين التقنيين التي لها تأثير سلبي على كفاءة استعمال الموارد الطبيعية.

الفصل الثاني: الإطار النظري للإبداع التكنولوجي الأخضر وأهميته في تحسين الأداء المستدام

2-1: مفهوم الإبداع التكنولوجي الأخضر وتعريفه

ينتمي الإبداع التكنولوجي الأخضر Green Technology Innovation (GTI) إلى نطاق الإبداع التكنولوجي، وهو الاسم العام للإدارة والإبداع التكنولوجي الذي يهدف إلى حماية البيئة، وعلى الرغم من أنَّ بعض الإبداعات يمكن أنْ تُحَسن الإنتاجية بشكل كبير إلا أنها لا تأخذ في الحسبان التأثيرات الخارجية على البيئة، إذْ إن الصناعات المختلفة تلتزم بالمبدأ الاخضر وتولي المزيد من الاهتمام بالتنمية الاقتصادية والمشاكلات البيئية، إذْ تتبع التكنولوجيا الخضراء المبدأ

البيئي وقانون الاقتصاد البيئي، وتدرس توفير الموارد والطاقة في عملية الابداع، وتتجنّب أو تقضي أو تقلّل من التلوّث والأضرار التي تلحق بالبيئة وتحافظ على الحد الأدنى من التأثير السلبي البيئي من خلال (GTI) (Wang *et al.*, 2021: 2).

ويؤّكد (Luo *et al.*, 2019: 1) إنَّ (GTI) ينتمي إلى فئة الإبداع التكنولوجي، ويطلق عليه اسم استراتيجية إبداع التكنولوجيا البيئية، فهو يؤّكد ليس على الفوائد الاقتصادية فقط، وانما على الفوائد البيئية والإيكولوجية أيضاً، ويتطلّب إبداعاً تقنياً ليس لتوفير الموارد والطاقة فقط، وإنّما لتجنّب تلوّث البيئة الطبيعية وتدميرها أو القضاء عليها أو التخفيف منهما أيضاً، ويرى (Corning *et* al., 2019: 31) أنَّ (GTI) يُعَدُّ الأساس في تحقيق النموّ الأخضر الذي يطمح إلى مواجهة ثلاث تحديات في وقتٍ واحد: تشجيع التنمية والحد من الفقر، وإنشاء اقتصاديات جديدة وأكثر حيوية على التقنيات النظيفة، وتأمين عالم أكثر اخضراراً، إذْ أنَّ معالجة هذه التحديات تتطلّب توافر مناهج ابداعية غير عادية تستند إلى نماذج أعمال جديدة ومربحة للتمويل والإبداع في الوحدات الاقتصادية جميعها ، لأنَّها تمكن من تحقيق التقدم في مجال صحّة الإنسان واستدامة الموارد الطبيعية والعدالة الاجتماعية، كما بين (Yi *et al.*, 2019:1-2) أنَّ (GTI) هو السبيل الوحيد لحلّ المشكلات البيئية بشكل أساس، وهي مسار تكنولوجي مهمّ لتعزيز التنمية الخضراء، وهو عبارة عن تكامل الإبداع التكنولوجي والنظام البيئي، فضلاً عن العملية الكاملة للتكنولوجيا الخضراء من البحث والتطوير من المصدر إلى التحوّل والإنجاز والتسويق النهائي، وأشار (Deng *et al.*, 2019:1) إنَّ (GTI) هو نوع من السلوك الأخضر ويسمّى ايضاً الإبداع التقني البيئي، إذْ يُعَد وسيلة مهمة للتوجيه الوحدات الاقتصادية لتحديث تكنولوجيا الإنتاج الخاصة بها وتحقيق توفير الطاقة وخفض الانبعاثات.

يُعرّف (GTI) على أنَّهُ استراتيجية موضوعية تتبناها الوحدات الاقتصادية من أجل تحسين منتجاتها وعملياتها بهدف تقليل التأثير البيئي وزرع الميزة التنافسية المستدامة (Ma *et al.*, 2021: 1)، وهو مسار للوحدات الاقتصادية لتوفير الموارد وخفض التكاليف في الوقت نفسه، فضلاً عن تحسين أدائها المالي واكتسابها مكانة سوقية، لأنّ (GTI) لها تأثير ترويجي كبير على أداء الوحدات الاقتصادية ولها تأثير ترويجي كبير على اهتمام وسائل الاعلام التي تلعب دوراً وسيطا بين (GTI) وأداء الوحدات الاقتصادية (Liu & Zhang, 2021: 1)، ويرى آخرون أنَّ (GTI) هو قوة مهمة دافعة للتنمية الاقتصادية عالية الجودة، تُعَد الطريقة الرئيسة للوحدات الاقتصادية لتحقيق تحسين الجودة وكفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات فضلاً عن معالجة التلوّث لمدّة طويلة (Zhang & Li, 2020: 2). ويرى الباحثان أنَّ (GTI) عبارة عن استراتيجية ناتجة عن تكامل الإبداع التكنولوجي والإبداع الأخضر تبدأ من مرحلة البحث والتطوير وتنتهي بمرحلة التسويق تؤدي إلى إبداع في المنتجات الخضراء وإبداعاً في العمليات الخضراء، وتهدف في مراحلها جميعها إلى تحقيق إبداع تقني ليس لتوفير الموارد والطاقة فقط وانما لمنع المخاطر البيئية أو تقليلها ومعالجة التلوّث البيئي أيضاً، ومِنْ ثَمّ تحقيق التنمية المستدامة.

2-2: أهمّية الإبداع التكنولوجي الأخضر وأهدافه

يرى (Drury) أنَّ الوحدات الاقتصادية يجب أنْ تكون قادرة على تطوير المنتجات والخدمات الجديدة الابداعية وتحسينها، وأنْ تكون لديها القدرة على التكيف مع متطلبات الزبائن المتغيرة من أجل تحقيق النجاح ومِنْ ثَمّ فإنَّ الإبداع عامل مهم في تحسين أداء أعمالها (Drury, 2021: 17)، و يرى (Li *et al.*) أنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر له دور

إيجابي كبير في أداء الوحدات الاقتصادية والميزة التنافسية والربحية. وعند مقارنةً (GTI) بالإبداع التكنولوجي التقليدي فإنَّ (GTI) له خصائص فريدة مؤيدة للبيئة في تصميم المنتج، وعملية الإنتاج، وتجربة الاستهلاك، ووضع السوق، وغيرها، إذْ يتعلق الأمر بالتحسين الأخضر للمنتج الحالي وعملية الإنتاج وطرائق العملية التي يمكن أنْ تؤدّي إلى الحفاظ على الطاقة وتقليل الضرر البيئي للوحدة الاقتصادية، فضلاً عن تطوير تقنيات وعمليات ومنتجات صديقة للبيئة واجتماعية وإنشاء سوق خضراء جديدة تخلق قيمة إضافية للمستهلكين وللوحدات الاقتصادية وتجلب فوائد بيئية ملحوظة، ومِنْ هنا فإنَّ خصائص وأدوار (GTI) المذكورة انفاً توضح أنَّ مفهوم الاستهلاك الأخضر أصبح مقبولاً على نطاق واضح، وبدأ المستهلكون يركزون على المنتجات والخدمات الصديقة للبيئة، فضلاً عن ذلك أنَّ التمايز بالمنتجات القائم على الإبداع ضروري للوحدات الاقتصادية من أجل الحفاظ على قدرتها التنافسية، ويمكن للوحدات الاقتصادية أن توجد هذا التمايز من خلال إبداع المنتجات الخضراء، بالاعتماد على التكنولوجيا الخضراء وعملية الابداع، أنَّ هذا التمايز يمكّن الوحدة الاقتصادية أنْ تميّز منتجاتها عن منافسيها من خلال الاستفادة من الخصائص الخضراء للمنتج، وإرضاء التفضيل الأخضر للمستهلكين، والحصول على حصة سوقية عالية، ومِنْ ثَمّ فإنَّ (GTI) له دور ايجابي في تحسين أداء الوحدات الاقتصادية وتعزيز قدرتها التنافسية (Li *et al*., 2019: 3-4)، عليه، أصبح (GTI) خياراً لا مفرّ منه لتحسين أداء الوحدات الاقتصادية، إذْ أظهرت العديد من الدراسات أنَّ (GTI) يحسن الأداء المالي والقيمة السوقية للوحدات الاقتصادية، فضلاً عن ذلك لا يمكن أن ْيؤدّي تأثير تعويض الإبداع إلى تعويض تكلفة التنظيم البيئي فحسب، بل يمكن أيضاً أنْ يحسّنَ أداء الوحدة الاقتصادية من خلال تحسين قدرتها التنافسية (Liu & Zhang, 2021: 2)، في حين يسعى الإبداع التكنولوجي الأخضر لتحقيق جملة من الأهداف وهي كالآتي:

1. تحسين كفاءة استعمال الموارد الطبيعية: يهدف (GTI) إلى تحسين وتعديل استعمال الموارد الطبيعية وتخصيصها وتطوير العديد من المنتجات الموفّرة للطاقة (Miao *et al*., 2017: 153).

2. تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل: يهدف (GTI) إلى تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل من خلال تقليل تكلفة الحد من الانبعاثات باستعمال تقنيات أفضل ومِنْ ثَمّ تقليل النفايات وتقليل التلوّث ،وتحسين بناء الحضارة البيئية وتعزيزها ، وتحقيق التنمية المستدامة طويلة الأجل، وتعظيم الفوائد الاقتصادية والاجتماعية الخاصة بالوحدات الاقتصادية (Hong *et al*., 2021: 1).

3. تحسين جودة المنتجات: يهدف (GTI) إلى إنتاج منتجات ذات جودة عالية التقنية قادرة على التحكم في التلوّث إنَّها لا تدعم التنمية عالية الجودة فقط، وانما تُعَد عامل مؤثر ومهم في إنتاجية العامل الأخضر الإجمالية التي تُعَد مؤشر مهماً لقياس أداء الوحدة الاقتصادية (Wang *et al*., 2021: 2).

4. تعزيز البحث والتطوير (R&D) في الوحدات الاقتصادية: يهدف (GTI) إلى زيادة إنفاق الوحدات الاقتصادية على البحث والتطوير، بهدف تقليل انبعاثات التلوّث وزيادة استعمال الطاقة النظيفة في الإنتاج، فضلاً عن تسهيل تعزيز الإنتاجية وضبط تصريف مياه الصرف الصحي والغازات العادمة والنفايات الصلبة في الإنتاج بشكل فاعل (Du *et al*., 2021: 2).

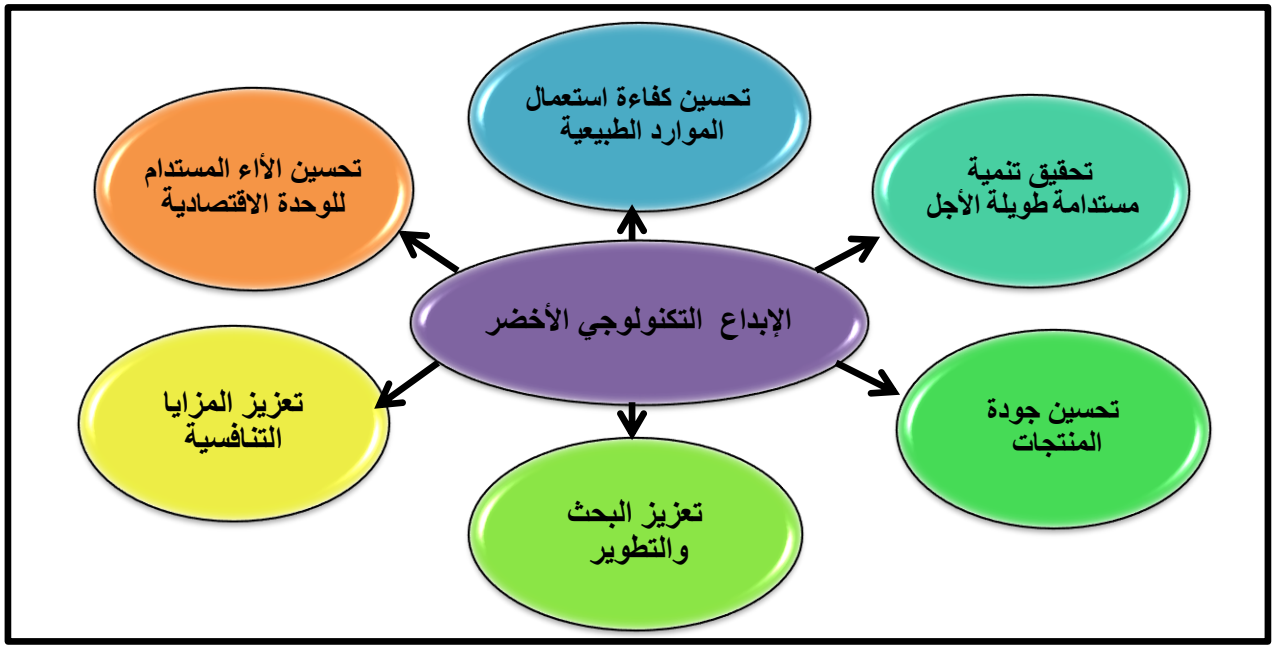
5. تعزيز المزايا التنافسية: يؤثّر الإبداع بشكل ايجابي على الميزة التنافسية، إذْ يؤدّي إلى إنشاء وتقديم منتجات وخدمات جديدة تمكن الوحدة الاقتصادية من جذب زبائن جدد، والاحتفاظ بالزبائن الحاليين وتأمين مراكز رائدة في السوق فضلاً عن

توفير التكاليف وتحسين كفاءة ادائها، وفي النهاية الحصول على ميزة تنافسية تزيد أرباحها وتضمن بقائها في بيئات الأعمال المتغيّرة (Fatoki, 2021: 5).

6. تحسين الأداء المستدام للوحدة الاقتصادية: يهدف (GTI) إلى تحقيق زيادة في كفاءة الطاقة للمنتجات الحالية والجديدة، وزيادة كفاءة الطاقة في عمليات التصنيع وتخفض التكاليف في تحويل الطاقة منخفضة الانبعاثات وتحسين تحويل الطاقة الاحفورية (kexin *et al.*, 2016: 1). والشكل (1) يوضّح ذلك.

الشكل (1)

أهداف الإبداع التكنولوجي الأخضر



المصدر: الشكل من إعداد الباحثان.

و يرى الباحثان أنَّ الوحدات الاقتصادية يمكن أنْ تحقّق العديد من الأهداف من تطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر، وهي :جلب تقنيات تعمل على توفير الموارد والطاقة ،وتقليل الانبعاثات ومعالجة النفايات ومِنْ ثَمّ تقليل التكاليف البيئية، فضلاً عن تقديم منتجات واعتماد عمليات جديدة صديقة للبيئة تعمل على تحسين أدائها المستدام، فضلاً عن ذلك من المتوقع ايضاً أنْ يضاعف (GTI) أرباح الوحدة الاقتصادية من خلال تقليل استهلاك الموارد والحد من الأضرار البيئية واكتساب سمعة ايجابية خضراء ومِنْ ثَمّ يُعَد (GTI) العامل الرئيسي في تعزيز التنمية المستدامة طويلة الأجل للوحدات الاقتصادية لا سيمّا الصناعية.

2-3: العوامل الداعمة للإبداع التكنولوجي الأخضر

حدَّدَ العلماء والباحثون العديد من العوامل التي تسهُم في تطبيق (GTI) في الوحدات الاقتصادية لا سيمّا الصناعية لكي تتمكن من تعزيز أدائها المستدام، لذا سيَتَمّ تسليط الضوء في هذه الفقرة على العوامل الآتية:

2-3-1: التنظيم البيئي (Environmental Regulation)

إنَّ أنشطة الإبداع التكنولوجي للوحدات الاقتصادية لا تشمل الإبداع التكنولوجي العام الذي يهدف إلى زيادة كفاءة الإنتاج والفوائد الاقتصادية فحسب، بل تشمل أيضاً الإبداع التكنولوجي الأخضر الذي يَضُمّ عوامل خارجية مزدوجة (العوامل الخارجية البيئية، والعوامل الخارجية الابداعية) ويهدف إلى تجنّب أو تقليل الضرر البيئي، إذْ إنَّ استعداد الوحدات الاقتصادية لزيادة استثماراتها في أبحاث التكنولوجيا الخضراء الحاصلة على براءة اختراع يتأثر بعوامل متعددة من بينها التنظيم البيئي Environmental Regulation (ER) إنَّ هدف تنفيذ التنظيم البيئي (ER) هو الوصول إلى مستوى التلوّث الأمثل، عند مستوى التلوّث الأمثل يكون مجموع تكاليف التحكم في التلوّث وتكاليف أضرار التلوّث في حدٍّ أدنى، إذْ لم تُعَد معظم البلدان تنظر في التكاليف البيئية فحسب، بل أدخلت مفهوم تحليل التكلفة (هو تقدير لعلاقة المدخلات والمخرجات من أجل متابعة تعظيم المنفعة) والعائد البيئي في مجال التنظيم البيئي، والفكرة الأساس من ذلك هي أنَّه على أساس تحليل الفوائد الاقتصادية والبيئية لنشاط معين يتَمّ تحويل الفوائد البيئية إلى نقود من خلال قواعد ومعايير معينه، ومِنْ ثَمّ يتَمّ فرضها مع الفوائد الاقتصادية للحصول على منافع اقتصادية شاملة، ووفقاً لنظرية التكلفة والفائدة يعتقد العلماء أنَّ (ER) سيفرض قيود على التكلفة على الوحدات الاقتصادية ويعيق تطورها في فترة زمنية قصيرة، ولكن على المدى الطويل سيكون له تأثير إيجابي كبير على استراتيجية الإبداع التكنولوجي الأخضر (Yi *et al*., 2019: 4-5).

2-3-2: الدعم الحكومي (Government Support)

إنَّ الغرض الأساس والوظيفة الرئيسة للدعم الحكومي هو تقليل تكلفة الإبداع التكنولوجي الأخضر (GTI) في الوحدات الاقتصادية، ومِنْ ثَمّ تعويض الفرق بين الدخل الخاص والمزايا الاجتماعية التي يجلبها (GTI)

إذْ يقسم الدعم الحكومي (GTI) على طريقتين (Guo *et al*., 2018: 9):

أولاً: الدعم الحكومي المباشر: هو تمويل البحث والتطوير (R&D) الذي ترتبه الحكومة من الميزانية، والذي يتجلى في الدعم المباشر لتمويل البحث والتطوير (R&D) الحكومي ويشمل بشكل أساس الإعانات المالية ومشاريع الائتمان.

ثانياً: الدعم الحكومي غير المباشر: هو سياسة تفضيلية للحكومة في شكل تخفيض الضرائب والإعفاء، يشمل بشكل أساس السياسات التفضيلية الضريبية.

أوضح (Bai *et al*., 2019: 820) أنَّ الإعانات الحكومية للبحث والتطوير مثل (شراء المعدات والتقنيات المتقدمة وتنمية موظفي البحث والتطوير وتنفيذ التحول الأخضر) يمكن أنْ توجه اتجاهات البحث والتطوير الخضراء وتعوض نقص الأموال في الوحدات الاقتصادية في مجال الإبداعات الخضراء وتقليل المخاطر عندما تطلب الوحدات الاقتصادية بشكل عاجل ابداعات خضراء للامتثال للوائح البيئية، فضلاً عن ذلك يمكن لآلية المنافسة لإعانات البحث والتطوير الحكومي الموزعة على الوحدات الاقتصادية كثيفة الاستهلاك للطاقة أنْ تحفز الإبداعات الخضراء بين الوحدات الاقتصادية وتحفيزها على ايجاد المزيد من التقنيات الخضراء لتحقيق الإنتاج الأنظف، كما أكد (Wu & Hu, 2020:2) أنَّ الإعانات الحكومية تُستعمل بشكل أساس كأداة خارجية لتحفيز الوحدات الاقتصادية على القيام بأنشطة الإبداع التكنولوجي الأخضر ومِنْ ثَمّ المساعدة في تحقيق أهداف سياسية متعددة، إذْ إنَّ فاعلية الدعم الحكومي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بطبيعة موارد الوحدة الاقتصادية الداخلية المتاحة، ومِنْ ثَمّ فإنَّ نظام تجميع الموارد المصمم جيداً للإبداع التكنولوجي الاخضر سيمكن الوحدات الاقتصادية من الاستفادة الكاملة من الموارد التي ترعاها الحكومة، لأنَّ (GTI) هو الأساس في الوصول للإنتاج الأنظف

وتحقيق التنمية المستدامة ومِنْ ثَمّ تعزيز قدرتها على إبداع التقنيات الخضراء وبخلاف ذلك سيتَمّ استعمال هذه الموارد العامة بشكل غير فاعل أو غير مناسب.

2-3-3: الائتمان الأخضر (Green Credit)

يرى (Lv *et al.*, 2021: 3) أنَّ التنمية المالية عامل مهمٌّ يؤثر على تخصيص الموارد والنمو الاقتصادي، إذْ تفضل المصارف تقديم الموارد المالية لمشاريع البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا الخضراء وللوحدات الاقتصادية ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة والتلوّث المنخفض، تساعد هذه الاتجاهات في توجيه الجمهور لتركيز جهودهم على العمليات والتقنيات الخضراء وتعزيز تطوير الإبداع التكنولوجي الأخضر (GTI) ومِنْ ثَمّ تنفيذ مفهوم التنمية المستدامة، هذا سيجبر الوحدات الاقتصادية الصغير والمتوسطة الحجم والخاصة على تعزيز تقدم (GTI) لتعزيز القدرة التنافسية الأساسية، إذْ يؤدي تعزيز تحسين الكفاءة المالية للوحدات الاقتصادية إلى تسريع تدفق رأس المال، فضلاً عن ذلك يكون النظام المالي قادر على الاستعمال الفاعل للأموال الاجتماعية المعطلة، وتركيز الأموال وتخصيصها من أجل تعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية، أنَّ سياسات الائتمان الأخضر يمكن أنْ تعزز (GTI) للوحدات الاقتصادية من خلال الآتي (Hong *et al.*, 2021: 3-5):

أولاً: حجم الوحدة الاقتصادية: وفقاً لفرضية (Schumpeter) كلما كانت الوحدات الاقتصادية أكبر كلما كان الإبداع التكنولوجي أكثر كفاءة.

ثانياً: طبيعة حقوق ملكية الوحدات الاقتصادية: يعتقد العلماء عادة أنَّ الوحدات المملوكة للدولة تواجه قيود طفيفة في الميزانية هذا يؤدي أنْ لا يكون لدى المديرين أي حافز للاستثمار في الإبداع لتقليل التكاليف وتحسين الجودة، لذلك تكون الملكية الخاصة أعلى من الملكية الحكومية عندما تكون هناك حاجة إلى حافز الإبداع وخفض التكاليف.

ثالثاً: هيكل ملكية الوحدة الاقتصادية: العلاقة بين تركيز الملكية والإبداع التكنولوجي لا تزال مثيرة للجدل، إذْ يعتقد بعض العلماء أنَّ زيادة نسبة المساهمة يمكن أغلبية المساهمين من تعزيز الرقابة على السلوك الانتهازي للمديرين، من ناحية أخرى يعتقد بعض العلماء أنَّ نسبة المساهمة العالية تجعل غالبية المساهمون قادرون على مصادرة حقوق الاقلية من خلال التواطؤ مع المديرين والتحكم في قرارات الوحدة الاقتصادية.

رابعاً: نسبة مساهمة المستثمرين المؤسسين: بشكل عام ترتبط الملكية المؤسسية الأكبر بمزيد من الابداع، فعندما يمتلك المؤسسيين نسبة عالية من الأسهم، فإنَّ المديرين سوف يهتمون بتحسين مستوى الإبداع التكنولوجي من أجل تقليل المخاطر المهنية الشخصية.

خامساً: ربحية الوحدة الاقتصادية: أنَّ ربحية الوحدة الاقتصادية تؤثر عادة على أنشطتها الابداعية، فالوحدات الاقتصادية ذات الربحية الأعلى تكون أكثر استعداداً وتنفيذاً للإبداع التكنولوجي الاخضر.

في حين أوضح (Ha *et al.*) أنَّ هناك العديد من العوامل المتعلقة بالتكنولوجيا، والتي نوقشت حول تأثيرها على الإبداع التكنولوجي، مثل المزايا النسبية، والتوافق، والتعقيد، والموثوقية، وسهولة الملاحظة، وسهولة الاستعمال، وكثافة المعلومات، أو عدم اليقين، من أجل تقييم تأثير العامل التكنولوجي على الإبداع الاخضر للوحدات الاقتصادية

الصناعية إذْ اقترحت الدراسات السابقة أنَّ العوامل التكنولوجية الثلاثة الميزة النسبية والتوافق والبساطة يمكن أنْ يكون لها تأثير إيجابي على تبني الممارسات الخضراء أكثر من غيرها وكالآتي (Ha *et al*., 2022: 4):

أولاً: الميزة النسبية: هي المستوى الذي تَمّ فيه عَدُّ الإبداع التكنولوجي الأخضر يتمتع بمزايا أكثر من الفكرة المتغيرة ويمكن قياس ذلك من الناحية المالية أو الاجتماعية، وتشمل الأداء والرضا والملائمة.

ثانياً: التوافق: هي المستوى الذي تَمّ فيه عَد الإبداع التكنولوجي الأخضر مناسب للقيمة الحالية والخبرة واحتياجات الوحدات الاقتصادية.

ثالثاً: البساطة: هي مدى سهولة فهم الإبداع التكنولوجي الأخضر واستعماله ونقله وتعميمه وتقيمه.

في حين أشارت (Sun *et al*.) إلى أنَّ عوامل التأثير في استراتيجية الإبداع التكنولوجي الأخضر تتمثل بالآتي (Sun *et al*., 2017: 558):

أولا: منصة المعلومات: ينشأ (GTI) ويتطوّر مع التطوّر السريع لعلوم وتكنولوجيا المعلومات، إذْ تعزز المعلومات التكنولوجيا الخضراء لتكون ناضجة ومثالية، ومِنْ ثَمّ دعم الصناعات الاستراتيجية الناشئة[1] أنْ تعزز التواصل والتعاون والتنسيق بين الشركاء وأنْ تلخص التقنيات الخضراء الأساس المختلفة، وتشكل سلسلة تكنولوجية أساسية عبر الفضاء.

ثانياً: منصة المعرفة: تُعَد المعرفة الأساس لتكوين وتشغيل (GTI) إذْ يسهم بناء منصة المعرفة في جعل التوافق والمطابقة العضوية للتكنولوجيا الخضراء الأساس متوافقة.

ثالثاً: منصة الوحدة الاقتصادي: تُعَدُ الوحدة الاقتصادية هي الضمان الأساس لعملية ودمج (GTI) إذْ يمكن لقواعد الإدارة الفاعلة تعديل سلوك (GTI) وتحفيز الإبداع التكنولوجي وبناء التكنولوجيا الخضراء الأساسية.

رابعاً: المنصة الثقافية: يؤدي تكامل ثقافة الوحدة الاقتصادية وابداعها في تنمية وتحسين (GTI) الأساس وتشكيل حالة إبداع أفضل.

كما يوضّح (Yin *et al*., 2020: 5) أنَّ العديد من العلماء درسوا العوامل الداعمة للإبداع التكنولوجي الأخضر (GTI) وأقترح معظمهم أنْ (GTI) يتأثر بالتنظيم الحكومي وجذب السوق والتكنولوجيا، إذْ يمكن أنْ تكون هذه العوامل الداعمة (GTI) مقسمة إلى قيادة التكنولوجيا وقيادة السوق والحوافز التنظيمية والعوامل التنظيمية الداخلية.

2-4: دور الإبداع التكنولوجي الأخضر في تحسين أداء الوحدات الاقتصادية

أكد (Datar & Rajan, 2021:25) أنَّ الإبداع يُعَدُّ من عوامل النجاح الرئيسة لتحسين أداء الوحدات الاقتصادية، إذْ إنَّ أساس النجاح المستمر للوحدات الاقتصادية يتمثّل بالتدفّق المستمر للمنتجات والخدمات الابداعية، إذْ تبدع الوحدات الاقتصادية في استراتيجياتها ونماذج أعمالها والخدمات التي تقّدمها فضلاً عن طريقة تنسيق منتجاتها وبيعها، كذلك تُعَدَّ الاستدامة عامل نجاح رئيس لتحسين أداء الوحدات الاقتصادية، إذْ إنَّ تطوير وتنفيذ الاستراتيجيات الخضراء يتطلّب تطبيق عوامل النجاح الرئيسة لتحسين الأداء المستدام للوحدات الاقتصادية :(التكلفة والكفاءة، والوقت، والجودة، والابداع) من أجل تحقيق الأهداف المالية والاجتماعية والبيئية طويلة الأجل التي تعمل على تعزيز الاستدامة.

[1] الصناعات الاستراتيجية الناشئة: تمثل الصناعات الاستراتيجية الناشئة اتجاه جديد في الثورة العلمية والتكنولوجية والتحول الصناعي، وهي مجال رئيسي لتعزيز محركات النمو الجديدة واكتساب مزايا تنافسية جديدة، إذْ تستند إلى اختراقات تكنولوجية كبرى واحتياجات تنموية رئيسة وتلعب دوراً رائداً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة طويلة الاجل، إنَّها صناعات ذات معرفة وتقنية مكثفة، واستهلاك منخفض للموارد المادية، إذْ تغطي تسعة مجالات رئيسة بما في ذلك الجيل الجديد من صناعة الحفاظ على الطاقة وحماية البيئة وغيرها (Xu *et al*., 2020: 1015).

ويرى (Drury, 2021: 17) أنَّ الوحدات الاقتصادية يجب أنْ تكون قادرة على تطوير وتحسين المنتجات والخدمات الجديدة الابداعية، وأنْ تكون لديها القدرة على التكيّف مع متطلبات الزبائن المتغيرّة من أجل تحقيق النجاح ومِنْ ثَمّ فإنَّ الإبداع عامل مهم في تحسين أداء أعمالها.

كما يرى (Li *et al*., 2019: 3-4) أنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر له دور إيجابي كبير في أداء الوحدات الاقتصادية والميزة التنافسية والربحية، وعند مقارنةً (GTI) بالإبداع التكنولوجي التقليدي فإنَّ (GTI) له خصائص فريدة مؤيدة للبيئة في تصميم المنتج، وعملية الإنتاج، وتجربة الاستهلاك، ووضع السوق، وغيرها، إذْ يتعلّق الأمر بالتحسين الأخضر للمنتج الحالي وعملية الإنتاج وطرائق العملية التي يمكن أنْ تؤدي إلى الحفاظ على الطاقة وتقليل الضرر البيئي للوحدة الاقتصادية، فضلاً عن تطوير تقنيات وعمليات ومنتجات صديقة للبيئة واجتماعية وإنشاء سوق خضراء جديدة تخلق قيمة إضافية للمستهلكين وللوحدات الاقتصادية وتجلب فوائد بيئية ملحوظة.

عليه، أصبح الإبداع التكنولوجي الأخضر خياراً لا مفر منه لتحسين أداء الوحدات الاقتصادية، إذْ أظهرت العديد من الدراسات أنَّ (GTI) يحسن الأداء المالي والقيمة السوقية للوحدات الاقتصادية، فضلاً عن ذلك لا يمكن أن يؤدي تأثير تعويض الإبداع إلى تعويض تكلفة التنظيم البيئي فحسب، بل يمكن أيضاً أنْ يحسن أداء الوحدة الاقتصادية من خلال تحسين قدرتها التنافسية (Liu & Zhang, 2021: 2).

كما يؤكد الباحثون أنَّ الإبداعات الخضراء ضرورية لتحسين أداء الوحدات الاقتصادية لأنَّ التقنيات الخضراء توفر فائدتين رئيسيتين للوحدات الاقتصادية (Saunila *et al*., 2017: 2-3):

1. **المكافآت التجارية من إنشاء منتجات مستدامة بيئياً.**
2. **الفوائد المالية التي يمكن أنْ تزيد من قدرتها التنافسية، ومِنْ ثَمّ فإنَّ الإبداعات الخضراء عبارة عن انجازات بيئية وسوقية ومالية ومعرفية تعمل على تحسين الاداء المستدام للوحدات الاقتصادية والمساهمة في حل المشكلات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والمؤسسية.**

لذا يرى الباحثان أنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر استراتيجية لها دور أساس في تحسين أداء الوحدات الاقتصادية، إذْ أصبحت الآلية الأساسية لحماية البيئة والتنمية الاقتصادية وهي أيضاً مفتاح للتنمية الخضراء، فهي السبيل الوحيد لحل المشكلات البيئية بشكلٍ أساس، إذْ أنَّ اعتماد المنتجات والتقنيات والعمليات الخضراء الجديدة يؤدي إلى تعزيز أداء الوحدات الاقتصادية ومزاياها التنافسية المستدامة، ومِنْ ثَمّ العمل على تخفيض استهلاك الطاقة وتجنّب التلوّث في عملية الإنتاج وإعادة تدوير النفايات، فضلاً عن دورها في تحسين أداء الوحدات الاقتصادية وتعظيم منافعها الاقتصادية فهي تهدف أيضاً إلى تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل تنعكس إيجاباً على البيئة والمجتمع.

الفصل الثالث: تطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر في شركة الزوراء العامة ـ مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية

تَمّ اختيار منتج منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية من منتجات شركة الزوراء العامة / مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية، لغرض تطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر لتحسين الأداء المستدام في الوحدة الاقتصادية محل البحث، لما تتميز به من سمات وخصائص عدة منها الاعتماد على الطاقة المتجددة بهدف الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من الثروة النفطية وجعل مدة الاستفادة من هذه الثروة طويلة الامد، وكذلك تخفيض التكاليف الناتجة عن استعمال الوقود في توليد الطاقة الكهربائية والتي تتطلّب عادة صيانة دورية مكلفة، فضلاً عن ذلك تُعَدَّ من المنتجات الصديقة للبيئة

التي تعمل على الحد من الانبعاثات الضارة للبيئة والمجتمع مقارنة بالمنظومات الكهربائية التقليدية وحسب الخطوات الآتية:

3-1: مقارنة منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بمنظومات الطاقة الكهربائية التقليدية

هناك العديد من الفروقات ما بين منظومات التوليد الأخضر باستعمال منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، ومنظومات التوليد المركزي باستعمال المنظومات الكهربائية المتزامنة مع الشبكة الوطنية في قطاع التوزيع، والجدول (1) يوضّح ذلك.

الجدول (1)

المقارنة بين التوليد الأخضر لمنظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية والتوليد المركزي للمنظومات الكهروضوئية

ت	التوليد الأخضر باستعمال منظومات الطاقة الشمسية	التوليد المركزي باستعمال المنظومات الكهروضوئية
1	لا يحتاج إلى أراضٍ بمساحات واسعة، إذ تدمج الألواح الشمسية مع الأبنية بتصاميم معمارية مناسبة فضلاً عن عملها كعوازل حرارية فوق الأسطح.	عكس التوليد الأخضر يحتاج إلى تخصيص أراضي واسعة وتكون قريبة من الشبكة الوطنية.
2	يحتاج إلى كميات قليلة من المياه، إذ يتَمّ تنظيف الألواح من قبل المستهلك أسبوعيا (للمنظومات ذات القدرة الصغيرة).	يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه المعالجة لإنجاز عمليات الغسل والتنظيف من الغبار، إذْ يستلزم توفير $5M^3$ من الماء المعالج لغسل الألواح الشمسية بقدرة 1MW.
3	يكون إنتاج الطاقة الكهربائية عند مراكز الأحمال (عند المستهلكين) ،أي لا توجد أي خسائر فنية.	التوليد في المحطات المركزية يكون بعيداً عن مراكز الأحمال، إذْ يتأثر إنتاجها بالخسائر الفنية الموجودة في الشبكة بسبب عمليات النقل والتوزيع للمستخدم النهائي.
4	لا تحتاج إلى كوادر متخصصة للتشغيل والصيانة الدورية أو حماية أمنية للمحطة.	تحتاج إلى كوادر متخصصة للتشغيل والصيانة الدورية، فضلاً عن ذلك تحتاج حماية أمنية للمحطة.
5	لا يؤثّر على استقرارية المنظومة الكهربائية اثناء الظروف البيئية القاسية كالضباب والغبار والأمطار.	يؤثر على استقرارية المنظومة الكهربائية في الظروف البيئية القاسية في تلك المنطقة التي تتواجد فيها.
6	يقلّل من العبء الحاصل على شبكات التوزيع كما في الاستعمالات المنزلية وبعض المؤسسات الحكومية والمصانع الصغيرة وغيرها.	لا يقلل من العبء الحاصل في شبكات التوزيع كما في الاستعمالات المنزلية أو المدارس والمستوصفات الصحية وبعض المؤسسات الحكومية وغيرها.
7	سهولة ومرونة توسيع المنظومة لارتباطها	توجد صعوبة في مرونة وتوسيع المحطات المركزية

	بمعالجة الأحمال الصغيرة.	لارتباطها بسعات خطوط نقل الطاقة.
8	سهولة التحكم بإنتاج المنظومة، أي سهولة تغيير زوايا واتجاه الألواح.	صعوبة التحكم بزوايا واتجاهات الألواح في التوليد المركزي لزيادة إنتاجها وملائمتها لمنحني الحمل إذا كانت الألواح من النوع الثابت.
9	له دور كبير في نشر ثقافة استعمال الطاقة الشمسية لتحفيز المستهلك للتحويل إلى الشبكات الخضراء.	ليس له دور في تحفيز وتحويل المستهلك إلى منتج للطاقة الكهربائية لكون المنظومة بعيدة عن المستهلكين.

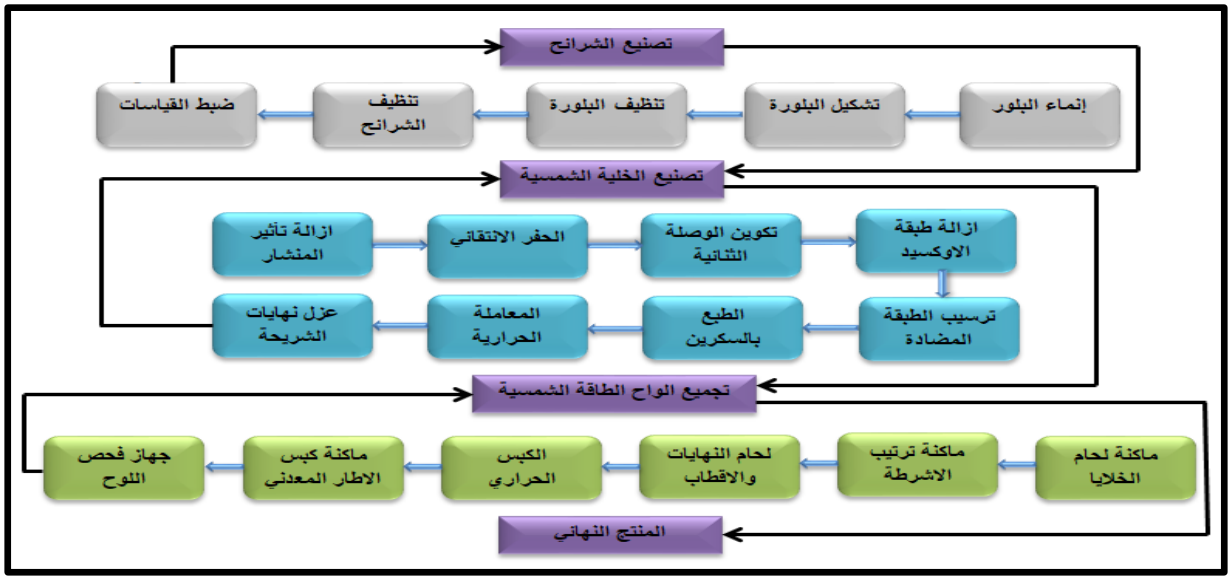
المصدر: الجدول من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات الشركة / قسم التخطيط والدراسات.

2-3: المسلك التكنولوجي لمنظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

بدايةً لابُدّ من الاشارة إلى أنَّ النظام المطب ق في مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية ،هو نظام الإنتاج على أساس الطلب، لأنَّ المنتجات غير نمطية وليست استهلاكية ولا تصنع الا عند وجود طلب مؤكد من الزبون بمواصفات وكمية معينة، إذْ تَمُرّ عملية إنتاج منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بمراحل إنتاجية عدّة يمكن إدراجها وفق الشكل (2) أدناه:

الشكل (2)

المسار التكنولوجي لإنتاج منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية



المصدر: الشكل من إعداد الباحثين، بالاعتماد على بيانات الشركة/ قسم الوحدات الالكترونية والمختبرية.

3-3: تكاليف المدخلات اللازمة لإنتاج منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

في هذه الفقرة يتَمّ التعرف على مدخلات الإنتاج جميعها التي تدخل في عمل منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، إذْ تصل الطاقة الإنتاجية لمنظومات الطاقة الشمسية من 4 ميكا واط إلى 10 ميكا واط سنوياً، وتسعى الشركة إلى تشغيل خطوط إنتاجية عدّة والوصول بالإنتاج إلى الحالة الأمثل فنياً واقتصادياً من خلال تقليل التالف والوصول

بالإنتاج إلى درجة إنتاجية قصوى ومثالية من خلال بناء قدراتها وتطويرها بالصورة التي تواكب التقدم والمنافسة، وسَيتَمّ احتساب تكاليف الإنتاج جميعها للعام (2021) من مواد أولية وأجور عمل مباشرة فضلاً عن التكاليف الصناعية غير المباشرة، علماً أنَّ المواد الاولية التي تستعمل في العمليات الإنتاجية يتَمّ استيرادها من مناشئ عالمية معروفة بحيث تكون مطابقة للمواصفات العالمية القياسية كما يتَمّ فحص المنتج في كل مرحلة بشكل دوري من قبل قسم الرقابة النوعية والفحص الهندسي الخاص بالشركة للتأكد من مطابقة المنتج للمواصفات الفنية قبل التجهيز، والجدول (2) يوضّح ذلك.

الجدول (2)

تكاليف مدخلات الإنتاج لمنظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية (دينار)					
ت	التفاصيل	4MW	6MW	8MW	10MW
1	تكاليف المواد الأولية	1,976,311,337	2,964,467,000	3,952,622,674	4,940,779,000
2	تكاليف العمل المباشر	157,920,000	401,280,000	449,040,000	504,000,000
3	تكاليف صناعية غير مباشرة	912,000,000	1,152,000,000	1,392,000,000	1,632,000,000
4	التكاليف الإدارية والتسويقية	67,040,000	81,560,000	96,080,000	110,600,000
المجموع		3,113,271,337	4,599,307,000	5,889,742,674	7,187,379,000

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية.

3-4: تطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر في الوحدة الاقتصادية محل البحث

يُعَدُّ الإبداع التكنولوجي الأخضر استراتيجية أساسية لخلق بيئة داعمة لتوليد الأفكار وتحسين كفاءة الإنتاج من خلال توفير الموارد وتقليل التلوّث البيئي (للعاملين والمجتمع ككل) من أجل تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل في الوحدة الاقتصادية محل البحث تستند إلى نماذج اعمال جديدة تمكنها من تحقيق التقدم في مجال استدامة الموارد الطبيعية وحماية البيئة والمجتمع، و تتمثل مراحل تطبيق (GTI) بالآتي:

المرحلة الأولى: تعزيز البحث والتطوير (R&D)

تُعَدُّ هذه المرحلة خطوة أساسية في مجال تطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر في الوحدة الاقتصادية محل البحث، إذْ تتضمن أنشطة (R&D) معارف ابداعية تتعلق بعمليات الإنتاج والمنتجات أي اعتماد تقنيات واستراتيجيات مستدامة وتصميم منتجات صديقة للبيئة فضلاً عن تعزيز التكنولوجيا الخضراء وتميز نفسها عن المنافسين، وعلى الرغم من وجود قسم خاص للبحث والتطوير في النظام الداخلي للشركة إلا إنَّهُ لم يقع نظر الباحثة على أي مخصصات أو نفقات مالية لدعم أنشطة (R&D) للأعوام (2020-2021) كما لا توجد أي سياسات أو استراتيجيات حالية ومستقبلية لدعم وتطوير

الأنشطة الابداعية التي تنعكس بشكل إيجابي على تحسين الأداء التشغيلي المستقبلي للشركة والجدول (3) يوضّح مدخلات ومخرجات (R&D) وكالآتي:

الجدول (3)

مدخلات ومخرجات البحث والتطوير

المدخلات	المعالجة	المخرجات
السياسة المناسبة الموارد المالية الموارد المادية الموارد البشرية التكنولوجيا الحديثة	عملية البحث والتطوير (الابداع)	براءات الاختراع المنتجات الجديدة دعم المزايا التنافسية زيادة الحصة السوقية

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان.

عليه يجب أن تخصص شركة الزوراء العامة جزء من ميزانياتها لدعم وتحسين أنشطة البحث والتطوير من أجل تحقيق الآتي:

1. **خلق بيئة ابداعية داعمة للأفكار تُسهم في وضع استراتيجيات مستدامة حالية ومستقبلية.**
2. **استعمال التكنولوجيا الخضراء التي تعمل على تقليص استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل الانبعاثات والنفايات أو الحد منها.**
3. **تقديم منتجات وخدمات جديدة صديقة للبيئة ذات كفاءة وجودة عالية تعمل على تعزيز المزايا التنافسية.**
4. **زيادة الحصة السوقية لشركة الزوراء العامة، وهذا ما يُسهم في تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل من خلال زيادة النمو الاقتصادي وحماية البيئة والمجتمع.**
5. **إمكانية الاختيار بين البدائل المتاحة ومِنْ ثَمّ دعم أتخاذ القرارات المستدامة التي تعمل على تحسين مستوى الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي.**

المرحلة الثانية: إنجاز الإبداع التكنولوجي الأخضر وتنفيذه

في هذه المرحلة يتَمّ تحويل الأفكار الابداعية إلى استراتيجيات وتقنيات وقرارات ومنتجات وخدمات خضراء بناءً على التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ، وفي مقدّمتها استنزاف الموارد الطبيعية وارتفاع تكاليفها فضلاً عن ازدياد المخاطر البيئية، إذْ يكون (GTI) في هذه المرحلة مرتبط بالإنتاج والإنتاجية بناءً على الأنشطة والوظائف المعدة التي تؤدي إلى تحسين وتطوير العمليات الخضراء والاستعمال المستدام لمدخلات الإنتاج إلى غاية إنجازها وتنفيذها بشكل ملموس، ثم يتَمّ تقديم منتجات جديدة أو تحسين وتطوير المنتجات والعمليات الحالية في الوحدة الاقتصادية محل البحث من أجل تقليل هدر الموارد وتقليل التأثيرات البيئية الضارة إثناء عمليات الإنتاج.

إنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر كفيل بتخفيض تكاليف الموارد الطبيعية وتحقيق التنمية الاقتصادية إذْ يوفر تكاليف بمقدار 26% حسب آراء المختصين (المهندسين والفنيين) لمدخلات الإنتاج بين تقليل استهلاك الموارد والحد من الملوثات والتأثيرات الضارة والالتزام باللوائح والمعايير البيئية، فضلاً عن ذلك فإنَّ استعمال الآلات والمكائن والمعدات الخضراء في العملية الإنتاجية يعمل على تقليل كمية الانبعاثات وتقليل استعمال الطاقة وهذا بدوره يؤدي إلى تقليل عدد

الفنيين، ومِنْ ثَمّ تقليل تكاليف العمالة بنسبة (37%) من إجمالي تكاليف العمل المباشر، من جهة أخرى هناك إمكانية لتخفيض التكاليف الصناعية غير المباشرة بنسبة (5%) من إجمالي التكاليف الصناعية غير المباشر من خلال اعتماد أفضل الطرائق المستدامة لتخصيصها وتخفيضها، فضلاً عن إمكانية تخفيض التكاليف الإدارية والتسويقية بنسبة (10%) من إجمالي التكاليف الإدارية والتسويقية من خلال اعتماد استراتيجيات خضراء تدعم عمليات أتخاذ القرارات المستدامة وتحسين كفاءة الأداء الإداري فضلاً عن تقديم منتجات صديقة للبيئة تحظى باهتمام وتفضيلات الزبون، وفي هذه المرحلة سيتَمّ التركيز على عناصر التكلفة والجدول (4) يبين ذلك.

الجدول (4)

تخفيض التكاليف لمنتجي منظومات الطاقة الشمسية (10MW) حسب المقترحات الابداعية

التفاصيل	المبالغ (بالدينار)	المقترحات الابداعية
المواد المباشرة	1,284,603,000	• وضع استراتيجيات مستدامة حالية ومستقبلية • تقليل هدر الموارد الطبيعية • إمكانية اختيار أفضل البدائل المتاحة
العمل المباشر	186,480,000	• تقليل عدد العاملين • استعمال التكنولوجيا الخضراء • اعتماد الروبوتات الحديثة
التكاليف الصناعية غير المباشرة	81,600,000	• اعتماد طرائق مستدامة
التكاليف الإدارية والتسويقية	11,060,000	• تحسين كفاءة الأداء الإداري •دعم عمليات أتخاذ القرار • تقديم منتجات تحظى باهتمام وتفضيلات الزبون
المجموع	1,563,743,000	-

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين.

المرحلة الثالثة: تسويق المنتجات الخضراء

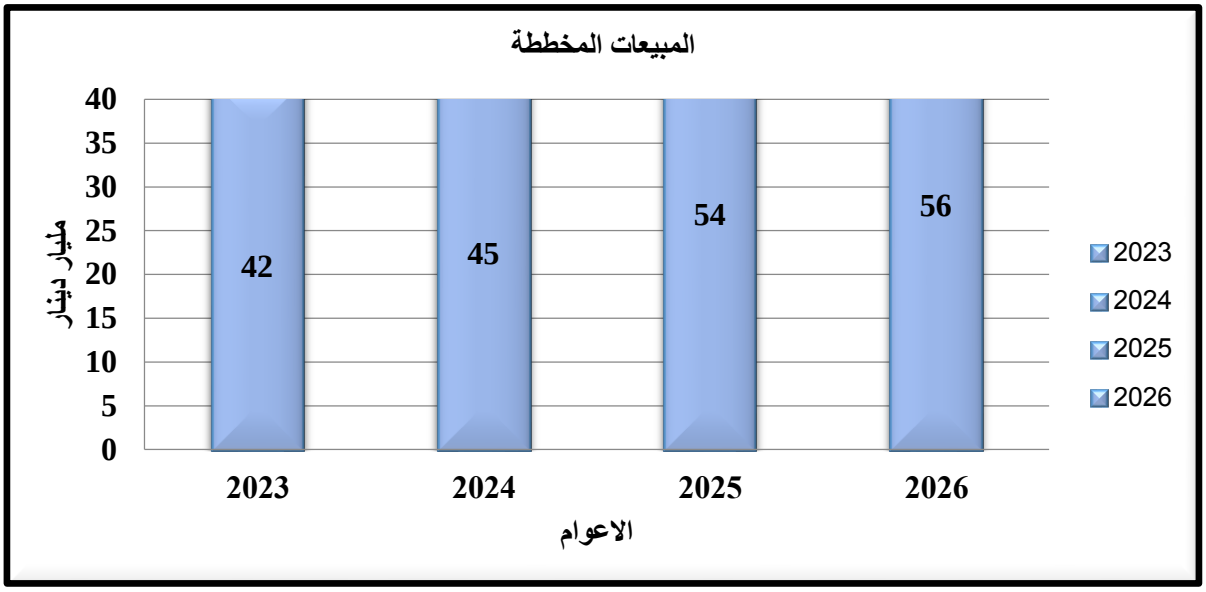
هي المرحلة التي تضع فيها الوحدة الاقتصادية محل البحث إنجازاتها الابداعية الخضراء في السوق من أجل إنتاج الفوائد الاقتصادية وزيادتها واكتساب المزيد من المزايا التنافسية، إذْ إنَّ تحديد الطلب الحالي على منتج منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الوقت الحالي ليس بالمستوى المطلوب فضلاً عن ذلك هناك منتجات مماثلة من مناشئ عدّة (صيني، كوري، امريكي، تركي) منافسة في الأسواق المحلية، لذا يجب على شركة الزوراء العامة مقارنة أسعار ومواصفات المنتجات المنافسة من أجل أخذ التدابير اللازمة التي تضمن استمرارها في بيئاتها المتغيرة.

عليه فإنَّ تطبيق واعتماد الإبداع التكنولوجي الأخضر من قبل الوحدة الاقتصادية محل البحث يُسهم في تحقيق عدة مزايا مستدامة لها في مقدمتها تخفيض التكاليف وتحسين استعمال الموارد الطبيعية والحد من الانبعاثات والنفايات الضارة بالبيئة والمجتمع، وهذا ما يضمن لها مواكبة التطورات في بيئاتها المتغيرة ويزيد من حصتها السوقية ويعزز مزاياها

التنافسية المستدامة في الوقت الذي تسعى فيه الوحدة الاقتصادية محل البحث المتمثلة بشركة الزوراء العامة سواءً في مجال التصنيع أو التسويق أو المبيعات للوصول إلى الأفضل من خلال بناء قدراتها الابداعية وتطويرها بالصورة التي تواكب التقدم والمنافسة، من خلال الإبداع في العمليات والإبداع في المنتجات، فضلاً عن وضع أهداف مستقبلية مستدامة تتناسب مع حجم الطلب المتوقع وتحقيق التنمية المستدامة، والشكل (3) يبين المبيعات المتوقعة لشركة الزوراء العامة للأعوام (2022-2025) في حال تَمّ تطبيق استراتيجية (GTI).

الشكل (3)

المبيعات المتوقعة لشركة الزوراء العامة للأعوام (2023-2026) في تَمّ تطبيق (GTI)



المصدر: الشكل من اعداد الباحثان.

ممّا تقدم، يتضح أنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر له دور إيجابي في تحسين الأداء المستدام للوحدات الاقتصادية لا سيمّا الصناعية، لأنَّ ذلك سيؤدي إلى الارتقاء بجوانب الاستدامة (الاقتصادية ، والبيئية، والاجتماعية) في الوحدة الاقتصادية محل البحث المتمثلة بشركة الزوراء العامة وهذا ما يؤدي بدوره إلى تعزيز مزاياها التنافسية المستدامة ويحافظ على استمرارها في بيئات أعمالها المتغيرة.

الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

4-1: الاستنتاجات

1- **إنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر استراتيجية أساس لتحسين الأداء المستدام للوحدات الاقتصادية، عن طريق الإبداع في المنتجات الخضراء والعمليات الخضراء الجديدة التي تعمل على تخفيض استهلاك المواد والطاقة وتجنّب التلوّث في عمليات الإنتاج وإعادة تدوير النفايات والذي ينعكس ايجاباً على البيئة والمجتمع.**
2- **إنَّ تقديم منتجات صديقة للبيئة واعتماد عمليات جديدة خضراء من قبل الوحدات الاقتصادية، يُعزز من ثقة أصحاب المصلحة لا سيمّا الزبائن من خلال زيادة الطلب على المنتجات الخضراء وهذا ما سَيمنحها ميزة تنافسية مستدامة، لأنَّ التكنولوجيا الخضراء الأساس في تحقيق التنمية المستدامة.**

3- تستطيع الوحدات الاقتصادية تقليل نسبة الانبعاثات والنفايات في حال تَمّ اعتماد الإبداع التكنولوجي الأخضر، إذْ يسعى الإبداع التكنولوجي الأخضر إلى تقديم منتجات وعمليات صديقة للبيئة تعمل على الحد من الاضرار البيئية.

4- إنَّ الإبداع التكنولوجي الأخضر له دور أساس في تحسين مستوى الأداء المستدام من خلال دعم أنشطة البحث والتطوير واعتماد استراتيجيات مستدامة واستعمال تكنولوجيا خضراء وتقديم منتجات وخدمات صديقة للبيئة.

5- لا توجد أية ملامح لتطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر في الوحدة الاقتصادية محل البحث المتمثلة بشركة الزوراء العامة.

6- **إمكانية تطبيق استراتيجية الإبداع التكنولوجي الأخضر في الوحدة الاقتصادية محل البحث، والافصاح عن مقدار العوائد الايجابية والتكاليف المخفضة من جراء تطبيقها، إذْ أثبت تطبيق (GTI) في شركة الزوراء العامة تحقيق عوائد اقتصادية للشركة بلغت قيمتها 1,563,743,000 سنوياً، فضلاً عن المنافع البيئية والاجتماعية المتحققة من جراء تطبيق ذلك.**

4-2: التوصيات

في ضوء ما تَمّ التوصل اليه من استنتاجات يوصي الباحثان بالاتي :

1- تحسين أداء وكفاءة العاملين وتطوير مهاراتهم الابداعية، فضلاً عن توعيتهم بتطبيق واعتماد الإبداع التكنولوجي الأخضر في أنشطة وعمليات الشركة الإنتاجية والتشغيلية من أجل تحسين مستوى الأداء المستدام ومِنْ ثَمّ تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل.

2- اتباع استراتيجيات ابداعية تستند إلى استعمال أساليب تكنولوجيا خضراء في الأنشطة جميعها والعمليات والمنتجات والخدمات الخاصة بالوحدة الاقتصادية محل البحث، تؤدي دوراً كبيراً في تغيير مسار الشركة نحو الاستدامة فضلاً عن زيادة حصتها السوقية وتعظيم أرباحها.

3- زيادة الدعم الحكومي من أجل تقليل تكاليف اعتماد التكنولوجيا الخضراء وزيادة التخصيصات المالية للأنشطة البيئية فضلاً عن زيادة الوعي البيئي والاجتماعي للشركات التابعة لقطاعاتها العامة.

4- توسيع عقود المشاركة والاستثمار مع الوزارات الأخرى، والعمل على فتح فروع وعروض تابعة لها لكي تتمكن الشركة من تقديم المنتجات المستدامة في أغلب الأسواق المحلية ومنافسة المنتجات المماثلة المحلية والاجنبية.

5- معالجة المشكلات التي تعاني منها شركة الزوراء العامة تحديداً مصنع الوحدات الالكترونية والمختبرية المتمثلة بضعف إدارة النفايات التي تتسبب بأضرار كبير على البيئة والمجتمع من خلال تنفيذ برامج بيئية شاملة لتقليل خطورة هذه النفايات والحد منها.

6- سعي شركة الزوراء العامة اعتماد تطبيق الإبداع التكنولوجي الأخضر، من أجل تحسين مستوى أدائها المستدام ومِنْ ثَمّ تحسين جوانب الاستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والارتقاء بها.

المصادر العربية:

1. شركة الزوراء العامة، **"التقارير السنوية"**، للسنوات 2020-2021.

2. عمير، عراك عبود، وصلاح الدين، احمد ضياء الدين، (2018)، **"الإبداع الأخضر استراتيجية فاعلة لمواجهة تحديات تحقيق الاستدامة البيئية لمنظمات الأعمال"**، جامعة الأنبار، كلية الإدارة والاقتصاد، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، Vol. 19 (1).

3. مسعودان، مريم، وبلقيودم، صباح، (2022)، **"الابتكار التكنولوجي الأخضر ودوره في تعزيز استدامة المؤسسات الاقتصادية- شركة تويوتا نموذجا"**، جامعة عباس لغرور، خنشلة، مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي، المجلد 09، العدد 02.

المصادر الاجنبية:

1. Miao, C., Fang, D., Sun, L., & Luo, Q. (2017). "**Natural resources utilization efficiency under the influence of green technological innovation**". *Resources, Conservation and Recycling*, *126*, 153-161.P 153.

2. Kexin, B, Ping, H., & Xiangxiang, W., (2016). "**Innovation performance and influencing factors of low-carbon technological innovation under the global value chain: A case of Chinese manufacturing industry**". *Technological Forecasting and Social Change*, *111*, 275-284.

3. Wang, M., Li, Y., & Liao, G. (2021). "**Research on the impact of green technology innovation on energy total factor productivity, based on provincial data of China**". *Frontiers in Environmental Science*, *9*, 710931. p 2.

4. Luo, Q., Miao, C., Sun, L., Meng, X., & Duan, M. (2019). "**Efficiency evaluation of green technology innovation of China's strategic emerging industries: An empirical analysis based on Malmquist-data envelopment analysis index**". *Journal of Cleaner Production*, *238*, 117782. p 1.

5. Corning, N. (2019). "**Green technology innovation**". the Perspectives of Venture Capital. P 31.

6. Deng, Y., You, D., & Wang, J. (2019). "**Optimal strategy for enterprises' green technology innovation from the perspective of political competition**". *Journal of cleaner production*, *235*, 930-942. p1.

7. Yi, M., Fang, X., Wen, L., Guang, F., & Zhang, Y. (2019). "**The heterogeneous effects of different environmental policy instruments on green technology innovation**". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(23), 4660.P 1-5.

8. Liu, M., & Zhang, H. (2021). "**Green technology innovation, media attention and enterprise performance**". In *E3S Web of Conferences* (Vol. 267, p. 01049). EDP Sciences.p1.

9. Ma, Y., Zhang, Q., & Yin, Q. (2021). "**Top management team faultlines, green technology innovation and firm financial performance**". *Journal of Environmental Management*, *285*, 112095.p 1.

10. Zhang, W., & Li, G. (2020). "**Environmental decentralization, environmental protection investment, and green technology innovation**". *Environmental Science and Pollution Research*, 1-16.p 2.

11. Zhang, W., & Li, G. (2020). "**Environmental decentralization, environmental protection investment, and green technology innovation**". *Environmental Science and Pollution Research*, 1-16.p 2.

12. Drury, C. (2018). "**Management and Cost Accounting**" 10th ed, cengage learning.

13. Li, G., Wang, X., Su, S., & Su, Y. (2019). "**How green technological innovation ability influences enterprise competitiveness**". *Technology in Society*, *59*, 101136.p 3-4.

14. Hong, M., Li, Z., & Drakeford, B. (2021). "**Do the green credit guidelines affect corporate green technology innovation? Empirical research from China**". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(4), 1682 p1-5.

15. Du, K., Cheng, Y., & Yao, X. (2021). "**Environmental regulation, green technology innovation, and industrial structure upgrading: The road to the green transformation of Chinese cities**". *Energy Economics*, *98*, 105247.p 2.

16. Fatoki, O. (2021). "**Environmental orientation and green competitive advantage of hospitality firms in South Africa: Mediating effect of green innovation**". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *7*(4), 223. P 5.

17. Kexin, B, Ping, H., & Xiangxiang, W., (2016). "**Innovation performance and influencing factors of low-carbon technological innovation under the global value chain: A case of Chinese manufacturing industry**". *Technological Forecasting and Social Change*, *111*, 275-284.p1.

18. Bai, Y., Song, S., Jiao, J., & Yang, R. (2019). "**The impacts of government R&D subsidies on green innovation: Evidence from Chinese energy-intensive firms**". *Journal of Cleaner Production*, *233*, 819-829.p 820.

19. Guo, Y., Xia, X., Zhang, S., & Zhang, D. (2018). "**Environmental regulation, government R&D funding and green technology innovation: Evidence from China provincial data**". *Sustainability*, *10*(4), 940.P 9.

20. Wu, H., & Hu, S. (2020). "**The impact of synergy effect between government subsidies and slack resources on green technology innovation**". *Journal of Cleaner Production*, *274*, 122682. p 2.

21. Lv, C., Shao, C., & Lee, C. C. (2021). "**Green technology innovation and financial development: Do environmental regulation and innovation output matter?**". *Energy Economics*, *98*, 105237 p2-5.

22. Li, G., Wang, X., Su, S., & Su, Y. (2019). "**How green technological innovation ability influences enterprise competitiveness**". *Technology in Society*, *59*, 101136.p 3-4.

23. Datar, S, M., Rajan, M, V,. (2021), "**Cost Accounting: A Managerial Emphasis**", Seventeenth Edition Global Edition.

24. Saunila, M., Ukko, J., & Rantala, T. (2017). "**Sustainability as a driver of green innovation investment and exploitation**". *Journal of cleaner production*, *179*, 631-641. p 2-3.

25. Ha, N. M., Nguyen, P. A., & Phung, N. B. H. (2022). **"Technological factors affecting green innovation: Evidence from the manufacturing sector in Vietnam**". *HO CHI MINH CITY OPEN UNIVERSITY JOURNAL OF SCIENCE-ECONOMICS AND BUSINESS ADMINISTRATION*, *12*(1), 3-19.P 4.

26. Xu, K., Geng, C., Wei, X., & Jiang, H. (2020). "**Financing development, financing constraint and R&D investment of strategic emerging industries in China**". *Journal of Business Economics and Management*, *21*(4), 1010-1034 p 1015.

27. Yin, S., Zhang, N., & Li, B. (2020). "**Improving the effectiveness of multi-agent cooperation for green manufacturing in China: A theoretical framework to measure the performance of green Technology innovation**". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(9), 3211. p2.