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

التكنولوجيا النظيفة ودورها في تحقيق التنمية البيئية المستدامة

أ. م .د. نور عبد الستار ابراهيم[1] م. سامي كامل عبد[2] أ. م. د. حياة جمعة محمد[3]

جامعة واسط/ كلية الادارة والاقتصاد جامعة واسط/ كلية الادارة والاقتصاد جامعة واسط / كلية الآداب

hjumaah @uowasit.edu.iq sami.abd@uowasit.edu.iq nabdulsattar@uowasit.edu.iq

http://dx.doi.org/10.29124/kjeas.1652.4

المستخلص

ان نقل التكنولوجيا النظيفة وتوطينها تعد من اول الاساسيات التي تهتم بها كافة الدول سواء النامية ام المتقدمة ، سواء كانت مالكة لها فيزيد ذلك من تقدمها، أم نامية محاولة بذلك اللحاق بالركب ومواكبة ذلك التطور، ويشير مصطلح التكنولوجيا النظيفة الى مختلف التقنيات التي تساهم في تحقيق الاستدامة البيئية وتهدف هذه الدراسة الى معرفة دور التكنولوجيا النظيفة او الخضراء في تحقيق التوازن البيئي وتقليل الاثار السلبية على البيئة من خلال تقنيات التكنولوجيا النظيفة الصديقة للبيئة بشكل يحافظ على مستقبل الحياة على كوكب الأرض ومستقبل الإنسان عليها. ووضع استراتيجيات متدنية للكاربون الملوث للتنمية الصناعية والاستناد على تكنولوجيا المنتجات ذات الكفاءة الكبيرة وتعد هذه من المحاور الاساسية في الاقتصاد النظيف مع الاعتماد على وسائل تمويل مختلفة وجديدة من اجل الاسراع في نشر هذه التكنولوجيا وحث المؤسسات على التوطين في المناطق الصناعية التي تتميز بمستوى عالي من الأداء البيئي، وتوصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات كان من اهمها ان التكنولوجيا النظيفة تعد من اهم الوسائل التي يمكن استخدامها للحفاظ على استدامة الموارد الطبيعية للبيئة من خلال الاستخدام الكفوء لها مما يساهم في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية:-

التكنولوجيا النظيفة، الاقتصاد الاخضر، التوازن البيئي، التنمية المستدامة، التنمية البيئية.

Abstract

The process of transferring and localizing technology The transfer and localization of clean technology is one of the first basics that it cares about is one of the topics of interest to all countries, whether developing or developed, whether they own it and this increases their progress, or whether they are developing, trying to catch up and keep pace with that

development. The term clean technology refers to various technologies that contribute to achieving environmental sustainability and The aim of the research is to identify the importance of clean technology in sustaining the balance in the environment and reducing negative impacts on the environment through environmentally friendly clean technology techniques. In order to preserve the future of life on planet Earth and the future of humanity on it. Developing low-carbon strategies for industrial development and adopting more efficient production technologies in new factories are pivotal issues in the green economy, and developing new financing mechanisms to accelerate the spread of green technology and encourage existing companies to re-locate in industrial areas with high standards of environmental performance. The research concluded with the most important conclusions, including that clean technology is considered one of the most important means that can be used to maintain the sustainability of the environment's natural resources through efficient use of them, which contributes to achieving the sustainable environmental dimension.

keywords: clean technology, sustainable development, environmental development, Green economy, environmental balance.

المقدمة

ان مصطلح التكنولوجيا النظيفة يعد من المصطلحات المهمة ، لما له من اهميه كبيرة في معرفة مدى تقدم البلدان وبالأخص في الجانب الصناعي، اذ كانت التكنولوجيا التقليدية تؤدي الى استنزاف الموارد الطبيعية وتسبب تلوث البيئة سواء في الماء او الهواء او التربة ، مما جعل الدافع اكبر لدى الانسان في البحث عن التكنولوجيا النظيفة و الصديقة للبيئة والتي تحافظ على الموارد الطبيعية اي الحفاظ على مستقبل مستدام، واستحداث معايير صديقة للبيئة واستخدام

، وتقليل انبعاث الملوثات البيئية ، اي ان التكنولوجيا النظيفة تعمل على التوافق بين سياسات الدولة ، والاهداف البيئية ، والاجتماعية لهذه السياسات ، اي تعمل على دمج النمو الاقتصادي ، والاستدامة البيئية، والمساواة الاجتماعية اذا فالتكنولوجيا النظيفة تعد نموذج يمكن ان يشار اليه كنماذج التنمية الاقتصادية سريعة النمو والتي يقوم على معرفة اقتصادات البيئة بهدف معالجة العلاقة المتبادلة بين الاقتصادات الإنسانية ، والنظم البيئية الطبيعية .

أهمية البحث

تكمن اهمية الموضوع في مدى قدرة التكنولوجيا النظيفة من تحقيق ابعاد التنمية المستدامة وبالأخص البعد البيئي وفي كيفية الحفاظ على سلامة البيئة من الملوثات الضارة فضلا عن قدرتها في الحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال الحالية والمستقبلية.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في ارتفاع نسبة التلوث والانبعاثات التي تولدها القطاعات القائمة على مصادر الطاقة التقليدية من خلال النشاط الاقتصادي للإنسان ، وهل تستطيع التكنولوجيا النظيفة الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية البيئية المستدامة لاسيما وان التدهور في موارد البيئة اصبح يزداد يوما بعد يوم .

هدف البحث

يهدف البحث الى:-

1- ماهية التكنولوجيا النظيفة
2- ماهية التنمية البيئية المستدامة .
3- تقنيات واليات التكنولوجيا النظيفة في تحقيق الاستدامة البيئية.

فرضية الدراسة

ان استخدام تقنيات التكنولوجيا النظيفة لها دور مهم في تحقيق التوازن البيئي والاقتصادي والاجتماعي وبالتالي تحقيق التنمية البيئة المستدامة عن طريق المحافظة على موارد الطبيعة الذي يؤدي في النهاية الى تحقيق النمو الاقتصادي.

منهج البحث

تم اعتماد المنهج الوصفي في عرض وسرد التعاريف والمفاهيم الاساسية للتكنولوجيا وتقنياتها واياتها .

هيكلية البحث

لمعرفة موضوع البحث تم تقسيم البحث الى ثلاث مباحث وكالاتي :

المبحث الاول:- مفهوم التكنولوجيا النظيفة وابعادها ومزاياها .

المبحث الثاني :- التنمية البيئية المستدامة واهدافها .

المبحث الثالث :- تقنيات وآليات استخدام التكنولوجيا النظيفة في تحقيق التنمية البيئية المستدامة.

المبحث الاول:- مفهوم التكنولوجيا النظيفة ومزاياها .

اولا :- مفهوم التكنولوجيا النظيفة

أدت الثورة الصناعية الرابعة ، إلى ظهور العديد من التكنولوجيات الجديدة ومنها التعلم الآلي، وتكنولوجيات رصد المواقع الجغرافية ، والطائرات المسيَّرة، ، والتكنولوجيات الحيوية، والتكنولوجيا النانوية، والذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا

النظيفة وغيرها من التكنولوجيات التي تنتشر في العالم بسرعة هائلة[1]، وللتكنولوجيا دورًا رئيسيًا في تحقيق أهداف التنمية

المستدامة، لا سيما تلك التي تتعلق برفاهية الإنسان، مثل الصحة والمياه النظيفة والصرف الصحي وتغير المناخ والعمل اللائق ويمكن للتكنولوجيا توفير المعلومات اللازمة عن الحلول المتاحة لمعالجة التوازنات التي تفرضها الطبيعة المنهجية لأهداف التنمية المستدامة [2].

وترجع كلمة التكنولوجيا الى الاغريق وهي تتكون من مقطعين ، ويقصد بالمقطع الاول (techno) بالإتقان وتعني مهارة الحرفة اما المقطع الثاني (logy) فيعني العلم أو البحث ، وعليه فانه من الناحية اللغوية يعني علم التقانة [3] .

وأول من استعمال كلمة التكنولوجيا هو الاقتصادي (كارل ماركس) في كتابه رأس المال على أدوات الإنتاج ، وعرف مصطلح التكنولوجيا بأنه : الأعضاء والأدوات المحققة لعملية الإنتاج ، كما عرفت بشكل أوسع على انها : نظام الأعضاء الاصطناعية لنشاط الإنسان الاجتماعي وأداة للسيطرة على الطبيعة[4].

وعليه فان التكنولوجيا النظيفة هي احد طرق الانتاج الصناعي، اي انها تأخذ بنظر الاعتبار ادنى حد من التلوث يمكن ان ينتج عنها فضلا عن قدرتها على ترشيد استخدام موارد البيئة الطبيعة حسب الحاجة اليها وكذلك اعادة تدوير بعض المخلفات المفيدة في العمليات الإنتاجية بدلا من رميها [5].

كما وتعرف التكنولوجيا النظيفة بأنها تلك الابتكارات التي تدخل في انتاج السلع التي تخص الانتاج التكنولوجي و التي تقلل نسبة المدخلات الملوثة التي تنتج أثناء الانتاج بطريقة نظيفة وبالتالي تقلل التلوث المنبعث من العملية الانتاجية والاستهلاكية [6] .

وعليه يمكن تعريف التكنولوجيا النظيفة بانها التقنيات التي تعمل على تنظيف البيئة وادامتها ، من خلال الوسائل التي تقلل من هذا الاثر السلبي المنبعث من التكنولوجية السابقة كالغاز الطبيعي والفحم.

ثانيا:- مزا يا التكنولوجيا النظيفة

ان استخدام التكنولوجيا النظيفة لها مزايا عديدة في كافة المجالات سواء اكانت اقتصادية ام اجتماعية اما في الجانب البيئي فأن الاستثمار في القطاعات النظيفة او الخضراء يمكن ان تقلل من التدهور في الموارد الطبيعية ومن التلوث البيئي وعليه فان لتكنولوجيا مزايا عدة منها :- [7]

1- المساهمة في حماية البيئة ووقف تدهورها من خلال المحافظة على الموارد الطبيعة كما، ونوعا والحد من تلوثها، اي ان التكنولوجيا النظيفة تسعى الى ايجاد طرق استهلاك وانتاج تتيح فرص افضل للعيش.

2- تضمن التكنولوجيا النظيفة تحقيق جيد للأرباح وبالأخص في المجال الصناعي و ذلك عن طريق تقليل مختلف الاحتياجات للمواد الأولية الداخلة في الصناعة ، وتخفيض رسوم التخلص من النفايات، و تخفيض تكاليف إعادة التنظيف.

3- المحافظة على مستوى منخفض الكاربون اي تخفيض التلوث الناتج عن النفايات الناجمة من النشاطات البشرية التي تؤدي الى نتائج ضارة .

4- استخدام النظام البيئي كنموذج لنظم الانتاج الصناعي، من خلال جوانب التكامل والتوافق المحتملة وتقريب المسافات بين نظم الانتاج اي انه بالإمكان استخدام النفايات المستخرجة من نموذج إنتاج معين كمدخل في نموذج آخر من نفس النظام .

5- زيادة معدلات الانتاج داخل المؤسسة، وذلك من خلال زيادة المبيعات وتعزيز العلاقات العامة، كما وتتضمن تخفيض المسؤوليات الاجتماعية والبيئية والقانونية.

6- العمل على تطوير أسلوب الانتاج فيما يخص المنتجات والتي تتمثل باستخراج المواد الخام وتصنيعها، وتخزين المنتجات ونقلها واستخدامها، وبالتالي التخلص منها بطريقة اكثر امانا للبيئة.

7- دمج الاعتبارات الصحية والبيئية في كل عمليات الانتاج.

8- تساهم في الاسراع بعوائد الفوائد من خلال الزيادة في كميات الانتاج والنوعية وتقليل كمية المدخلات التي تستخدم عملية الانتاج ومستوى جودة المنتج.[8]

ثالثا:- ابعاد التكنولوجيا النظيفة

تقوم التكنولوجيا النظيفة على ثلاثة أبعاد أساسية متمثلة بما يلي: - [9]

- البعد الاول/ الاستخدام التكنولوجي الذي يساهم في خلق وعي بيئي نظيف .
- البعد الثاني/ طريقة استخدام الوسائل التكنولوجية النظيفة ودورها في تحقيق التنمية وبالأخص التنمية البيئية المستدامة.
- البعد الثالث/ تحضير الوسائل التقنية وكيفية استخدامها لتجاوز مخاطر البيئة والمحافظة عليها.

وبالنظر لبعض التقارير الصادرة عام 2020 ومنها تقرير سمارت والذي يوضح إن أهم الانعكاسات والتأثيرات التكنولوجية تظهر من خلال تمكين كفاءة الطاقة في الطاقات الأخرى، وهي تعد فرصة تحقق العديد من المزايا الإيجابية في مختلف القطاعات الاقتصادية وفي نفس الوقت يمكن لهذه الوسائل أن تحد من الإثر السلبي على البيئة في مجالات متعددة، مثل: انبعاثات الغازات الدفيئة ، واستهلاك الطاقة والمياه ، والتلوث السام للبيئة.

المبحث الثاني :- التنمية البيئية المستدامة واهدافها .

اولا :- مفهوم التنمية المستدامة والتنمية البيئية المستدامة

ان موضوع البيئة والتنمية المستدامة تأتي من كيفية الاهتمام بالبيئة وتنمية سلوك الافراد مع ما يتماشى مع التنمية المستدامة لا يمكن ان يكون فقط عن طريق القوانين والتشريعات والناحية العلمية والتكنولوجية ، وانما هي مرتبطة

بمسالة التربية بالأساس فضلا عن اهمية دمج مواضيع البيئة والتنمية المستدامة في التعليم امن اجل إثراء الجيل الحالي والمستقبلي بالمعارف وتعزيز مهاراتهم، فتبدا من رياض الأطفال وصولا الى الجامعات فضلا عن دور الآسرة ووسائل الاعلام .

أ- **مفهوم التنمية المستدامة:-** تعرف بأنها الهدف الذي يعمل على رفع رفاهية المجتمع مع الحفاظ على الموارد البيئة المتوفرة وبأقصى كمية من الأضرار [(10)]، كما وتعرف بانها كيفية ان نكون منصفين للجيل القادم بما يضمن حقهم من الموارد الطبيعية من خلال ما يتركه او يورثه الجيل الحالي .

ب- مفهوم التنمية البيئية المستدامة:- قبل التعرف على التنمية البيئية المستدامة لابد ان نعرف ماهية البيئة تعرف البيئة "بانها المحيط الذي يعيش فيه الانسان أو غيره من الكائنات الحية وغير الحية ، والذي يحصل منها على كل مقومات حياته ومستلزماته من غذاء ومسكن وملبس واكتساب المهارات والمعارف أي أنها تشمل العناصر الطبيعية المتكونة من هواء وماء وتربة وموارد طبيعية مختلفة زيادة على العناصر البيئية البشرية الأخرى كالصناعة والزراعة والفلاحة والهندسة والعمران" .....الخ [(11)].

كما وتعرف البيئة بأنها ذلك المحيط الذي يعيش فيه الانسان والكائنات الحية وغير الحية بما يشمله من ماء و هواء وتربة ومنشآت صناعية اذ تقسم البيئة إلى موارد طبيعية لا حيوية وحيوية[(12)].

تعرف الاستدامة البيئية على (أنها كيفية التعامل مع البيئة لتجنب اهدار الموارد الطبيعية، من اجل الحفاظ على بيئة مستدامة طويلة الاجل تضمن تلبية احتياجات الاجيال الحاضرة من دون المساس باحتياجات الاجيال القادمة) [(13)].

كما تعرف (بانها زيادة الوعي البيئي الذي يهدف الى التي تحديد معايير الاستهلاك ضمن معايير مقبولة والتي يسعى الجميع للوصول اليها من اجل تحقيق التوزيع العادل للموارد الطبيعية والحد من ندرة الموارد[(14)] .

وتعرف " انها ابتكار نظام اجتماعي واقتصادي يضمن استدامة هذه الاهداف اي زيادة الدخل الحقيقي وزيادة المعايير التعليمية وتحسين صحة الامة وتحسين نوعية الحياة العامة" [(15)].

وعليه فان مفهوم التنمية المستدامة هو ان يتمتع كل جيل بموارد طبيعية نظيفة وغير ملوثه كما وضعها الخالق.

ثانيا:- اهداف التنمية البيئية المستدامة

يلاحظ ان التنمية المستدامة تسعى الى تحقيق جملة من الاهداف وهذه الاهداف مرتبطة بأبعاد التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وبما ان عنوان البحث يتعلق بالبيئة وكيفية الحفاظ عليها سيتم التطرق الى اهداف التنمية البيئية المستدامة والتي تسعى الى تحقيق ما يلي :- [(16)]

1- تحقيق حياة أفضل للسكان من خلال التركيز على العلاقة بين البيئة ونشاطات السكان ، والحفاظ على نوعية البيئة واصلاحها و أن تكون العلاقة علاقة تكامل وانسجام.
2- تسعى التنمية المستدامة الى تحقيق الاستغلال الامثل للموارد كون هذه الموارد محدودة لذا تحول دون استنزافها وتوظيفها بشكل مناسب.

3- زيادة الوعي لدى السكان بمشكلات البيئة وكيفية التعامل معها وايجاد الحلول المناسبة لها من خلال اشراكهم في برامج ومشاريع التنمية المستدامة .

4- العمل على تدنية استخدام الموارد غير المتجددة وتعظيم الموارد المتجددة واستخدام وسائل نظيفة محدودة المخلفات.

5- العناية بالتربة بعدم استخدام المبيدات التي تدمر الغطاء النباتي والمصايد، والحفاظ على مصادر المياه فضلا عن الحفاظ على الزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية[17].

المبحث الثالث :- تقنيات وآليات استخدام التكنولوجيا النظيفة في تحقيق التنمية البيئية المستدامة.

ان لتقنيات واليات التكنولوجيا النظيفة دور مهم في تغير المناخ ومعالجته والتحول الى نظام طاقة أكثر ملائمة للبيئة، ومن هذه التقنيات هي :- [18]

1- مصادر الطاقة المتجددة

تعرف بانها الموارد التي تتدفق وتتجدد من الطبيعة وبالتالي فهي لا تنضب ولكنها محدودة ويمكن تحويلها الى طاقة من خلال الطرق التكنولوجية مما يوفر هذه الخدمات، ومنها طاقة الشمس و الريح والطاقة الكهرومائية في التوسع، فطاقة الشمس والكهروضوئية و طاقة الرياح والطاقة النووية والحرارية التي تأتي من الارض ، أصبحت ذات كفاءة عالية من جهة الكلفة ، وتعمل التقنيات المتقدمة على خزن الطاقة مثل البطاريات المتقدمة ، ونطرا لأهمية هذا المصدر سيتم التطرق الى انواعها وهي :- [19]

ا- طاقة الرياح/ وهي الطاقة التي تستخرج من الطاقة الحركية للريح من خلال توربينات كبيرة موجوده على اليابسة او توجد في البحر وقد تطورت هذه التوربينات على مر السنين حتى اصبحت تنتج أكبر حجم من الكهرباء بتطوير التوربينات نفسها لأحجام أطول وأقطار دوارة أكبر على الرغم من أن متوسط سرعات الرياح مختلفة ، وهناك الكثير من دول العالم تتمتع بسرعات رياح قوية، ولكن أفضل المواقع لتوليد طاقة الرياح تكون في بعض الأحيان بعيدة فضلا عن ان طاقة الرياح البحرية توفر إمكانات هائلة.

ب- الطاقة البحرية/ ان استخدام التكنولوجيا لأمواج أو تيارات البحر دور في توليد الطاقة الحركية والحرارية فضلا عن أجهزة الموجات وتيارات المد والجزر، وتلبي الإمكانات النظرية للطاقة البحرية الى الكثير مما يحتاجه البشر من متطلبات الطاقة الحالية.

ت- الطاقة الكهرومائية/ يتم استخدام طاقة المياه التي تنزل من الأعلى إلى الأسفل والتي يكون مصدرها من الخزانات والأنهار، وتكون بنوعين اذ تعتمد محطات تخزين الطاقة الكهرومائية على المياه المخزونة في الخزان، اما محطات الطاقة الكهرومائية فتعتمد على مجرى النهر، اما في الوقت الحاضر فهي تعتمد هطول الأمطار لكن هذا النوع قد يتأثر سلبًا بحالات الجفاف أو التغير في نظم البيئة التي تؤثر على أنواع هطول الأمطار وعليه يعتمد بصورة اكبر على الطاقة الكهرومائية الصغيرة كخيار أكثر مراعاة للبيئة، يتناسب بشكل خاص مع المجتمعات في المناطق النائية ويكون لخزانات الطاقة الكهرومائية استخدامات عديدة منها توفير مياه الشرب ومياه الري والتحكم في الفيضانات والجفاف، وخدمات الملاحة فهي في الوقت الحالي تعد من أكبر مصادر الطاقة المتجددة في القطاع الكهربائي.

ث- الطاقة الاحيائية / تأتي هذه الطاقة من مجموعة متنوعة من المواد العضوية مثل الخشب والفحم والروث والتي تعرف بالكتلة الأحيائية لإنتاج الحرارة والطاقة، اما المحاصيل الزراعية فتكون للوقود الحيوي السائل، و تُستخدم المناطق الريفية هذه الكتلة الأحيائية في الطهي والإضاءة والتدفئة ، وتشمل أنظمة الكتلة الأحيائية الحديثة المحاصيل أو الأشجار المخصصة والمخلفات من الزراعة والحراثة فضلا عن النفايات العضوية، وقد تنتج الطاقة الناجمة عن حرق هذه الكتل الأحيائية انبعاث الغازات الدفيئة، ولكن بنسبة أقل من حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم أو النفط أو الغاز.

ج- الطاقة الشمسية / تعد هذه الطاقة من الطاقات الأكثر وفرة من بين جميع مصادر الطاقة ويمكن توليدها حتى في الطقس الغائم ، ويمكن لتكنولوجيات الطاقة الشمسية ان توفر الحرارة والتبريد والإضاءة الطبيعية والكهرباء والوقود لمجموعة من التطبيقات فضلا عن انها تعمل على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية إما من خلال المرايا التي تركز على الإشعاع الشمسي او من خلال الألواح الكهروضوئية .

ح- الطاقة الحرارية (الارضية)/ يتم استخدام الطاقة الحرارية المتوفرة في باطن الأرض ويتم استخرج الحرارة من الخزانات الحرارية الأرضية من خلال الابار ، وتعرف الخزانات الساخنة بدرجة كافية طبيعياً والقابلة للنفاذ بالخزانات الحرارية المائية، اما الخزانات الساخنة بدرجة كافية والتي يتم تحسينها بالتحفيز الهيدروليكي فتعرف باسم أنظمة الطاقة الحرارية الأرضية المحسنة والتي بمجرد وصولها إلى السطح يمكن استخدام السوائل بدرجات حرارة مختلفة لتوليد الكهرباء

2- تخزين الطاقة

خزن الطاقة في التكنولوجيات مستمرة في الارتفاع وبات دمجها في الشبكات أكبر انتشارا اذ تساعد حلول الليثيوم أيون والحالة الصلبة على تحسين الطاقة واستقرار الشبكة ويعد حفظ الطاقة النظيفة الزائدة عن المطلوب أمرًا مهم من اجل مستقبل اكثر استدامة.

3- حداثة الشبكة

يتم انتشار الشبكة الذكية على مدى واسع إذ تستعمل هذه الشبكة تكنولوجيا الاتصال الرقمي من اجل رفع كفاءة الطاقة فضلا عن لها القدرة على تكامل موارد هذه الطاقة الموزعة على سطح ومحطة الشحن للسيارات الكهربائية.

4- النقل المستدام

وهو من التقنيات الحديثة المستخدمة في النقل ويكون تأثيرها البيئي اقل من المركبات العادية اي انه يوفر احتياجات الافراد بأمان وبصورة تتفق مع صحة الانسان واقل انبعاث للغازات الملوثة والتي تتناسب مع قدرة الكوكب على امتصاصها وتستخدم الموارد بمعدل اقل من معدلات توليدها ومن احدث هذه التقنيات في مجال النقل المستدام هي :- **(20)**

أ- السيارات الكهربائية

ان الاعتماد على السيارات الكهربائية مرتبطا بتكنولوجيا البطاريات النظيفة والمحسنة وهذا له دور مهم في تقليل تلوث الهواء ، اذ يلاحظ ان المركبات الكهربائية تعد عامل مهم في تقليل الملوثات من الغازات الدفيئة والتي تنتج من النقل، وبالتالي يحسن من جودة الهواء، فضلا عن ذلك يتم التوصل الى تقنيات الاتصال من المركبة الى إلى الشبكة ليسمح

للسيارات بتزويد الطاقة مرة ثانية إلى الشبكة عندما تكون هناك الطلب الكبير عليها، ان للتكنولوجيا عن طريق استخدام وسائل النقل الاقل تلوث اذ ان استخدام السيارات الكهربائية يقلل من انبعاثات الكربون.

ب_ السيارات الهجينة

تعمل هذه المركبة على محركات احتراق داخلي مع محرك كهربائي لتحقيق كفاءة افضل في استهلاك الوقود من محرك احتراق منتظم .

ومن اجل وقود انظف واقل تلوثا اقر مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة شراكة تعنى بالأساس بتلوث الهواء في المناطق الحضرية بسبب وسائل النقل من خلال التخلص من عنصر الكبريت في الديزل والجازولين وعنصر الرصاص في الجازولين مع الاستخدام الانظف للتكنولوجيا الطاقة الكهربائية للسيارات وخصصت مبلغ(1,4) دولار امريكي لهذه الشراكة .

5- الهيدروجين النظيف

والذي ينتج بواسطة الطاقة المتجددة عن طريق التحليل الكهربائي يعد مهما جدا كونه حاملا للطاقة الخضراء، وفيه استعمالات عدة في الصناعات التي من الصعوبة كهربتها، مثل صناعة الصلب والمواد الكيمياوية و تُستعمل وقود الهيدروجين كذلك في وسائل التنقل المختلفة بما فيها ذلك القطارات والباخرة.

6- حجز الكربون واستعماله

ان تقنية حجز انبعاث ثنائي أوكسيد الكاربون والمتأتية من العملية الصناعية ومحطة الطاقة في استخدام الانبعاث المحتجز بتطبيقات مختلفة، كما في توليد الوقود الصناعي وان احتجاز الكاربون والذي يعد الة لإزالة الكاربون من القطاعات التي يكون من الصعب عليها التخفيف منها.

7- كفاءة استعمال الطاقة

ان كفاءة الطاقة تعد اسلوب مهم من جانب الكلفة من اجل تقليل استنزاف هذه الطاقة وسيلة فعالة من حيث التكلفة للحد من استهلاك الطاقة والمباني الذكية والأجهزة الحافظة للطاقة والعملية الصناعية وهذه تساعد في الحد من استعمال هذه الطاقة وتخفيض الانبعاثات.

8- السياسة والاستثمار

تحث الدولة المستثمرون بصورة كبيرة من اجل الاستثمار في الطاقة المتجددة مثل تفويضات الطاقة المتجددة، والحوافز لاعتمادها على التكنولوجيا الصديقة للبيئة .

وعليه فان تقنيات الطاقة المستدامة تعد امرا مهما في التخفيف من التغير المناخي ويدني الملوثات ، وبناء مستقبل طاقة أكثر ذات مرونة وطاقة مستدامة ، وهناك اليات اخرى للتكنولوجيا النظيفة يمكن توضيحها بالاتي:- [21]

1- الزراعة الذكية والمستدامة

اذ ان تقنيات الزراعة النظيفة لها دور في تحقيق الاستدامة البيئية من خلال استخدام الاستشعار والتحليل لمراقبة الحقول وتحسين استخدام المياه والأسمدة مما يعزز من الإنتاج الزراعي بشكل صديق للبيئة.

2- الصناعة النظيفة والمستدامة

وتعد من اهم اليات استخدام التكنولوجيا النظيفة كون القطاع الصناعي من القطاعات المهمة في اي بلد فهو له دور كبير في تحقيق النمو الاقتصادي الى جانب القطاعات الاخرى ، لذا تعمل التكنولوجيا على جعل تقنيات الإنتاج الصناعي أكثر تطورا واقل تلوثا للبيئة، مثل استخدام الروبوتات والذكاء الاصطناعي في الإنتاج، "وان خطورة النفايات الصناعية لا تقل ابدا عن خطورة الغازات المنبعثة من احتراق الوقود الأحفوري اذ كلاهما يسببان انبعاث المزيد من الغازات الدفيئة التي تسبب التغيرات المناخية لذا كان لابد من ايجاد التقنيات اللازمة لإعادة تدوير هذه المخلفات والتخلص منها للمحافظة على البيئة"[22].

3- التحول الرقمي والتكنولوجيا البيئية

ويكون من خلال دمج التحول الرقمي مع التكنولوجيا الخضراء، واستخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في تحسين العمليات البيئية مما يساهم في تحقيق الاستدامة.

4- الكيمياء النظيفة

أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية لعام 1990 قانون منع التلوث, وعمل غلى استخدام وسيلة جديدة للتخفيف من التلوث، مهد الطريق لظهور الكيمياء الذي صاغه العالم بوب اناستاس وطور المبادئ الاثني عشر التي حددها Ryoji Noyori وتمثل الكيمياء الخضراء العلم الذي يتعامل مع تطبيقات صديقة للبيئة في مختلف المجالات

التي تؤثر على الإنسان والبيئة المحيطة بهم "[23] ، عرفتها وكالة حماية البيئة (EPA) على انها الكيمياء التي تصمم منتجات وتقوم بعمليات كيميائية غير مؤثرة بموارد البيئة، وتمنع الانبعاثات اذ تصنع المخرجات بصورة تمنع المدخلات من بقائها في البيئة ، او يمكن تقسيمها إلى أقسام لا تؤثر بصورة خطيرة على المجتمع وهي ليست تخصصا علميا منفصلا بل نهج مختلف الاختصاصات ، والذي يساعد على التطور والإبداع والابتكار في المجال البحثي الذي يساعد على معرفة الحلول التي تتناسب مع الموارد التي تحقق التوازن من جهة ونمو الاقتصاد من جهة اخرى ، ويلاحظ ان الكيميائيين لا يهتمون فقط بجودة المدخلات لكن الاهم هي العقبات التي تنتج من خلال التفاعلات الكيميائية، اذ لا يمكن ترك الأثار السلبية للمدخلات الكيميائية ولكن ضرورة ان تكون هناك مدخلات امنة وقليلة الضرر والتي تضر بصحة الإنسان والبيئة[24].

ومن الصعوبات التي واجهت الكيميائيين هي صناعة مادة كيمياوية عاليةالامان بدعم من الهيئات والحكومات التي تسعى الى الوصول للتنمية المستدامة بغض النظر عن أبعاد التنمية و التي تتضمن اهداف واقتصادية و اجتماعية وبيئية، وتساعد الكيمياء الخضراء بشكل مهم في المحافظة على سلامة البشر خاصة في ظل الاتهامات التي تخص المنتجات

الكيميائية كونها منتجات خطيرة وذات أثر كبيرعلى البيئة والمجتمع ،وتهدف الكيمياء الخضراء إلى تصميم جزيئات وصناعة مواد اخرى تساعد بصنع منتجات امينة ونافعة تسد حاجات التنمية المستدامة بواسطة إيجاد حل لمشاكل المتلوثات البيئية وتحسين انواع و الأساليب والنماذج التي تقييم الأثار البيئية الذي يأخذ بنظر الاهتمام اعتبارات عديدة جودة الماء والهواء ، وتحسين استراتيجيات المسيطرة على الانبعاثات الملوثة، وتصريفها في البيئة بأدنى اضرار ممكنة[25].

الاستنتاجات والتوصيات:-

الاستنتاجات:-

1- ان التكنولوجيا النظيفة تعمل على التخفيض من العوامل التي تجرف البيئة الى التدهور إضافة إلى إنتاج واستغلال الطاقة الصديقة، واستعمال المدخلات بصورة تقلل من الأضرار البيئية، فضلا عن انتاج منتجات نظيفة وملائمة للبيئة.

2- ان الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة يمكن ان يؤدي الى تطور كبير في حصول الدول على اقتصاد اخضر ومستدام اذ تعمل الدول على الاهتمام بالطاقة الشمسية والتي هي من اهم مصادر الطاقة المتجددة.

3- ان التكنولوجيا الصديقة والنظيفة تجعل المخرجات صديقة للبيئة وذو كفاءة عالية ، وبالتالي خفض المؤثرات البيئية الغير جيدة.

4-تستخدم التكنولوجيا النظيفة مدخلات طبيعية متجدّدة وبالتالي لن تقل هذه الموارد الحيوية وتقل كلفتها اي تكلفة تشغيلها قليل على المدى الطويل والقصير مثل المياه والكهرباء .

التوصيات:-

ا- ضرورة ان يكون هناك قوانين لإصدار التشريعات القانونية التي تلزم الدولة باستخدام التقنيات التكنولوجيا الخضراء لمواكبة الدول الاخرى وبالأخص المتقدمة في تحقيق التنمية الدولية المستدامة.

2 – ضرورة زيادة الوعي لدى ابناء المجتمع بالتكنولوجيا النظيفة والحفاظ على البيئة بكل الوسائل الممكنة للحفاظ على الموارد الطبيعية.

3- ضرورة توفير الدعم الحكومي المالي للمؤسسات التي تعمل في القطاع الخاص كي تستطيع التحول نحو استخدام الطاقة النظيفة.

4- ان الإنتاج الأنظف هو اساس تطبيق نظم الإدارة البيئية لأهميتها في تحقيق التنمية سواء كانت اقتصادية او اجتماعية من جهة والتنمية البيئية المستدامة من جهة أخرى.

5- أن التحول نحو نظام الطاقة العالمي سوف يحقق منافع اجتماعية وبيئة واقتصادية ملحوظة، كونه الاقل تلوثا للبيئة واقل هدر للموارد الطبيعية.

المصادر:-

1-التكنولوجيا من اجل التنمية المستدامة: استحداث فرص العمل اللائق وتمكين الشباب في البلدان العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ،الدورة الثلاثون ، بيروت، 25-28 حزيران/ يونيو 2018، البند 21 من جدول الأعمال المؤقت، ص1.

2- العلم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: مبادئ توجيهية لصياغة السياسات فريق عمل الأمم المتحدة المشترك بين الوكالات المعني بالعلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل أهداف التنمية المستدامة و منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية مسار العمل 6: برنامج الأمم المتحدة لبناء القدرات بشأن تيسير التكنولوجيا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ص11.

3- Encyclopedias Puritanical –Inc.-Willem end Heming Way Bento U.S.A Vol-18-1957 ,P21.

4- فياض عبدالله علي ، عذاب مزهر حميد ، نقل وتوطين التكنولوجيا وأثرها في تنمية الموارد البشرية دراسة نظرية تطبيقية مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة العدد الخامس والعشرون 2010،ص3.

5- سحانين الميلود: مساهمة التكنولوجيا الخضراء في حماية البيئة، مجلة الحقوق والعلوم الانسانية، دراسات اقتصادية، جامعة زيان عاشور الجلفة، العدد 22 ، المجلد 2، ص 49-58.

6- فاطمة غاي ، محمد شينون ،التكنولوجيا النظيفة كآلية لحماية البيئة في ظل جائحة كورونا ،مجلة التحليل والاستشراف الاقتصادي 9502 ،المجلد الثاني ، العدد الثاني السنة: 2021، ص42 .

7- سحانين الميلود، مصدر سابق، ص 45-59.

8- التكنولوجيا النظيفة، 2021 ، عن الموقع الالكتروني:
https://www.aleqt.com/2012/07/28/article_678330.html

9- فاطمة غاي ، محمد شينون، مصدر سابق ، ص38.

10-عبد الله حسون محمد واخرون، التنمية المستدامة المفهوم والعناصر والابعاد ، مجلة ديالى،العدد67 ،2015 ، ص350.

11- **القانون رقم 3 -10-المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 ه، الموافق ل 19 يوليو، 2003 .، والمتعلق بالحماية البيئية في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية، ص4.**

12- فاطمة غاي ، محمد شينون، مصدر سابق، ص43.

13- مي علي ونان، دور الاقتصاد الاخضر في تحقيق الاستدامة البيئية تجارب دولية مع الاشارة الى العراق للمدة (٢٠٠١-٢٠٢٢)، جامعة البصرة ،كلية الادارة والاقتصاد،2022، ص23.

14- غني دحام تناي الزبيدي واخرون ، تحقيق الاستدامة البيئية على وفق ممارسات ادارة الموارد البشرية الخضراء ،مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد 63، 2021، ص82.

15- Pearce, David, Anil Markandya, and Edward Barbier. 2019. Blueprint 1: For a Green Economy Routledge2019,p3.

16- عثمان محمد غنيم ، ماجدة أبو زنط(التنمية المستديمة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها) الطبعة الأولى ، دار صفا للنشر والتوزيع ، عمان ، 2010 ، ص22.

17- اسلام محمد، التنمية المستدامة والبيئة المؤسسية في مصر، المجلة العلمية للبحوث التجارية ، جامعة المنوفية ، كلية التجارة ، المجلد 4 العدد 1، 2014، ص 21.

18- إليزابيث جرين، تقنيات الطاقة المستدامة في عام 2024، ، ديسمبر 11، توفير الطاقة ،الاستدامة، التكنولوجيا ، متوفر على الرابط https://sigmaearth.com/ar/sustainable-energy-technologies-in-2024/

19- متوفر على الرابط https://www.un.org/ar/climatechange/what-is-renewable-energy

20-فاطس نسرين، يدو محمد، التكنولوجيا النظيفة كاستراتيجية لدعم التنمية المستدامة (اشارة الى حالة النقل المستدام في المانيا)،مجلة الاقتصاد الجديد،المجلد13، العدد 1، 2022،ص342.

21-التكنولوجيا النظيفة : الحلول المستدامة: التكنولوجيا النظيفة في الصناعات الناشئة ،اذار ،2024 على الموقع https://fastercapital.com/arabpreneur

22- وهج خضير عباس الاحمد، دور التكنولوجيا الخضراء في الحماية الدولية للبيئة ، وقائع المؤتمر العلمي الوطني الثامن لكلية القانون ملحق خاص 2 العدد(44) السنة السابعة عشرة / حزيران/ 2022، كلية القانون / جامعة البصرة، ص320.

23-صيفي حسنية، اليات التكنولوجيا الخضراء ودورها في تحقيق التنمية البيئية المستدامة ،مجلة الحوكمة ، المسؤولة الاجتماعية والتنمية المستدامة ، المجلد2 ، العدد 2، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر ،2020، ص13.

24- مشروع تنمية الوعي البيئي من خلال مشروع تطوير كليات التربية، مدرسة المستقبل بمصر الكيمياء الخضراء Green Chemist

https://faculty.psau.edu.sa/filedownload/doc-5-doc - f2d35b2542b90a729646e3503a790669-original.doc .

25- Umakant Chanshetti, GREEN CHEMISTRY: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT, International Journal of Current Research Vol. 6, Issue, 11, November, 2014,p9559.