IJHER International Journal of Humanities and Educational Research
ISSN: 2757-5403
Volume 6, Issue 1, February 2024

Received: 20/11/2023 **Accepted:** 05/12/2023 **Published:** 01/02/2024

THE ROLE OF ENERGY TRANSFORMATION IN ENHANCING ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY /PIONEERING INTERNATIONAL EXPERIENCES (SWEDEN IS A CASE STUDY)

Dr. Bushra Ashour HACHIM[1]

Mustansiriya University, Iraq

Abstract

Since the energy crisis of 1973, many industrialized countries have made a strategic choice to shift energy from traditional energy (petroleum, natural gas, coal) to renewable energy of all kinds to ensure their energy security, away from fluctuations in oil prices and the dominance of producing countries. With the escalating drama of global warming and climate changes that have cast a negative shadow on the planet, the energy transition has become a challenge that requires countries of the world to take effective measures to reduce the concentration of carbon dioxide (CO2) in the atmosphere, in line with the goals and recommendations of the Paris International Climate Change Conference in 2013. 2015.

Some industrialized countries, including Sweden, have succeeded in achieving the energy transition from fossil fuels to clean renewable energy (wind, water, solar energy, biofuels, hydrogen, underground energy) in addition to light energy. Sweden has encouraged investment, research and development in the field of renewable energy, issued laws related to energy transformation and waste recycling, provided the financial support required for this transformation, and achieved sustainable development goals, thus becoming a successful model to be emulated worldwide.

Key words: Energy Crisis, Energy Security, Climate Change, Environmental Sustainability - Energy Poverty, Energy Justice, Environmental Refugees, Carbon Tax, Electric Car.

http://dx.doi.org/10.47832/2757-5403.24.2

[1] bushraashur@gmail.com

دور التحول الطاقوي في تعزيز الاستدامة البيئية
تجارب دولية رائدة (السويد حالة دراسية)

د. بشرى عاشور الخزرجي

الجامعة المستنصرية، العراق

الملخص

منذ أزمة الطاقة عام 1973، اتخذت العديد من الدول الصناعية خيارا استراتيجيا، بالتحول الطاقوى من الطاقة التقليدية المتمثلة (بالبترول - الغاز الطبيعي الفحم) إلى الطاقة المتجددة بكل أنواعها لضمان أمنها الطاقوي، بعيداً عن تقلبات الأسعار النفطية، وهيمنة الدول المنتجة. ومع التصاعد الدراما تيكي لظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية التي ألقت بظلالها سلبا على كوكب الأرض، أصبح التحول الطاقوي تحديا يستوجبه من دول العالم إجراءات فاعلة للحد من تركز غاز ثاني اوكسيد الكاربون CO2 في الغلاف الجوي، وبما ينسجم مع أهداف وتوصيات مؤتمر باريس الدولي لتغير المناخ عام 2015.

فنجحت بعض الدول الصناعية ومنها (السويد)، في تحقيق التحول الطاقوي من الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة النظيفة (الرياح - المياه، الطاقة الشمسية. الوقود الحيوي - الهيدروجين، طاقة باطن الأرض) إلى جانب الطاقة النورية. فالسويد شجعت الاستثمار والبحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة، وإصدار القوانين الخاصة بالتحول الطاقوي، وتدوير النفايات، وتوفير الدعم المالي المطلوب لهذا التحول، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، لتصبح بذلك أنموذجاً ناجحاً يحتذى به على مستوى العالم.

الكلمات المفتاحية: أزمة الطاقة، الأمن الطاقوي، التغيرات المناخية، الاستدامة البيئية - فقر الطاقة، العدالة الطاقوية، اللاجئون البيئون، ضريبة الكاربون، السيارة الكهربائية.

المقدمة

أصبحت الأثار السلبية للتغيرات المناخية، وظاهرة الاحتباس الحرارية نتيجة تركز (CO2) في الغلاف الجوي بفعل التغيرات الديموغرافية وتزايد معدلات نمو السكان في المدن، والاستهلاك التقليدي للطاقة، والتلوث البيئي خطراً يهدد كوكب الأرض.

فرضية البحث:

يستند البحث إلى فرضية مفادها (أن الطاقة هي مفتاح التنمية وان التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة النظيفة، كفيل بالحد من التغيرات المناخية وتحقيق الأمن الطاقوي والاستدامة البيئية).

أهداف البحث

- توضيح مفهوم الاستدامة البيئية وأهم مرتكزاتها.
- أظهار دور التحول الطاقوي في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة بشكل عام والبيئية بشكل خاص.
- ألقاء الضوء على التجارب الدولية الناجحة في مجال التحول الطاقوي ليتسنى لنا الاستفادة منها.

هيكلية البحث:

يتألف البحث من ثلاثة محاور أساسية هي:

الأول - التحول الطاقوي / المفهوم والأسباب.

الثاني - الاستدامة البيئية في ظل التحول الطاقوي.

الثالث - تجارب دولية في التحول الطاقوي (السويد انموذجاً).

- الاستنتاجات والتوصيات.

- المصادر

1- التحول الطاقوي/ المفهوم والأسباب:

مقدمة:

على مدار عقود طويلة كان الوقود الأحفورى مصدراً فعالاً للطاقة، لاسيما في مجالات النقل والتدفئة والصناعة على مستوى العالم. الأ أن ارتباطه بالأرادة السياسية للدول المنتجة، كانت مصدراً يهدد الأمن الطاقوي للدول الصناعية، ناهيك عن الآثار البيئية التي رافقت أستخراجه وإنتاجه واستخدامه، منح الدول المتقدمة حافزاً للتحول إلى أستثمار الطاقة المتجددة كبديل للفحم والنفط والغاز، وصولاً إلى تحقيق طاقة أكثر استدامة وكفاءة اقتصادياً وبيئياً

1-1 مفهوم التحول الطاقوي:

يقصد التحول الطاقوي Energy transformation " التغير في شكل الطاقة إلى شكل آخر" (1) وتعرف الوكالة الدولية للطاقة الذرية التحول الطاقوي بأنه " الانتقال من مصادر الطاقة التقليدية التي تطلق الكثير من الانبعاثات من غازات الدفيئة متمثلة بالوقود الأحفوري، إلى الطاقة النظيفة منخفضة الكربون كالطاقة الشمسية والرياح والمياه، والطاقة الحيوية والحرارية...)، إلى جانب الطاقة النووية (2).

فالتحول الطاقوي عنصر أساسي للانتقال البيئى، فهو يشير إلى المرور من نظام الطاقة الحالي واستخدام الموارد الناضبة غير المتجددة) إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساساً على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمنياً تطور بدائل للوقود الأحفوري، بالأضافة إلى أنواع الوقود الانشطارية المشعة (كاليورانيوم، والبلاتينيوم)، ليوفر التحول الطاقوي أستبدالاً تدريجياً للطاقة التقليدية بالطاقة المتجددة (3)

كما يشير مفهوم التحول الطاقوي إلى (الانتقال إلى نظام قائم على مصادر الطاقة المتجمدة، بالاستعانة بالبنى التحتية المساعدة، ووضع الأطر التنظيمية المناسبة، وخلق أسواق وصناعات جديدة، تسهم في تحقيق الأهداف التنموية المنشودة) (4)

أما المنتدى الاقتصادي العالمي، فيعرف التحول الطاقوي بأنه (الانتقال في الوقت المناسب نحو طاقة أكثر شمولاً واستدامة، وبأسعار معقولة وامنة: ويوفر حلولاً للتحديات العالمية المتعلقة بالطاقة مع خلق قيمة للأعمال - والمجتمع، ودون المساس بتوازن مثلث الطاقة (5)

2.1 أسباب التحول الطاقوي:

تقف العديد من الأسباب والعوامل التي دفعت الدول الصناعية، للتوجه نحو تشجيع استخدام الطاقات المتجددة أهمها:

1.2.1 أزمة الطاقة

في 19 أكتوبر عام 1973 طلب الرئيس الأميركي نيكسون Nixon*2 مبلغ (2.2) مليار دولار من الكونغرس كمساعدات عسكرية في الحرب ضد مصر وسوريا (5) فأتخذت الدول العربية الأعضاء في (منظمة أوبك) أجراءات بحظر تصدير النفط للولايات المتحدة وهولندا والدنمارك التي ساندت)اسرائيل(في حربها ضد دول عربية ** 3

فتضاعفت أسعار النفط لتصل إلى أكثر من (12 دولار) للبرميل الواحد في واحدة من اسوء حالات الركود التي شهدها العالم، وأصبح الحفاظ على الطاقة وكفاءتها أولوية قصوى، فتم تكثيف البحث عن مصادر الطاقة المتجددة في

* الرئيس الأمريكي ريتشارد نيكسون Richard Milhous Nixon (السابع والثلاثون) (1974-1989)
** كان الهدف من المقاطعة هو محاولة اقناع المجتمع الدولي بضرورة تطبيق قرار مجلس الأمن الدولي رقم (242) وأجبار أسرائيل للتراجع الى حدود ما قبل 1967.

أعقاب الأزمة النفطية المذكورة واتخاذ تدابير طارئة من قبل الحكومات في جميع أنحاء أوروبا وبقية الدول الصناعية، وكانت هذه الأزمة سبباً رئيسياً لإنشاء وكالة الطاقة الدولية، ووزارة الطاقة الأمريكية، والبدء ببناء أحتياطيات استراتيتحية والتعاون مع الدول المستوردة للنفط لزيادة كفاءة استهلاك الطاقة والبحث عن بدائل للوقود الأحفوري وتأمين احتياجاتها من الطاقة عن طريق استغلال مصادر الطاقة المتجددة. (6)

2.2.1 الأمن الطاقوي Energy security

حددت الأمم المتحدة، أمن الطاقة بأنه "الحالة التي تكون فيها أمدادات الطاقة متوافرة في كل الأوقات، وبأشكال متعددة وبكميات كافية وبأسعار معقولة، وبذلك فان قضايا أمن الطاقة تجمع العديد من المتغيرات والعوامل الاحتكارية والسياسية والأمنية والبيئية، مشيراً إلى جملة من التحديات الدبلوماسية على المستويات الدولية والأقليمية والمحلية (7).

وتعرف المفوضية الأوروبية الأمن الطاقوي أنه (القدرة على ضمان احتياجات الطاقة الضرورية المستقبلية عن طريق المصادر المحلية الكافية، والتي تعمل وفق الشروط المقبولة اقتصادياً، أو ابقاءها كأحتياجات استراتيجية، من خلال كسب مصادر خارجية مستمرة وسهلة الوصول اليها وزيادة المخزونات الاستراتيجية (8)

ووفقا للمنطق الليبرالي، فقد جسدت الثورة الصناعية فكرة الاعتماد المتبادل بين الدول، بحيث جعلت كل دولة بحاجة ماسة إلى دولة أخرى، لتوفير مستلزماتها، وتسويق منتجاتها السلعية، وهذا الأعتماد المتبادل ووضع الأمن الاقتصادي لكل دولة تحت سيطرة دولة أخرى (9).

وبالمقابل لن يتحقق أمن الطاقة للدول المصدرة للنفط عن طريق بيع سلعة ناضبة (البترول)، بل يكمن الأمن الطاقوي في (التنوع والتنوع فقط) Veriety (Lie in variety and veriety only) حسب مقولة رئيس الوزراء البريطاني وينستون تشرشل Sir Winston charchill وبذلك يكون أول من وضع تعريفاً للأمن الطاقوي (10).

وأزدادت أهمية هذا المفهوم في أعقاب الثورة الأيرانية، التي أطاحت بالشاه عام 1979، ونتج عنه ارتفاع مضاعف لأسعار النفط من (8.0) دولا إلى (32) دولار للبرميل الواحد(11).

وفي بداية الثمانينيات من القرن الماضي - أتخذ مفهوم الأمن الطاقوي طابعاً عسكرياً، عندما قام الرئيس الأمريكي جيمي كارتر (Jimmy Carter)، بالرد على الأجتياح السوفيتي (روسيا حالياً) لأفغانستان عام 1979، بقوله أن الولايات المتحدة الأميركية ستستخدم أي وسيلة ضرورية، بما في ذلك القوة العسكرية للدفاع عن مصالحها الحيوية في الخليج العربي، بما يضمن تدفق النفط (12).

كما أن التوتر في مناطق الأمداد أو دول العبور Transit Countries جعل الأمن الطاقوي أكثر حساسية تجاه التوترات الجيوسياسية، مثال على ذلك (الأزمة الأوكرانية) وتداعياتها على الأمن الطاقوي الأوروبي عام 2006، وبعد الغزو الروسي لأوكرانيا في 24 فبراير عام 2022، أثر سلباً على أسعار الوقود في الأسواق العالمية إلى مستويات قياسية، حيث خفضت روسيا صادراتها من الغاز إلى اوروبا بنسبة (80 %) في الأشهر التي تلت ذلك، وتراجعت صادرات الغاز الروسية إلى القارة الاوربية عبر انابيب نقل الغاز التي تربط روسيا مع اوربا من خلال المانيا إلى (15%) مع نهاية 2022، وهو أدنى مستوى له منذ ثمانينات القرن الماضى (13).

ودفعت أزمة الحرب الروسية - الأوكرانية دول أوروبا في أطار تحقيق أمن الطاقة بعيداً عن روسيا إلى البحث عن بدائل أعداد الطاقة لزيادة معدلات توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة.

اما تقرير منظمة الدول المصدرة للنفط (OPEC أولك) والمعنون أفاق النفط في العالم (2030)، إلى القول بأن زيادة الطلب العالمي - على النفط ستصل إلى حدود (105) مليون برميل يوميا عام 2030

وكما موضح في الجدول (1):

جدول (1): استهلاك العالم من النفط الخام

	2010	2015	2020	2025	2030
حاجة العالم من النفط	85.5	91.0	96.2	100.9	105.5
أمدادات دول الأوبك	29.3	30.8	33.2	36.0	38.7
أعدادات دول خارج أوبك	51.9	53.9	55.7	57.5	57.5
Source: Organization of the Petroleum Exporting Countries world oil outlook 2010, vienne, Opec , 2010 , 9.10					

3.2.1 العدالة الطاقوية (معالجة فقر الطاقة):

ارتفع عدد سكان العالم خلال الأربعين سنة الماضية من (4 - 7) مليار نسمة وتنامي مستويات المعيشة في المدن، وسجل توليد الطاقة الكهربائية خلال هذه الفترة نمواً تخطى 250 % مع توجه حتمي بتزايد هذا النمو مستقبلا (14).

ونشهد اليوم ضغوطاً متزايدة لتوفر الكهرباء إلى (1.3) مليار نسمة يفتقرون اليها لاسيما المناطق النائية، حيث يعتمد (2.6) مليار نسمة على الكتلة الحيوية للحصول على الطاقة، يطهون طعامهم باستخدام المواقد التقليدية التي تسبب اضرار صحية كبيرة مما يستوجب ضرورة احداث تغيرات ملموسة (15).

ونظرا للتفاعل بين الطاقة والنمو الاقتصادي والتنمية أصبحت الدراسات تعترف وبشكل متزايد بانتشار وأهمية (فقر الطاقة) Energy Poverty

وهو عدم وجود خيارات كافية في الوصول إلى خدمات طاقة كافية التكلفة وموثوقة وعالية الجودة، وامنة وصديقة للبيئة لدعم التنمية الاقتصادية والبشرية (16)، لذلك من الأهمية بمكان فهم الطاقة والنمو الاقتصادي والتنمية مع أختلاف الأدبيات حول فهم الاسباب التي تفسر العلاقة بين الدخل والاستهلاك للطاقة والوضع التنموي للبلد(17).

وقد أدى النمو الاقتصادي إلى جانب فصول الشتاء الباردة، إلى زيادة الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية بأكثر من (6%) وهي زيادة منذ التعافي من الأزمة المالية عام 2010، وأدى تزايد الطلب على الطاقة إلى أجهاد سلاسل التوريد للفحم والصناعات التحويلية والغاز الطبيعي، مما أدى إلى ارتفاع أسعار الكهرباء على الرغم من النمو المذهل للطاقة المتجددة، فقد بلغ توليد الكهرباء من الفحم والغاز مستويات قياسية عام (2022-2023)

مع توقعات بنمو سنوي للطلب على الكهرباء نسبة (2.7 %) مع تزايد مصادر الطاقة المتجددة بفعل أرتفاع الأسعار ومع ذلك فالطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية حافزاً لتوليد أكبر قدر ممكن من مصادر الطاقة المتجددة المستدامة التي تعد تحولاً جذرياً في أنظمة الطاقة (18).

ويتضح من الجدول (2) - أن ما يقرب من ثلاثة أرباع الزيادة العالمية في الطلب. على الكهرباء في عام 2021 - كانت في الأسواق الناشئة والاقتصادات النامية، حيث مثلت الصين وحدها حوالي (755) تيراواط / ساعة، أي ما يعادل (50%) من الزيادة العالمية، وتعد الصين والولايات المتحدة وأوروبا أكبر مستهلكين للطاقة ويمثلان أكثر من (60%) من الطلب العالمي على الكهرباء (19).

وفي سيناريو التنمية المستدامة، تشير التوقعات ان الطلب على الطاقة الأولية، سيشهد أنخفاضاً نسبياً في دول الأتحاد الأوروبي والأمريكيتين لأكثر من(70%) للفترة ما بين 2070 -2019 لتزايد استهلاك الطاقة المتجددة كوقود في شاحنات النقل البرى والطائرات، أما دول أفريقيا و الشرق الأوسط وأوراسيا والمحيط الهادي، فمن المتوقع تزايد الطلب على الطاقة الأولية وكما موضح في الجدول (3).

جدول (2) الطلب على الكهرباء حسب المنطقة

السيناريو من 2050 - 2010)

(تيراواط / ساعة)

المنطقة	2010	2021	سيناريو	
			2030	2050
أمريكا الشمالية.	4632	4852	5266	6830
الولايات المتحدة	3880	4004	4281	5432
أمريكا الوسطى	932	1097	1308	2168
امريكا الجنوبية	451	541	622	985
أوروبا	3567	3645	4182	5080
الأتحاد الأوروبي	2574	2608	2922	3327
أفريقيا	570	707	994	2041
جنوب أفريقيا	214	194	229	365
الشرق الأوسط	709	1064	1372	2430
أوراسيا	985	1181	1291	1669
أسيا والمحيط الهادي	7154	12164	16208	23.475
الصين	3659	7556	9969	12859
الهند	717	1273	2117	4293
اليابان	1071	934	893	922
جنوب شرق أسيا	607	1037	1537	2848
الطلب العالمي على الكهرباء.	18548	24700	30621	43672

Source:- TEA, World Energy outlook 2021 ,chapter 5,p 283.

جدول (3): الطلب على الطاقة الأولية

والسيناريو المتوقع (2020-2070)

السياسات المعلنة سيناريو 2070	سيناريو التنمية المستدامة				قارات العالم
	2070	2040	2019	2000	
3646	2950	2911	3500	3127	الأمريكيتان
1632	1423	1474	1934	2027	أوروبا
3857	3327	1991	1691	843	أفريقيا والشرق الأوسط
1156	735	775	898	741	أوراسيا
8653	6330	6229	6158	3012	أسيا والمحيط الهادي
921	510	450	408	273	المستودعات الدولية *4
19865	15278	13830	14590	10023	مجموع العالم

Source: IEA, Energy Technology perspectives 2020 , Flagship Report September 2020, chapter 2, p8

ولايزال الوقود الأحفوري، يمثل أكثر من 80% من أنتاج الطاقة العالمي، لكن مصادر الطاقة الأنظف تزداد قوة في أنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة وتكلفة منخفضة تصل إلى 65% من اجمالي الأمدادات في العالم (20).

4.2.1 التغيرات المناخية Climate changes

توصف التغيرات المناخية بأنها (تغيرات في الخصائص المناخية للكرة الأرضية، نتيجة الزيادات الحالية، في نسبة تركيز الغازات المتولدة من عمليات الاحتراق في الغلاف اومن هذه الغازات Co2 والميثان واكاسيد النتروجين، والكلور والفلور (21)

وحسب أتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ UNFCcc، بأنها تحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة، وأنماط الطقس، قد تكون هذه التحولات طبيعية من خلال التغيرات في الدورة الشمسية أو الأنشطة البشرية التي أصبحت سبباً رئيسياً لتغير المناخ (22)

وتنسب الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، أن تغير المناخ يتم عبر تغييرات في المعدل أو المتغيرات أو خصائصها، وتدوم لفترة طويلة - عادة لعقود، أو أكثر سواء أكانت نتيجة لتغيرات طبيعية أو ناجمة عن النشاط البشري، والذي يرجع أساساً إلى حرق الوقود الأحفوري كالنفط والغاز والفحم (23).

فمنذ عام 1850 – 1900 تزايد الاستخدام العالمي للوقود الأحفوري، ليسفر عن نمو سريع لانبعاثات غاز CO2 التي بلغت 390 جزء بالمليون أو بنسبة 39% في المستويات قبل الثورة الصناعية (24).

* المستودعات الدولية تشير الى الطلب على الوقود في عمليات الأخلاء والشحن الدولي.

فالوقود الأحفوري، يعد المصدر الرئيسي للطاقة اليوم، وعادة ما يرافق استخراجه الكثير من الانبعاثات الملوثة للسنة، نظراً لطبيعة هذه المصادر التي رافق أنتاجها واستخدامها انبعاثات وبكميات هائلة من الملوثات البيئية، مسببة أضراراً على المدى القريب والبعيد للانسان ولجميع الكائنات على كوكب الأرض (25).

فاستهلاك الطاقة هو أسرع مصادر الانبعاثات نمواً، فهي مسؤولة عن انبعاث الغازات بنسبة 24% وهي ناتجة عن حرق الوقود الأحفوري لانتاج الطاقة الكهربائية، والغازات المنبعثة من مصانع الأسمنت، وصناعة البطاريات وغيرها، والتي تغير في تركيب الغلاف الجوي، فالصناعة مسؤولة على انبعاث 4% سنوياً من CO2 والذي يعد من أكثر الغازات احتفاظاً بالحرارة في الجو نتيجة الاستهلاك المباشر للوقود الأحفوري في الصناعة وقطاع النقل، أو بطريقة غير مباشرة نتيجة استهلاك خدمات ومنتجات يتطلب أنتاجها الوقود الأحفوري (26)

ويعزى معظم الأحترار العالمي، الأرتفاع الحاصل في المتوسط العالمي لدرجات الحرارة خلال القرن العشرين، إلى تركز غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، بسبب الأنشطة البشرية - كالتوسع الحضري وازالة الغابات، والانبعاثات الناتجة عنى النفايات، والتخمر المعوي للحيوانات والسماد المتروك في الحقول، والأسمدة الكيميائية المستخدمة وممارسة زراعة الأرز، ومخلفات المجازر التي تشكل المصدر الرئيسي لانبعاثات غاز الميثان، والسماد يشكل (16%)، والأسمدة الصناعية (12%) وزراعة الأرز (8%) (27)

وتجمع الآراء العلمية على الصعيد العالمي، على أن الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية حقيقة مفروغ مها، وان غازات الدفيئة المنبعثة في الغلاف الجوي مثل (C02، بخار الماء، والميثان، أكاسيد النتروز و مركبات الكلور والفلور كاربون) كانت سبباً لأحترار الكرة الأرضية، وأختلاف النظم البيئية، فقد ساءت الظروف المناخية في العديد من الدول النامية، مثل ارتفاع درجة الحرارة العالمية (1.1) درجة مئوية وارتفاع سطح البحر وتسلل المياه المالحة، وحامضية المحيطات، وتغير النظم الأيكولوجية، وطول فترة الجفاف التي تعرض الناس لخطر المجاعة.. وهجرة مجتمعات بأكملها. ومن المتوقع أن يرتفع عدد اللاجئين في المستقبل (28).

ونشير بهذا الصدد، أن هنالك في العالم، أكثر من (25) مليون شخص هاجروا من أراضيهم التي أصبحت تغطيها الملوثات القاتلة والأمطار الحامضية التي تؤثر سلباً على الغطاء النباتي والمياه السطحية والجوفية مباشرة.

ويطلق على هؤلاء المهاجرون بـ (اللاجئون البيئيون) (29) و المهاجرون أو اللاجئون البيئيون Environment Refugee)، هم أفراد أو مجموعات اضطروا إلى ترك مناطقهم او تم تهجيرهم من موطنهم الأصلي التقليدي، بسبب أحداث بيئية، قد تكون حوادث بيئية طارئة مؤقتة مثل الفيضانات والزلازل والأعاصير والعواصف، أو أن يتم نقلهم بشكل دائمي بسبب التغيرات المناخية Climate changes سواء أكانت موجات الجفاف المتكررة، وتزايد الملوحة وتدهور الأراضي. و... وغيرها، وينتقلون أما داخل أوطانهم أو إلى الخارج (30).

وحسب تقارير البنك الدولي، فأن تغير المناخ سيجبر (216) مليون نسمة، للهجرة داخل بلدانهم - منهم (86) مليون نسمة في أفريقيا جنوب الصحراء، و (49) مليون نسمة في آسيا والمحيط الهادي، و (40) مليون نسمة جنوب آسيا، و (19) مليون نسمة في أمريكا اللاتينية، وشرق اوروبا وآسيا الوسطى (5) ملايين نسمة (31).

وكشف تقرير صادر عن مركز أبحاث الاقتصاد والسلام في أستراليا، أن ما يزيد عن مليار نسمة، معرضون للتشريد بسبب الاحداث المتعلقة بالمناخ وان (3.5) مليار نسمة قد يعانون أنعدام الأمن الغذائي بحلول عام 2050 (32).

ولا يقوض تغير المناخ صحة الكوكب فحسب، بل يقوض صحة الناس في كل مكان - من خلال تلوث الهواء السام، وتناقص الأمن الغذائى، وزيادة خطر تفشي الأمراض المعدية. ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية فمن المتوقع ان يتسبب تغير المناخ فى حدوث ما يقرب من (250) ألف حالة وفاة أضافية سنوياً بين عامي 2030 - 2050، وتقدر التكاليف الصحية المباشرة الناجمة عن تغيير المناخ بما يتراوح بين 2 و 4 مليار دولار امريكي سنويا(33)

ويراقب العلماء التغيرات المناخية - مع توقعات وتقديرات احتمالية تشيرا تجاوز درجة الحرارة من (1.5 – 2) درجة مئوية لا سيما مع تزايد معدل - انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون المسببة لهذه التغيرات في جميع أنحاء العالم وكما مبين في الجدول (4)، الذي يبين أن كل من الصين والولايات المتحدة والهند وروسيا واليابان هي أكبر دول فى العالم أنبعاثاً لغاز:Co2 المسبب للأحتباس الحراري والتغير المناخي للسنوات 2010 و 2021، والتي تتطلب أجراءات سريعة ومستدامة في التحول نحو اقتصاديات الطاقة المتجددة من خلال آلية ترشيد استهلاك الطاقة الناضبة واحلالها بالطاقة البديلة لتحقيق الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي والتوازن البيئي.

جدول (4) انبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون للفرد في جميع انحاء العالم في عام 2021، حسب الدول (بالاطنان المترية)

الدول	2010	2021	الدول	2010	2021
الصين	8.617	11.472	جنوب افريقيا	463	436
الولايات المتحدة	5.681	5.007	المكسيك	464	407
الهند	1.676	2.710	استراليا	405	391
رسيا	1.626	1.756	المملكة المتحدة	512	347
اليابان	1.215	1.067	ايطاليا	436	329
ايران	570	749	بولندا	335	329
المانيا	833	675	فيتنام	139	320
السعودية	518	675	فرنسا	377	306
اندونيسيا	452	619	تايوان	270	283
كوريا الجنوبية	594	616	تايلاند	262	278
كندا	557	546	مدعشقر	247	277
البرازيل	440	489	ماليزيا	216	256
تركيا	316	446			

Source: Statista 2022, Nov 22, 2022 , Carbon dioxi, emissions world wide in 2010 and 2021, by (https://www.statista.com)

2. الاستدامة البيئية في ظل التحول الطاقوي

1.2 مفهوم الاستدامة البيئية

تعرف الاستدامة البيئية Environmental Sustainable - أنها " تفاعل الأنسان. المسؤول مع البيئة لتجنب أستنزاف الموارد الطبيعية أو تدهورها، والحفاظ على جودة البيئة لأمد طويل. فهى تتضمن مجموعة من الأجراءات والقرارات التي من شأنها حماية العالم الطبيعي، مع التركيز بشكل خاص على الحفاظ على قدرة البيئة على دعم حياة الأنسان، فالفكرة الأساسية للاستدامة تركز بشكل كبير على استنفاذ الموارد، في حين يرى البعض الآخر بأنها تشمل التلوث والحفاظ على البيئة والجوانب الأيكولوجية الأخرى.(34)

كما تعرف الاستدامة البيئية بأنها "الحفاظ على رأس المال الطبيعي من خلال مجموعة من القيود المفروضة على الأنشطة الأربعة الرئيسية التي تنظم حجم النظام الاقتصادي - استخدام الموارد المتجددة وغير المتجددة والحد من التلوث وتدوير النفايات.(35)

ووفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، تتضمن أسلوب حياة متساو، أن لم يكن أفضل للأجيال القادمة، وتهدف الاستدامة البيئية إلى تحسين نوعية الحياة البشرية دون وضع ضغوط غير ضرورية على النظم البيئية الداعمة للأرض، ويتعلق الأمر بخلق التوازن بين الثقافة البشرية الاستهلاكية والعالم الحي، ويمكن ذلك من خلال العيش وبطريقة لا تهدر الموارد الطبيعة ولا تستنزفها، وتتلخص فوائد الاستدامة البيئية بالنقاط الأتية: (36)

- حماية النظم البيئية.
- خفض التلوث في المدن وتحسين الصحة العامة
- حماية الأنواع المهددة بالانقراض.
- عكس أثار ظاهرة الاحتباس الحراري.

2.2 الاستدامة البيئية في الإسلام:

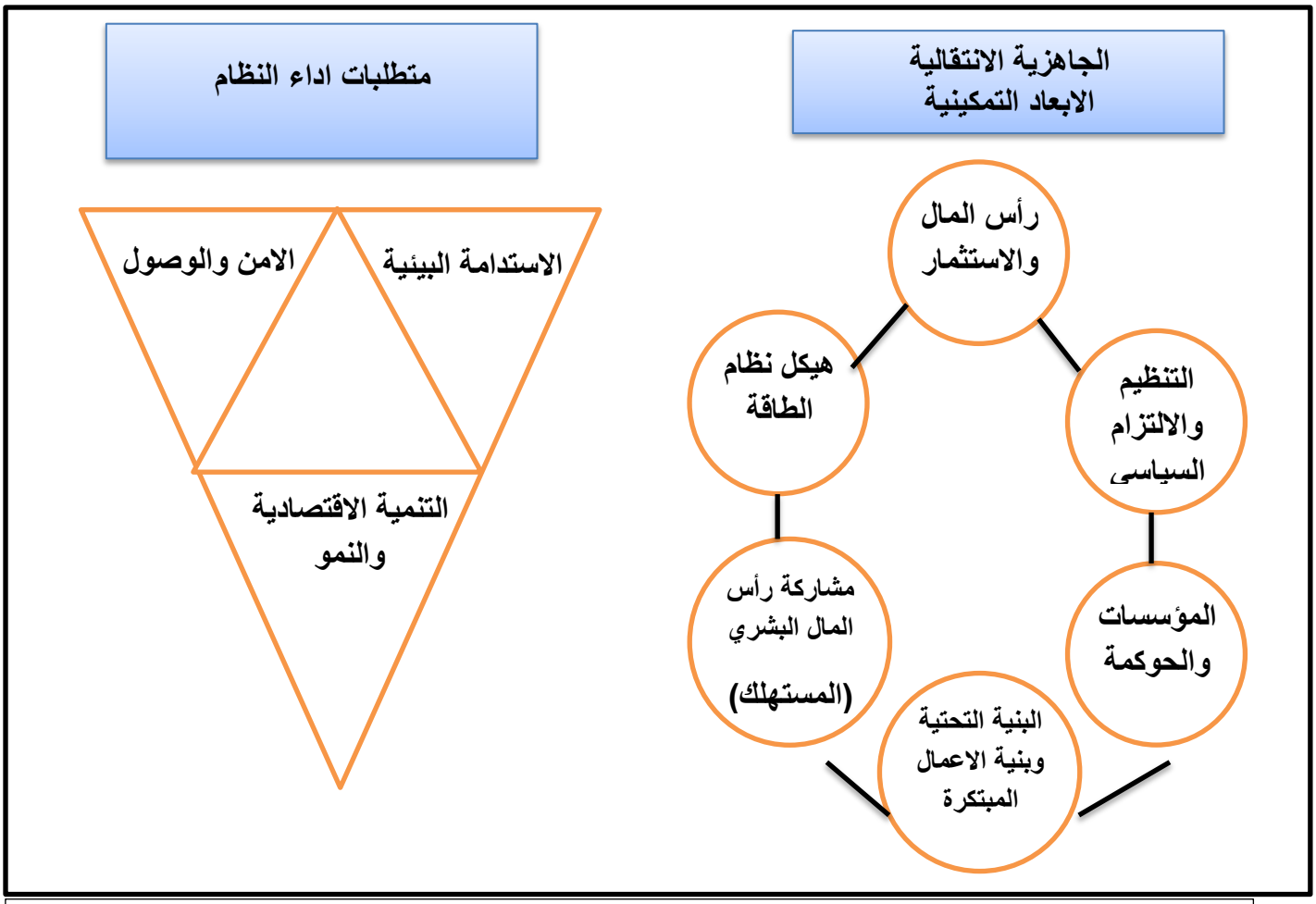
لا تقتصر مسؤولية وقف الأزمة البيئية الوشيكة وحلها على بلد واحد أو جنس واحد أو دين واحد - بل هي مسؤولية عالمية تقع على عاتق العالم أجمع، ويمكن للإسلام والأديان الأخرى، أن تقدم حلولاً للاستدامة والتخفيف من حدة المخاطر البيئية والتغيرات المناخية

وفي الدين الإسلامي، تعرف الاستدامة البيئية بأنها تحقيق التوافق بين الانسان والطبيعة، وإمكانية تحقيق الانسجام بينها، ويمكن أن يتحقق هذا التوازن أذا أستطاع البشر إعادة التفكير في أسلوب حياتهم، والاعتناء بالإنسان والطبيعة على حد سواء، قال تعالى في محكم كتابه (ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس لنذيقهم بعض الذي يرجعون) سورة الروم.(37)

كما ينظر الإسلام إلى التحديات البيئية كمؤشر لأزمة معنوية وأخلاقية، وأن خلق الله للإنسان والأرض في الكون هو أمراً أساسياً في القيم الإسلامية وان إقامة بيئة مستدامة تقوم على العدالة الإنسانية. والبيئة مستوحاة من النبي محمد (ص)، في حديثه النبوي الشريف (أن قامت على أحدكم القيامة وفي يده فسيلة فليغرسها) وهذا يمثل نموذجاً لحياة خضراء مركز اً على دور البشر كأوصياء مشرفين (خلفاء في الأرض)، وقد أختل هذا التوازن بسبب الخيارات البشرية التي تؤدي إلى

الأفراط في استغلال واستهلاك و استخدام الموارد، قال تعالى (يسبح له ما في السموات السبع والأرض وما فيهما) سورة الأسراء، في توجيه للحفاظ على التنوع البيولوجي.(38)

شكل (1) إطار التحول الطاقوي



Source: World Economic Forum, Fostering effective Energy Transition: A fact - Based Frumwerk. to support Decision-Making 2 , 2018.

3.2 قضية البيئة في أطار أهداف التنمية:

شهد العالم منذ خمسينيات القرن العشرين - تطوراً غير مسبوق على الزراعة الكثيفة والثورة التكنولوجية. والزيادات الكبيرة في الطلب على الطاقة. مما فرض مزيداً من الضغوط على موارد الكوكب، ناهيك عن الكوارث التي يتسبب بها البشر وتأثيراتها على تطور تقنيات جديدة للتكيف مع احتياجات الطاقة والاستدامة البيئية هي جزء من هذه العناصر (39)

ويعد مؤتمر الأمم المتحدة المعني للبيئة لعام 1972 في ستوكهولم السويد هو أول مؤتمر عالمي يجعل البيئة قضية رئيسية - أعتمد المشاركون سلسلة من المبادئ للإدارة السليمة للسيئة، بما في ذلك إعلان وخطة عمل من أجل التنمية البشرية والعديد من القرارات(40)

وضع أعلان ستوكهولم الذي تضمن (26) بنداً، كانت القضايا البيئية في مقدمة الأهتمامات الدولية، وكانت بداية الحوار بين الدول الصناعية والدول النامية. حول الصلة بين النمو الاقتصادي وتلوث الهواء والماء والمحيطات والأنهار ورفاه الناس في جميع أنحاء العالم، وكان أحد النتائج الرئيسية لمؤتمر ستوكهولم هو أنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP * 5

كما أدى أعلان ستوكهولم إلى نمو القوانين الدولية المتعلقة بالبيئة، أهمها قانون البيئة الحديث و الذي يتألف من أكثر من 500 أتفاقية بيئية. وأسهم أعلان ريو 1992 بشأن البيئة والتنمية، وفهم الحقوق البيئية بما في ذلك، ربط البيئة الصحية بحقوق الأنسان، ورفع الأساس لانجازات كبيرة في مختلف المجالات، مثل التقدم في إعادة بناء طبقة الأوزون، واعتماد سياسات وإجراءات للحد من التلوث البيئى، وتطوير مجالات أخرى، مثل الصكوك الدولية المتعلقة بالبيئة كأتفاقية الأمم المتحدة للمياه، وهذا الاعلان أرث غني وضع المعايير البيئية متعددة الأطراف، وحدد مفهوم المحيط والأستثمار في البيئة والتكامل بين أهداف البيئة وأهداف التنمية.(41)

لقد وضعت قضية البيئة في أطار التنمية، بعد مؤتمر ستوكهولم 1972 بشأن البيئة، وترتبط جميع أهداف التنمية بشكل أو بأخر بالبيئة، ذات صلة مباشرة (42):

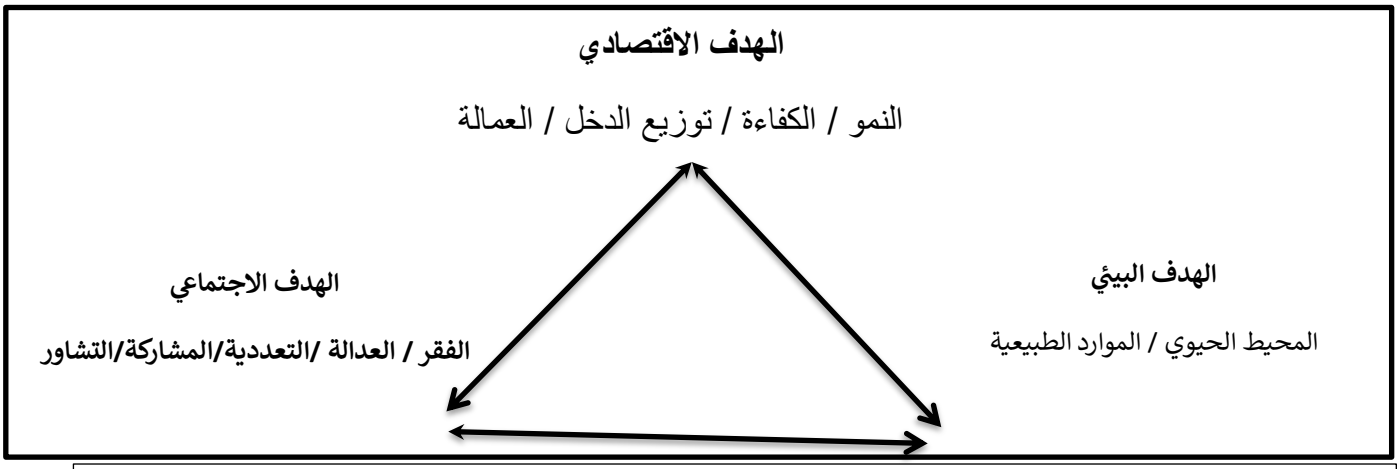
- الهدف (6) مياه نظيفة وصرف صحى
- الهدف 7) طاقة نظيفة وبأسعار معقولة.
- الهدف (11) مدن ومجتمعات مستدامة
- الهدف (12) استهلاك وأنتاج مسؤولان.
- الهدف (15) الحياة على الأرض.

وفي عام 1983 - عينت الأمم المتحدة رئيس وزراء النرويج السابق (كرو هارلم برونتلاند G.H-Brutland (لرئاسة اللجنة العالمية الجديدة للبيئة والتنمية. لقد نجحت)لجنة برونتلاند) في توحيد البيئة مع الاهتمامات الاقتصادية والاجتماعية على جدول أعمال التنمية في العالم 1987. لتصبح الاستدامة نهج شامل يآخذ بالأعتبار الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية كما مبين في الشكل (2).

* برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP يمثل السلطة البيئية العالمية الرائدة في منظومة الأمم المتحدة ، مكلف بتقديم التوجيه للدول الأعضاء بشأن القضايا البيئة وتوجيه وتنسيق البرامج البيئة داخل منظومة الأمم المتحدة في رحلاتها نحو الحياد المناخي والاستدامة البيئية، ومقره جنيف.

شكل (2): التنمية القابلة للأستمرار بيئيا

(من المنظور الاقتصادي)



المصدر : زبيدة محسن واخرون، 2018 - الجهود الجزائرية في مجال حماية البيئة والتنمية المستدامة (قراءة اقتصادية) - مجلة شفاع للدراسات الاقتصادية العدد الثالث ، اذار ، 2018 معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير المركز الجامعي.

كما أصبح مصطلح الاستدامة شاملاً للعديد من المفاهيم الخضراء ومسؤولية الشركات وهو المقطع المفضل للمستثمرين واسواق رأس المال، ربما الصناعة قد بدأت لجهود الاستدامة، وتطورت لتشمل ممارسات الحوكمة البيئية والاجتماعية والمؤسسية والاداء واعداد التقارير والملائة بفرص رأس المال مما ساعد في كيفية قياس الشركات لادائها والأفصاح عنه، وذلك في تقريرها الثاني (مصيرنا المشترك) لتعرف التنمية المستدامة بأنها التنمية التي تلبي احتياجاتنا الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة (43).

لقد بدأ الوعي بحيوية البعد البيئي يتجلى من خلال الأقرار القاضي بحق الأنسان في بيئة صحية في اعقاب مؤتمر استوكهولم حول البيئة 1972 والذي شكل النواة الأولى للمسألة البيئية أعقبه العديد من المؤتمرات التي دقت ناقوس الخطر، واعلنت قلقها حول مستقبل الأرض. فكان مؤتمر 1992 ومؤتمر جوها نسبرغ 2002 تحت اسم (مؤتمر الأمم المتحدة حول التنمية المستدامة)، ومؤتمر كوبنها جن 2009 ومؤتمر بون / المانيا 2012، كما يقدر عدد الاتفاقيات المتعلقة بالبيئة 500 معاهدة دولية. وتم ادراك مسألة التغيرات المناخية، ووضعها ضمن الاستراتيجيات الدولية والحد من مخاطرها والتوجه نحو أنتاج الطاقة المستدامة من المصادر المتجددة. وخصص للتغيرات المناخية مؤتمرات على غرار مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ 2015 - تم مؤتمر كوب 20 علي غلاسكو في اسكتلندا عام 2021 (44)

4.2 متطلبات تحقيق الاستدامة البيئية

1.4.2 الحد من أزالة الغابات Deforestation

توصف الغابات بأنها من أكثر النظم البيئية تنوعاً على الأرض، وتغطي الغابات 31% من مساحة اليابسة على الكوكب، وتسهم في تنقية الهواء والبقاء على الحياة - وتوفر فرص عمل لما يقارب 13.2 مليون نسمة على مستوى العالم (12). كما تلعب الغابات دوراً حاسماً في سحب الكاربون، أن تمتص ثاني اوكسيد الكاربون Co، وتمنع الفيضانات وتقلل التعرية وتوفر الادوية، حيث تعتبر غابات الأمازون المطيرة مصدراً الحوالي 25% من الأدوية في العالم (45).

وتتعرض الغابات إلى استنزاف بقطعها أو احراقها، وغالباً ما كانت الدوافع الرئيسية لأزالة الغابات في الدول النامية، نتيجة للضغط السكاني والأنشطة البشرية المتعلقة بسبل العيش من أجل الزراعة وتربية المواشي، واحتياجات الوقود الناتجة عن الفقر أو التحضر، فقد أدى التحضر وزيادة السكان وتزايد الطلب على الزراعة إلى ازالة 70% من الغابات إلى جانب التصنيع والتحضر، وتغير البنى التحتية حيث تتطلب المدن النامية المزيد من المساكن والطرق والمصانع. وقطع المزيد من الغابات وزراعة المحاصيل التجارية المختلفة، وغالباً ما يكون هذا النشاط (غير قانوني وغير خاضع للرقابة)، فادى قطع الغابات وتحويلها إلى وقود ومواد بناء، والتعدين والبحث والتنقيب عن النفط والذهب، ناهيك عن التخطيط الحضري السيء، كل ذلك أفقد الغابات الاستوائية وغابات الأمازون المطيرة والكثير من الغابات في دول مثل البرازيل واندونيسيا والكونغو وانغولا وتنزانيا، وكما موضح في الجدول (5) الذي يوضح أكثر دول العالم أزالة للغابات

وأنعكس أزالة الغابات بتأثيرها الكبير على السكان الفقراء الذين يكسبون دخلهم من الأنشطة المتصلة بالغابات، كما ساهمت أزالة الغابات في البرازيل إلى الصراع الاجتماعي والهجرة وامتناع سكانها من العمل فى حقول (فول الصويا) النائية، والعمل في ظروف غير أنسائية.

جدول (5) الدول الأكثر أزالة للغابات

2020-1990

الترتيب	الدولة	تغير مساحة الغابات (ميل2)	التغير في مساحة الغابات %
1	البرازيل	356.287-	15.67-
2	اندونيسيا	101.977 -	22.28-
3	الكونغو	94.495 -	16.25-
4	انغولا	48.865 -	15.97-
5	تنزانيا	44.962 -	20.97-
6	ميانمار	41.213 -	27.22-
7	بارغواي	36.463 -	36.97-
8	بوليفيا	26.915 -	12.06-
9	موزمبيق	25.614 -	15.29-
10	الأرجنتين	25.602 -	18.84-

Source: 1- UN, Good and Agriculture organization of the United Nations. (FAO), 2020
2-Global Forest Resources Assessment 2020 -(FAO)

أذ يعمد (1.25) مليار شخص حول العالم على الغابات كمأوى وسبل عيش، ومياه وأمن غذائي ووقود، ويعيش 750 مليون شخص من سكان الريف في الغابات (47).

كما تؤثر إزالة الغابات بشكل كبير على دورة الكاربون، فهي تسهم في تنظيم مناخ الأرض، وهى تخزن كميات كبيرة من CO2 من خلال عمليات التمثيل الضوئي، وبالتالي هي (احواض الكاربون)، وأزالتها سوف يعطل دورة الكاربون، عن

طريق أطلاق ثاني اوكسيد الكاربون في الغلاف الجوى، لتصبح أزالة الغابات مساهمة في 15% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية (48).

ويقدر البنك الدولي، أن حوالي 3.9 مليون ميل مربع (10 ملايين كم2). من الغابات قد ضاعت منذ بداية القرن العشرين، وتقلصت الغابات خلال الخمسة والعشرين سنة الماضية بمقدار 502 الف ميل مربع (1.3) مليون كم مربع، وهي مساحة أكبر فى جنوب أفريقيا (12)، وهذا يشكل مصدر قلق، خاصة الغابات الاستوائية المطيرة كونها موطناً لكثير من التنوع البيولوجي في العالم، ويتم الأن قطع (15) مليار شجرة كل عام، ويتسبب فقدانها ما يقارب (10%) من الاحتباس الحراري.(49)

ووفقاً لتقرير الصندوق العالمي للطبيعة، فأن (80%) من خسارة الغابات على مستوى العالم سيكون بحلول عام 2030، ولاسيما في مناطق الأمازون والغابات الأصلية في الكونغو وشرق أفريقيا، واستراليا وغينيا الجديدة وسومطرة(50)

لقد أدى الجمع بين أزالة الغابات والتلوث والتصحر إلى مشكلة بيئية رئيسية أخرى، وهي أنقراض بعض أنواع الحياة البرية. فعندما تفقد الأنواع بيئتها الطبيعية، أو لا تتمكن من الوصول إلى الحياة النظيفة والأمدادات الغذائية، فانها تنقرض في النهاية وحسب علماء البيئة انقرض 816 نوعاً خلال الـ 500 سنة الماضية (51)

ويعمل الصندوق العالمي للطبيعة مع الحكومات والشركات واصحاب المصلحة لمكافحة قطع الأشجار غير القانونى، وحماية مناطق الغابات الذي ينذر بالخطر، ويسهم في زيادة نسبة الانبعاثات العالمية لغازات الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية.

2.4. تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة

لقد تضمن جدول أعمال القرن الحادي والعشرين العلاقة بين الطاقة والأبعاد لبيئية للتنمية المستدامة، لاسيما تلك المتعلقة بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية حيث دعت الأجندة (21) إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية، وتلك التي يصعب عليها تغير نظم الطاقة القائمة فيها، وذلك بتطوير برامج الطاقة المستدامة الأقل تلوثا للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة، مثل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ودعم برامج البحوث اللازمة للرفع من كفاءة نظم وأساليب استخدام الطاقة، بالأضافة إلى تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى، خاصة قطاعي النقل والصناعة (52). ويشهد العالم تحركات حكومية لتقليل استخدام الوقود الأحفوري والسعي لاستغلال الطاقة المتجددة، بإعتماد برامج الاستثمار الحكومية في العالم، للأستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة، باعتباره أمراً أساسياً لتحقيق انتقال آمن للطاقة، وتقديم حلول دائمة لأزمة الطاقة الحالية، وتحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة بغية حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة والميسورة التكلفة بحلول عام 2030، لان الطاقة هي الخيط الذي يربط النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية والتنمية المستدامة، وهذا لا تمكين ان يتحقق مالم يتم تشجيع الاستثمارات اللازمة وكما موضح في الجدول (6).

أن أجمالي (تقديرات الأستثمار) المطلوبة لتحقيق التنمية المستدامة (2141) مليار دولار أمريكي، ونقل الطاقة وتطويرها (272) مليار دولار اما قطاعات البناء الصناعة وقطاع النقل فقد احتلت اعلى التقديرات من الاستثمارات المطلوبة اذ قدرت ب (613) و (845) مليار دولار وقطاع الغابات (64) مليار دولار لضمان تحقيق الاستدامة في مجال

الطاقة للمدة من (2010-2030) ويمتد ليشمل استثمارات أضافية لتحقيق الاستدامة للمدة (2030-2050) وحسب (IEA)

جدول (6) الاستثمارات لتحقيق التنمية المستدامة (2010-2050)

مليارات الدولارات

القطاع	سيناريو العمل المعتاد	استثمارات اضافية على السيناريو (درجة مئوية)	النسبة المئوية للتغير %	المصدر
استثمارات اضافية معروفة في مجال الطاقة لتحقيق الاستدامة 2010-2030				
توليد الطاقة	347	160	46.1	وكالة الطاقة الذرية IEA
نقل الطاقة وتطويرها	272	21	7.7-	IEA
مجموع الطاقة	619	139	22.5	-
البنايات	358	296	82.7	IEA
الصناعة	255	35	13.7	IEA
البناء و الصناعة	613	331	54.0	-
مركبات النقل	845	187	22.1	-
الغابات	64	40	62.5	برنامج الامم المتحدة للبيئة
مجموع النقل والغابات	909	227	25.0	-
أجمالي المعلومات الاضافية المعروفة(تقديرات الاستثمار)	2141	697	326	-
استثمارات اضافية في مجال الطاقة من اجل الاستدامة 2010-2030				
مطلوب على الاقل	4991	697	14	-
مطلوب اقل	-	1148	23	-
متوسط المطلوب	-	1.625	33	-
اعلى مطلوب	-	2361	47	-
ادراج استثمارات اضافية لاهداف الاستدامة 2010-2030 2C°				
الطبخ النظيف والكهرباء	15	34	125	IEA
الصرف الصحي والكهرباء	-	5	-	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD

Source: Data from world Economic forum (2013), p. 13 table 1.1., Compiling data from IEA, OECD and UNEP In clusion investment, estimates are from International. Institute of Applied Systems Analysis (2012), p. 1258 table 17.13

جدول (7): أستثمارات التحول الطاقوي حسب القطاع 2021

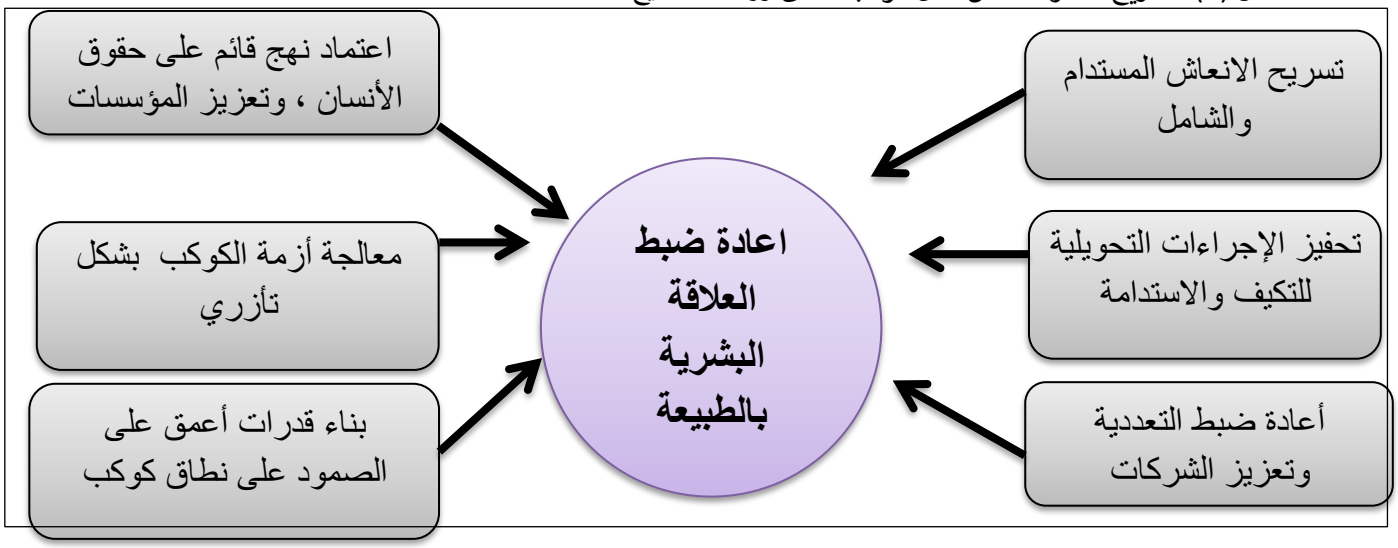
التكنولوجيا / القطاع	أجمالي الاستثمارات عام 2021 (مليار دولار)	النسبة المئوية % للتغير عن عام 2020
طاقة متجددة	365.9	% 6.8
النقل الكهربائي	273.2	% 76.7
الكهرو حرارية	52.7	% 10.7
نووي / الطاقة النووية	31.5	% 6.1
مواد مستدامة (إعادة تدوير)	19.3	% 14.3
تخزين طاقة	7.9	% 6.0 -
التقاط الكاربون وتخزينه	2.3	% 23.3 -
هيدروجين	2.0	% 33.3
المجموع	754.8	% 26.8
Source: Govind, 2021, Energy Transition Investment Bloomberg NEF https://www.visual capitalist.Com		

وفي إطار التحول الطاقوي، يتضح من الجدول (7)

استحواذ مصادر الطاقة المتجددة على ما يقارب (50%) من أجمالي الاستثمارات في عام 2021، مع ذلك، فقد كان النقل المكهرب هو المحرك الرئيسي للنمو مع تقدم العديد من الدول للتحول إلى السيارات الكهربائية Electric Cars - كما حصدت الطاقة النووية على ما يقرب من 32 مليار دولار من الاستثمارات مع تزايد الاقتناع بتوفير كهرباء موثوقة وخالية من الكاربون، كما يتضح من الجدول اعلاه أن أكبر مكسب أجمالي من المواد المستدامة بما في ذلك إعادة التدوير والبلاستيك الحيوي التي شهدت نشاطاً استثمارياً مضاعفاً في عام 2021، ليعلن بذلك بداية فجر الطاقة المتجددة النظيفة وتطور التقنيات في هذا القطاع باستمرار نحو صافي انبعاثات صفرية (53).

وستكون العشرينيات، عقداً حاسماً تخاطر فيه البشرية، بتجاوز عتبات فيزيائية حيوية ضرورية لبقائها، كونها تتضمن قرارات حكومية دولية رئيسية على الطاولة بشأن المناخ والطبيعة و التلوث، وتعزيز الاتفاقيات التي تم التوصل اليها من خلال العمليات السياسية والعمل الجاري لتحقيق خطة 2030 (استوكهولم +50)، فرصة لتجديد التعاون متعدد الأطراف، شامل ومتشابك بين أصحاب المصلحة، وإعادة تطوير علاقة البشر بالكوكب وكما موضح بالشكل (3)

شكل (3): تسريع الأجراءات من أجل كوكب صحي ورخاء للجميع.



Source :United Nations, Environment program, Un Environment Managment Group, 2022, Delivering on the vision of the 1972 Stockholm Declaration and Achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development system contribution to Stockholm (Stockholm +50), 2-3 Jun 2022 p9.

3. تجارب دولية رائدة في التحول الطاقوي (السويد حالة دراسية)

1.3 نبذة تعريفية بالاقتصاد السويدي

تعرف السويد بأنها أكبر الدول في الأتحاد الأوربي، إلى جانب جاراتها فنلندا والنرويج، وتبلغ مساحتها (447.425) ألف كم، تمتد حدودها من بحر البلطيق في الجنوب الشرقي إلى الدائرة القطبية الشمالية وتشترك فى الحدود البرية مع النرويج من الغرب، وفنلندا من الشرق، وما يقارب من 60% من مساحتها هي غابات وبحيرات و 7% من هذه الأراضي صالحة للزراعة، ويبلغ عدد سكانها (10.425.329) مليون نسمة، ويعيش معظمهم فى الجزء الجنوبي من البلاد، وثلثهم في المناطق الحضرية الرئيسية في (استوكهولم) العاصمة وفي مدن مثل غوتنبرغ، وابسالا، نولاند، مالمو، ويوتيوبري وغيرها (54)

السويد هي مملكة دستورية مع برلمان أنضمت إلى الأتحاد الأوروبي عام 1995 رئيس الدولة هو الملك - ورئيس الحكومة هو رئيس الوزراء، عملتها هي (الكرونة السويدية) ورفضت اليورو بديلا لعملتها، رسمياً في استفتاء عام 2003.

تأريخياً، يوصف الاقتصاد السويدي، بأنه اقتصاد زراعي مدعوم بالتعدين وموجه للتصدير، والحقيقة أن الاقتصاد السويدي هو اقتصاد متطور فأنتاج القطاع الصناعي شكل الجزء الأكبر من الصادرات السويدية، مثل (صناعة السيارات، والألكترونيات، والكهرباء، ومعالجة المعادن الصغيرة والبلاستيك والتكنولوجيا الحيوية، وصناعة الأدوية والكيمياويات، والأجهزة الدقيقة) (55).

وتشير التقديرات إلى نمو الاقتصاد السويدي بنسبة (1.5 %) عام 2003 و (2.3 %) عام 2004، وتعمل السويد على تطوير الصناعات الهندسية والحديد والصلب فهي تمتلك رواسب كبيرة من الحديد، وتتمتع بقدرة تنافسية فى مجال السياحة والتجارة، وتصدير المنتجات الزراعية، كالحبوب وبنجر السكر ولب الورق والماشية والمنتجات الحيوانية (56).

والاقتصاد السويدي اقتصاد مفتوح تنافسي. وغالبية الشركات السويدية مملوكة للقطاع الخاص وموجهة للسوق، جنباً إلى جنب مع القطاع العام. وفي عام 2022 وكان القطاع الذي يضم أكبر عدد من الشركات المسجلة في السويد هو قطاع الخدمات بـ (457,044) شركة، يليه قطاع التمويل والتأمين والعقارات ب (184.377) شركة (57).

ويصنف المنتدى الاقتصادي العالمي، الاقتصاد السويدي ضمن الدول العشرة الأكثر تنافسية في العالم حيث يتميز بنهجه الليبرالي في التجارة وممارسة الأعمال التجارية وكما موضح في الجدول (8)

الجدول (8): الاقتصادات الأكثر تنافسية في العالم

(2021-2007)

الاداء الاقتصادي	الكفاءة الحكومية	كفاءة الاعمال	البنية التحتية	الدول	2021	2019	2015	2011	2007
7	2	5	1	سويسرا	3	4	4	5	7
16	9	2	2	السويد	6	9	9	4	9
17	7	1	3	الدنمارك	2	8	8	12	5
2	12	4	7	هولندا	4	6	14	14	8
1	5	9	11	سنغافورا	1	1	3	3	2
25	4	6	4	النرويج	7	11	7	13	13
30	1	3	16	هونك كونك	5	2	2	1	3
6	8	7	14	تايوان	11	16	11	6	18
9	3	8	28	الامارات العربية المتحدة	9	5	12	28	-
5	28	10	6	الولايات المتحدة	10	3	1	1	1
34	14	12	5	فنلندا	13	15	20	15	17
15	10	13	24	لوكسنمبورغ	15	12	6	11	4
22	13	11	20	ايرلندا	12	7	15	24	14
14	15	16	8	كندا	8	13	5	7	10
3	23	23	10	المانيا	17	17	10	10	16
4	27	17	18	الصين	20	14	22	19	15
11	6	15	40	قطر	14	10	19	8	14
26	19	19	13	بريطانيا	19	23	19	20	20
20	29	18	12	النمسا	16	19	26	18	11

19	21	17	21	20	نيوزلندا	25	22	11	32
55	59	61	63	64	عدد الدول	64	64	64	64

www.imd.org/centers/world- competitiveness - center)/world-competitiveness/

والسويد هي عضو في منظمة التجارة العالمية، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وبحلول القرن العشرين أصبحت مركزاً أوروبياً للأتصالات وتكنولوجيا المعلومات، كما تعتبر من أكثر دول العالم التي أشتهرت بنظام الرعاية الاجتماعية الشامل.

2.3 السويد دولة الرفاهية Welfare State in Sweden

كان ينظر إلى السويد بأنها تجسد نهجا خاصا للتعامل مع السياسة الاقتصادية والاجتماعية، ويرى أنصارها أي (دولة الرفاه السويدية) أنها تعتمد على تدخل الدولة على نطاق واسع لضمان نوعية جودة الحياة للسويديين. ودولة (الرفاه) هي نظام من شأنه ان يزود العمال (وفي وقت لاحق كل السويديين) بالتامين الصحي ومعاشات الشيخوخة والحماية من البطالة، وغير ذلك من المزايا المحولة من الضرائب المفروضة على العمال وأصحاب العمل.

بدأت السويد في بناء دولة الرفاهية في اوائل القرن العشرين، وتوسعت بشكل كبير بين عامي 1945 – 1975 وحتى السبعينات ونجح (النموذج السويدي) Swedish Model لأسباب أهمها (58):

1- نمو الاقتصاد السويدي بشكل مطرد خلال هذه الفترة.

2- لم تشارك السويد في الحرب العالمية الثانية على عكس الدول الأوروبية الأخرى، ولم تفطر إلى التعافي المؤلم من الحرب.

3- كانت ميزانيتها الدفاعية (العسكرية) منخفضة جداً.

4- لم يكن عليها أن تتعامل مع أي مشاكل تتعلق بالهجرة، وكان لدى السويديون. الفخر بأن مجتمعهم الديموقراطي الصغير، قد وجد طريقاً وسطاً على مايدوربين الأشتراكية والرأسمالية.

ويتحمل القطاع العام الرسوم الطبية، وطب الأسنان والأدوية التي تتجاوز الحدود القصوى المحددة مسبقاً والمتواضعة، ويدفع التأمين الوطنى ضد الأصابات المهنية تكاليف الرعاية الصحية للحوادث المتعلقة بالعمل، وتتم أدارة وتقديم معظم خدمات الرعاية الاجتماعية الأخرى، شكل لا مركزي، حيث تشمل المستويات المحلية من الحكومة وكذلك الكيانات الخاصة. ويتضح من الجدول (9)، أن التحويلات إلى الأسر واسعة النطاق حوالي 18% من أجمالي الناتج المحلي مقارنة بمتوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية البالغ حوالي (13 %)، ويتميز هذه التحويلات أيضاً بالاعتماد المحدود نسبياً على أختبار الموارد.

وان معظم العاملين لديهم تأمين ضد البطالة تمول الضرائب، وتديره النقابات العمالية).. وتتوفر برامج للبحث عن عمل والمساعدة في إعادة التوطين للعاطلين عن العمل.

جدول (9) الانفاق الحكومي العام في السويد

	2000	2001	2002	2003	2004
التحويلات إلى الاسر	19.0	19	19.0	19.0	19.0
تحويلات اخرى	3.2	3	3.0	3.0	3.3
الانفاق الاستهلاكي للحكومة المركزية	26.2	26.7	26.9	26.5	26.1
نظام معاشات الشيخوخة	7.5	7.5	7.6	7.4	7.3
قطاع الحكم المحلي	18.6	19.1	19.3	19.1	18.9
الأستثمارات	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4
نفقات الفوائد	4.2	3.4	3.0	3.0	2.9
أحمالي النفقات	54.4	54.4	54.5	54.1	53.8
حصرياً بالفائدة	50.5	451	51.5	51.1	50.9
Source: IMF, International Monetary fund, Statistics Sweden and Ministry of Finance, p9					

وتدفع معاشات الشيخوخة بعد سن 65 سنة، يضاف اليها معاش تقاعدي مرتبط بالدخل ويحق للوالدين (الأب والأم للمولود الجديد) الحصول على أجازة مدفوعة الأجر مدتها 12 شهراً، (منها شهر واحد على الأقل للأب)، ويحصل الوالدان على علاوة طفل معفاة من الضرائب حتى يبلغ الطفل من (16) سنة، واذا واصل الطفل التعليم يحصل على علاوات دراسية وقروض دراسية مدعومة للدراسة الجامعية ومزايا تشمل (بدلات السكن والرعاية الصحية المدعومة للغاية وصولاً إلى خدمات ما بعد التقاعد (59).

3-3 التحول الطاقوي في السويد

تعد السويد من الدول الرائدة في التحول الطاقوي، وقد تطلب هذا التحول أجراء تغيرات في النظم الاقتصادية والاجتماعية لضمان تحقيق الأهداف المناخية والاستدامة البيئية.

ووفقاً لتقرير مؤشر التحول الطاقوي Energy Aransition Index (ET)6* لعام 2021

والاستدامة البيئية الصادر عن المنتدى الاقتصادية العالمي، والذي يقيس أنظمة الطاقة في (115) دولة أستناداً إلى الأبعاد الثلاثة (مثلث الطاقة) التي تشمل أمن الطاقة، والتنمية الاقتصادية والنمو، والاستدامة البيئية، كمؤشرات للنفاذ والاستعداد والوصول إلى أنظمة طاقة أمنة ومستدامة وشاملة ومعقولة التكلفة، أن (92) دولة قد ازدادت درجتها على مدى السنوات العشرة الماضية - وان (15%) فقط من الدول، تمكنت من تحقيق مكاسب ثابتة مما يدل على الحاجة إلى المزيد من المرونة والتركيز لتحقيق الأهداف المناخية للعقد القادم (60).

* مؤشر التحول الطاقوي (Energy Transition Index (ETI هو مؤشر صادر عن المنتدى الاقتصادى العالمي، ويراقب الأداء الحالي لأنظمة الطاقة الخاصة بكل دولة وهو تصنيف يهدف الى تمكين صانعي السياسات من رسم مسار لانتقال ناجح للطاقة سنوياً.
وتقيس مؤشر (ETI) استعداد الدول للانتقال ويدمج الاقتصاد الكلي بالظروف الاجتماعية والمؤسسية والجيوسياسية، وبالتالي توفر الظروف المواتية لأنتقال الطاقة وبشكل فعال في مشهد الاقتصاد العالمي.

وعلى المستوى العالمي، جاءت السويد في المركز الأول للعام الرابع على التوالي، والترويج بالمركز الثاني تليها الدنمارك بالمركز الثالث، وهذا يشير إلى هيمنة دول شمال وغرب أوروبا على المراكز المتقدمة كما بين الجدول (10)

ويتضح من الجدول المذكور - أن الدول العشرة التي تصدرت مؤشر التحول الطاقوي تمثل حوالي 3% فقط من انبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون Co2: المرتبطة بالطاقة وحوالي 2% من سكان العالم، وتعتبر الدول الاسكندنافية دولاً رائدة في العالم في مجال الطاقة المتجددة، حيث أنتجت (الدنمارك) 140 % من احتياجاتها من الكهرباء بواسطة طاقة الرياح عام 2015 وصدرت الفائض لدول الجوار (المانيا والسويد والنرويج) اما (أيسلندا)، فقد احتفظت بالمرتبة العاشرة للسنوات الأربعة الأخيرة في التحول الطاقوي، لتسجل نسبة 70.97% عام 2021 و (69.3%) عام 2020.

جدول (10): الدول العشرة الأولى في التحول الطاقوي للفترة (2021 - 2018)

الترتيب	2021		2020		2019		2018	
	الدولة	النسبة %	الدولة	النسبة %	الدولة	النسبة %	الدولة	النسبة %
1	السويد	% 78.59	السويد	% 74.2	السويد	% 74.9	السويد	% 76
2	النرويج	% 76.75	سويسرا	% 73.4	سويسرا	% 74.3	النرويج	% 75
3	الدنمارك	% 76.48	فنلندا	% 72.4	النرويج	% 73.4	سويسرا	% 73
4	سويسرا	% 76.43	الدنمارك	% 72.2	فنلندا	% 73.0	فنلندا	% 72
5	النمسا	% 75.20	النرويج	% 72.2	الدنمارك	% 72.2	الدنمارك	% 72
6	فنلندا	% 73.24	النمسا	% 70.5	النمسا	% 70.2	نيوزلندا	% 69
7	المملكة المتحدة	% 72.48	المملكة المتحدة	% 69.9	المملكة المتحدة	% 70.2	المملكة المتحدة	% 69
8	نيوزلندا	% 71.05	فرنسا	% 68.7	فرنسا	% 68.6	النمسا	% 69
9	فرنسا	% 71.0	نيوزلندا	% 68.0	نيوزلندا	% 68.5	فرنسا	% 68
10	ايسلندا	% 70.97	ايسلندا	% 67.3	ايسلندا	% 68.5	ايسلندا	% 67

المصدر: الجدول من أعداد الباحثة بالأعتماد على البيانات:

World Economic Forum, Fostering Effective Energy Transtition Index (2018-2021)

- النسبة المئوية Energy Transition Index Score -

كانت درجتها (68.5%) و (67.0 %) للسنوات 2019 و 2018 على التوالي. علماً أن (ايسلندا) تزود نفسها بالكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة كنتيجة للأسماء في انتاج الطاقة المتجددة (الكهرومائية) والطاقة (الحرارية). أما فيما يخص المملكة المتحدة، التي حازت المرتبة السابعة عالمياً، فقد أستطاعت تحسين ترتيبها عام 2021، في مجال انتاج الطاقة المتجددة والتحول الطاقوي بنسبة (72.48%) بعد أن كانت نسبتها (69.9%) عام 2020 و(70.2%) و(69.0%) للسنوات 2018 و 2019 على التوالي، ومن المعروف أن التصويت على (Brexit) وتفكك وزارة الطاقة وتغيير المناخ - إلى جانب الموافقة على محطة الطاقة النووية HinKly point من الأمور التي أدت إلى خسارة بريطانيا في مجال الاستثمار في مجال الطاقة وحسب تقرير AT لعام 2016.

وهذا يقودنا إلى ان الوصول إلى تحول مرن وعادل للطاقة في الوقت المناسب، وذى نتائج مستدامة - لابد ما أحداث تحول جذري ومع دخول عقد العمل والتنفيذ بشأن تغير المناخ، لابد ما أن ينصب التركيز على سرعة ومرونة التحول الطاقوي، فمع انتقال الطاقة إلى ما بعد المرحلة الاولى، وسيكون التقدم المتزايد المستدام أكثر صعوبة بسبب المشهد المتطور للمخاطر على تحول الطاقة، وعلى الرغم من زيادة قدرة الطاقة المتجددة. للدول المستوردة للطاقة، وبشكل ملحوظ، الا أن (10%) فقط من الاقتصادات أستطاعت على تحقيق تقدم ملحوظ في كل من الأمن الطاقوى والاستدامة البيئية.

3-4 الاستدامة البيئية في السويد

تم تصنيف السويد على أنها الدولة الأكثر استدامة في العالم عام 2015 وتفوقت الدول الاسكندنافية على (59) دولة أخرى، وتم تقسيمها على أساس مجموعة واسعة من المكونات البيئية والأجتماعية والحوكمة ساعدت في حصولها على مراكز متقدمة في العالم وفقاً لتصفيف استدامة الدولة الذي اجرته المفوضية الاوربية ويعتمد تصنيف استدامة الدول على عوامل المخاطر والعوائد الحاسمة المهمة للمستثمرين وتتكون من 17 مؤشراً لكل دولة. ويمكن أن ندرج أهم الأسباب التي جعلت السويد الدولة الأكثر استدامة في العالم بالأتي:

3-4-1 التشريعات والقوانين البيئية وتتضمن (61):

- قانون المناخ في السويد (وهو حديث نسبياً)، ويتعين على الحكومة اعتماد سياسات والتزامات تجاه الطاقة المتجددة وتأمين وصول الكهرباء بطريقة تنافسية - على المدى البعيد والقصر، والسعي لتوفير امدادات الطاقة واستخدامها المستدام من حيث الكلفة والتأثير السلبي المخفف على الصحة والبيئة والمناخ وتسهيل الانتقال إلى مجتمع مستدام.
- قانون الكهرباء رقم 857 لسنة 1997
- قانون الكهرباء رقم 208 لسنة 2013

للوصول الى تعريفة في قانون الكهرباء وقانون البيئة

- من أجل الاستدامة قام الاتحاد الأوروبي بتوصية في (المادة 6) 2021/ 27 / EV من اللوائح السويدية بشأن المشتريات والابنية الموفرة للطاقة.
- قانون (480) لسنه 2014 الذي يلزم السلطان بشراء السلع والمباني الموفرة للطاقة وذات الاداء البيئي.
- مشروع قانون المناخ الصادر في فبراير 2017/ والذي يهدف إلى جعل السويد دولة محايدة للكاربون بحلول عام 2045 وخفض الانبعاثات وغازات الدفيئة بنسبة (63% عام 2030، بما في ذلك وسائل النقل الدولي وباستثناء الرحلات الجوية، الأجنبية بنسبة 70%

3-4-2 الاستثمار في الطاقة المستدامة المتجددة:

في السويد تعد الاستدامة مبدأ توجيهي، وتسن خطط حماية البيئة في البلاد ضمن لوائح وسياسات صارمة للحد من انبعاثات الكاربون، مما يعني أنها وصلت بالفعل في عام 2012 إلى هدفها لعام 2020 والمتمثل في جعل 50% من طاقتها متجددة. وقد حققوا ذلك في المقام الاول منا خلال الاستثمار في الطاقة و الكتلة الحيوية (وقود الآيثانول)، مما قلل من اعتمادهم على الوقود الاحفوري وتسعى البلاد إلى انتاج الكهرباء المتجددة بنسبة 100 % بحلول عام 2040 وتأسيس العشرات من الشركات المتخصصة بالطاقة المتجددة وكما موضح في الجدول (11)

جدول (11): أهم شركات الطاقة المتجددة في السويد

طبيعة النشاط	اسم الشركة / سنة التأسيس / المقر
أسطح وواجهات شمسية ومحطات طاقة	San Roof International Holding AB.1 تأسست عام 2013 / العالمية القابضة /السويد
انتاج الكهرباء، ووقود المركبات والحرارة والغاز الحيوي وتدوير النفايات، والطاقة الكهرومائية، وتحويل الطاقة الشمسية	السويد استوكهولم Renttech AB2005
البنك الرقمي البيئي: - منح القروض لمشاريع الطاقة المتجددة. - الاستثمار في الطاقة المتجددة الخضراء	السويد / استوكهولم Spark Banking 2019.
- شركة التكنولوجيا النظيفة - محول طاقة الأمواج المتطور	السويد / استوكهولم Norige AB.4 2016
شركة للطاقة المتجددة أنتاج الكهرباء والمياه العذبة المتجددة -	السويد غوتنبرغ wavetube 2013
استثمار الطاقة الشمسية على اسطح المنازل السويد توفير الطاقة الكهروضوئية.	استوكهولم Simply Solar 2015
توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة	السويد / استوكهولم Rambloc AB 2019
تخزين الكهرباء وتوزيعها توفير الكهرباء منصة رقمية يمكن تنفيذها يومياً. اعتماد التكنولوجيا الأساسية والبحوث المتطورة.	السويد / لوند - | Enalate Energy 2020
تخزين الكهرباء تمكين التحكم الكامل للبرامج في الكهرباء. برامج الطاقة المتجددة	السويد استوكهولم Blixt 2018
الاستثمارات وتمويل برامج الطاقة المتجددة. الاقراض المباشر (فئة 500 دولار) سوق مغلقة دولية (سندات، أذونات العروض) غير مدرجة دوليا	السويد/ استوكهولم bammer fixed incom 2017
Source: 10 Top Renewable Energy companies and Startup in Sweden-F6S [https://www.F6S.COM	

3.4.3 ضريبة الكاربون Carbon Tax

في عام 1995 - أصبحت السويد واحدة من أولى الدول في العالم. التي فرضت ضريبة الكاربون وتستهدف هذه الضريبة الوقود الأحفوري كثيف الكاربون (النفط والغاز الطبيعي) والمستخدمة كوقود للمحركات ولاغراض التدفئة كما تم فرضها على معظم المنتجات المسببة لانبعاثات CO_2 عند احتراقها مثل البنزين والفحم والنفط الخام، مما أدى إلى خفض أعتماد السويد على الوقود الأحفوري بشكل كبير، حيث شكل وسيلة فعالة من حيث التكلفة لخفض انبعاثات ثاني أوكسيد

الكاربون لكل وحدة من الوقود، والتي تقدر بـ (119) كرونة سويدية/كغم اي (0.12) يورو /كغم بناءاً على محتوى الكاربون (62).

وقد تزايدت الايرادات المتحصلة من ضريبة الكاربون منذ عام 2000 - 2004 حيث تضاعفت ثلاثة مرات من (300) كرونة سويدية أي (32) دولار أمريكي بين عام 2000 إلى (900) كرونة سويدية أي (95) دولار أمريكي، عام 2004، وعائدات ضريبة الكاربون في السويد ليست مخفضة فقد بلغت ما يقارب (22.2) مليار كرونة سويدية، أي (2.3) مليار دولار أمريكي عام 2019 تذهب إلى الميزانية الحكومية الأجمالية (63)

4.4.3 الاقتصاد الدائري في السويد (إعادة التدوير) Circular economy

تتبنى السويد الاقتصاد الدائري، وهناك تركيز قوي على تقليل النفايات وزيادة كفاءة الموارد إلى الحد الأقصى، من خلال أنظمة أدارة النفايات بما يضمن إعادة استخدام المواد المراد التخلص مها، وهذا يتجاوز مجرد أدارة النفايات، وتطبق السويد مفهوم الاقتصاد الدائري من البداية من تصميم المنتج إلى عمليات الانتاج. إلى أنماط الاستهلاك لدرجه ان الحكومة السويدية، أنشأت مجموعة استثمارية متخصصة للاقتصاد الدائري، مما جعل هذا المفهوم جزءاً أساسياً في السياسة الحكومية (64).

ويعتبر السويديون محترفون في تقليل النفايات التي يتم أرسالها إلى مكبات النفايات، فهم حريصون على إعادة تدوير أكثر من 90% منها، وأقل منا 1% من النفايات المنزلية وحرق ما يقارب 50% من القمامة في محطات الطاقة البالغ عددها (34) محطة لتوليد الطاقة من النفايات في السويد بدلاً من الفحم او الغاز، وتوفير الطاقة للمنازل، وفقاً لشركة (AVFall Sverige) اي الجمعية السويدية لادارة وإعادة التدوير، فأن أربعة أطنان من النفايات تحتوي على طاقة تعادل طنا واحدا من النفط او (1.6) طن من الفحم او (5) أطنان نفايات الخشب (65).

وتتصدر السويد دول الأتحاد الأوروبي في إعادة تدوير علب وزجاجات المشروبات، فهم حريصون على إعادة تدوير (90% - 89%) من علب الالمنيوم والزجاج التي تدخل نظام إعادة التدوير وتمتلك السويد نظاماً مبكراً لإدارة النفايات،(يستخدم الشفط الفراغي) لنقل النفايات المنزلية إلى خزان مركزي تحت الأرض، وبهذه الطريقة لن تضطر عربات الغبار إلى المرور بالمناطق السكنية، ليتم بعد ذلك جمع مخلفات الطعام وتحويلها إلى (غاز حيوي)، لتزويد وسائل النقل العام بالوقود، حيث تعمل بالوقود الحيوي (66).

ويوجد في مدينة (غوتنبرغ) / السويد، محطة لتدوير النفايات، وتوليد الطاقة الكهربائية والتدفئة لآلاف الأسر وبطريقة مستدامة وموثوقة مع إعادة تدوير (50%) فان ادارة النفايات في غوتنبرغ يقلل من النفايات في مقالب ومطامر النفايات، وتقليل الأنبعاثات من خلال النقل الحضري.(67)

5.4.3 النقل المستدام / السيارة الكهربائية Electric Cars

يتطلب هدف السويد المتمثل في تحقيق الاستقلال عن الوقود الأحفوري بحلول عام 2030. تخفيفاً بنسبة 70% في قطاع النقل، لاسيما وان قطاع النقل مسؤول عن ما يقارب 40% من البصمة الكربونية للمدن، وتستثمر السويد الحافلات والسيارات الكهربائية Electric vehicles وتوفير بدائل النقل العام ميسورة التكلفة وفعالة لتشجيع الناس على

تقليل حركة المرور والتلوث. ويعمل مترو الأنفاق في استوكهولم (بالكامل من خلال الكهرباء الخضراء وتعمل جميع الحافلات بالوقود المستجدد (68)

ومع استمرار تكنولوجيا السيارات الكهربائية، أصبحت أكثر قابلية في التطبيق، فهي توفر وسيلة نقل مسؤولة بيئياً، وذات تصاميم أنيقة وصديقة للبيئة، وميزات متنوعة من التكنولوجيا المتاحة والبنية التحتية المحسنة للشحن، وأصبح التحول نحو خيار (النقل المستدام) باستخدام السيارة الكهربائية، أضافة إلى الأمن الطاقوي في السويد (69). واستحوذ قطاع النقل المكهرب (السيارات والمركبات الكهربائية، وما يرتبط بها من بنية تحتية للشحن على حصة (466) مليار دولار من الاستثمارات، محققاً بذلك نمو بنسبة 54% وفقاً لتقرير أتجاهات الاستثمار في التحول الطاقوي الصادر من مؤسسة بلومبرج (Bloomberge). وهنالك أمكانيات وطاقات كامنة لزيادة انتاج السيارة الكهربائية عام 2030 ففي عام 2010 وكان هناك حوالي (17) الف سيارة كهربائية فقط، وبحلول عام 2019 ازداد العدد إلى (7.2) مليون سيارة كهربائية، وتم تصنيع بطاريات (الليثيوم المتقدمة) في السيارة الكهربائية لتدوم طويلاً ويعاد شحنها وأصبحت أخف وزناً وأقل ثمناً وذات كفاءة أعلى وأزدادت موثوقيتها وعدد المرات التي يمكن إعادة شحنها (70)

وتم افتتاح أول طريق مكهرب في العالم، يعيد شحن بطاريات السيارات والشاحنات ووضع حوالي كيلومترين (1.2) ميل من السكك الحديدية الكهربائية في طريق عام.. بالقرب من (استوكهولم)، لترسيخ خيارات النقل المستدام.

6.4.3 مؤشر الاستدامة البيئية فى السويد

يعد مؤشر الأداء البيئي Environmental Performance Index (EPI)

وسيلة أساسية لتقييم السياسات البيئية العالمية، ومدى فاعليتها في تحقيق - الاستدامة العالمية، حيث تخضع (180) دولة عالمياً ل (32) مؤشر اداء ضمن (11) فئة، ويضم مقاييس أداء ذات تأثير على التغير المناخي، وأدارة النفايات وغازات الدفيئة،

وفق مؤشر الاداء البيي، أحتلت السويد المرتبة (8) دولياً، لتصبح من الدول العشرة الأولى فى العالم في مؤشر الاداء البيئي، والذي يلاحظ أنه الدول المذكورة هي دول أوروبية. وهذا يعكس الجهود الكبيرة التي تبذلها هذه الدول من أجل الحفاظ على البيئة وكما موضح بالجدول (12)

في عام 2010 - تم انتخاب مدينة (استوكهولم) أول مدينة خضراء في أوروبا، حيث (10%) من مساحة المدينة عبارة عن مياه (بحيرات وخزانات) للأغراض الترفيهية، ويعيش 95% من السكان على بعد (300) متر فقط مستخدم من المناطق الخضراء، وبالتالي زيادة أنشطة الرفاهية وتنقية المياه، والحد من الضوضاء، وتحسين التنوع البيولوجي وعلم البيئة، ومراكز بحوث ودراسات وبرامج ادارة النفايات والتخطيط لمشاريع حضرية جديدة ومكافحة تغير المناخ، وضمان نقل فعال ومستدام لتصبح واحدة من أكثر المدن صديقة للبيئة في اوروبا ونموذج عالمي يحتذى به للعمل البيئي والمناخي(71)

جدول (12): الدول العشرة الأولى في التصنيف العالمي لمؤشر الأداء البيئي EPI

الترتيب العالمي	الدول	النقاط	الفرق
1	الدنمارك	82.5	0.2
2	لوكسمورج	82.3	0.8
3	سويسرا	81.5	0.2
4	المملكة المتحدة	81.3	1.3
5	فرنسا	80	0.4
6	النمسا	79.6	0.7
7	فنلندا	78.9	0.2
8	السويد	78.7	1
9	النرويج	77.7	0.5
10	المانيا	77.2	-

Source: Emerson, w., α Esty, s2 (2020), Enviran mental Ranking Country Performance on sustainability issues Environmental Performance Index. p12.

4 الاستنتاجات والتوصيات

1-4 الاستنتاجات:

1- يبين دور التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية (النفط الغاز الضخم) إلى الطاقة المتجددة (الشمس، الرياح، المياه – الهيدروجين، الحرارة،.....الخ) بديلاً حقيقياً يضمن تحقيق اهداف التنمية المستدامة بشكل عام والاستدامة البيئية بشكل خاص.

2-يواجه التحول الطاقوى تحديات في كثير من دول العالم (ومنها النامية) أبرزها أرتفاع تكاليف التمويل، والافتقار للتكنولوجيا، ضعف الاستثمارات في مجال الطاقة المتجمدة النظيفة وصغر حجم الاسواق، وتخبط بعض السياسات المتبعة.

3- يمثل قطاع الطاقة بما يقارب 65% من أجمالي الانبعاثات، مع تزايد اعداد السكان - وتزايد أحتمالية ارتفاع نسبة هذه الانبعاثات كنتيجة لزيادة الطلب على خدمات الكهرباء والتدفئة والنقل

4- لا يزال التحول الطاقوي بعيداً عن المسار الصحيح، ولم تتخذ خطوات جذرية للوصول إلى أهداف المناخ العالمى، باستثناء دول الأتحاد الاوروبي الخمسة(السويد، الدنمارك - النرويج - آيسلندا، فنلندا) التي حققت اهدافها في التحول الطاقوي وأنتاج واستخدام الطاقة المتجددة النظيفة (الرياح ، المياه، الهيدروجين، الوقود الحيوي) في مجالات التدفئة والنقل وتوليد الكهرباء، واستخدام السيارات الكهربائية، مع وجود الطاقة الذرية للمفاعلات النووية وذلك لأمتلاكها التمويل والتكنولوجيا المطلوبة، والأطر التنظيمية والتشريعية اللازمة لهذا التحول، ووفرة الطاقة المتجددة مما اكسبها مكانة بارزة في مشهد الطاقة العالمي.

5 - يساهم التحول الطاقوي للطاقة المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي وزيادة المنافع الاقتصادية وتوفير فرص عمل في قطاع الطاقة.

2-4 التوصيات:

1- تشجيع الشراكة بين القطاعين العام والخاص للأنخراط في صناعة الطاقة المتجددة من خلال تأجير الأراضي باجور رمزية لهذه المشاريع - ومن الاعفاءات الضريبية الكمركية مع معدات الانتاج الطاقوي، وأبرام العقود طويله الأجل لشراء الطاقة في اطار المناقصات التنافسية لمشاريع الخدمات والمرافق العامة

2- اصدار قوانين خاصة لتشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة ومنح التراخيص والتصاريح لانشاء وادارة مشاريع الطاقة الشمسية، الحرارية - الرياح الهيدروجين، الوقود الحيوي) لأنتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها.

3- تشجيع ودعم البحوث العلمية والابتكارات في مجال الطاقة المتجددة واستخدام التكنولوجيا الخضراء للحفاظ على البيئة. والحد من التغيرات المناخية.

4- الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة في مجال الطاقة المتجددة من خلال التنسيق والتعاون الدولي بما يتناسب مع انواع الطاقة المتاحة لكل بلد، والظروف الاقتصادية، التكنولوجيا المتاحة، والاولويات الوطنية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

5- أنشاء مدن مستدامة بيئياً، ومنتجة اقتصادياً، تسهم في تقليل استهلاك الطاقة والمياه والغذاء وتقليل المخرجات والاستفادة منها تدوير النفايات لتوليد الطاقة. والحد من تلوث الهواء والمياه والتربة في ظل وجود تكنولوجيا متقدمة تواكب ما وصلت اليه دول العالم.

المصادر:

سنوسي، بن عبده، وسعيدة طيب. 2018،" استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة،2030"، مجلة مدارات سياسية - المجلد (7)، العدد (2) - الجزائر، 2018 – ص31 - ص 51

United Nation, world Economic and Social" Survey 2013," The energy transformation challenge chapter(5), https://www.un.org

Energy Transformation: Challenges and opportunities The Polish Case, 2022, Volume 33 (2022) - Issue3 Page range 12-34: https://rmi.org.

تيره دنيا، ومنال بوعزة، " التحول الطاقوي في الجزائر / العوائق ,والتحديات، رسالة ماجستير - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير، قسم العلوم الاقتصادية 2020 -2021 - الجزائر ص 22.

عميش، عائشة، وسهام، طرشاني. 2021. " التحول الطاقوي كآلية الاستدامة الأمن الطاقوي في دول المغرب العربي / أفاق وتحديات"، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقة المتجددة المجلد 8 العدد 1، الجزائر.

Adam hayes, 2023," what was the 1973 Energy crisis?" July 20, 2023, https://investopedra.com.

Gregory, L. Schneider, "The 1973 oil crisis and its Economic Consequences", Bill of Rights institute Emporia State University [https:// bill of rights institute.org

الخياط، محمد مصطفى، 2008، الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة،ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر البترول والطاقة هموم العالم واهتماماته - جامعة المنصورة، كلية الحقوق، مصر، ابريل، 2008 ص 8.

بن جيلاني، فرج عبد القادر، 2020. " التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق ابعاد التنمية المستدامة، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة / المجلد 3، العدد 2 - عدد خاص 2020، ص203.

بن عرفة محمد، خديجة، 21 20 " أمن الطاقة والسياسة الخارجية، دراسة تطبيقية للسياسات في بعض الدول المصدرة والمستوردة للطاقة، جامعة القاهرة - مصر 2021.

سلطانا، أحمد:" تأثير تحديات امن الطاقة في العلاقات الدولية"، مجلة السياسة الدولية، مؤسسة الأهرام للدراسات الأستراتيجية والسياسية - القاهرة، مصر، 2022.

الشيشي رامر، 2022، "أثر الحرب الروسية - الأوكرانية على مستقبل الأمن الاوربي" المركز الديموقراطي العربي، العدد 580، 2022.

ضياء الدين بلال، قراب، ويحياوي هادية، "رهانات الأمن الطاقوي الأروربي في ظل الأزمة الأوكرانية "، المجلة الجزائرية للأمن الأنساني، العدد 2، المجلد 2023،8.

جون ويلموث، وأخرون، 2023،، " مع تجاوز تعداد سكان العالم 8 مليارات نسمة، ماهي الاثار المترتبة على صحة الكوكب والاستدامة، وقائع الأمم المتحدة، 10 تموز / يوليو 2023.

الأمم المتحدة، منظمة الأغذية والزراعة(Fao)"عرض الطاقة والطلب عليها الأتجاهات والاحتمالات" [https://www.fao.org.

Goozee. H. 2017, " Energy poverty: The Hidden key to the (Sustainable Development Goals", IPC- IGw working paper 159, Brasilia; International Policy Center. for in clusive Growth.

Reddy, A. K. N. 2000," Energy and Scocial Issues', in World Energy Assessment: Energy and the challenge of Sustainability, edited by J. Goldembrg New York: United Nations Development programme,

Kraft, J. and A. Kraf, 1978, "Relationship between energy and GNP," Journal of Energy and GNP , “journal OF Energy Finance and development 3(2).

IEA, world Energy outlook 2021, Chapter 5, p283.

Organization of the Petroleum Exporting Countries, work oil outlook 2010, Vienne, OPEC, 2010, P. 10.

الهيئة الحكومية المعنية تبغير المناخIPcc ، 2021، "تغير المناخ واسع الانتشار, وسريع، بيان صحفي للهيئة الحكومية، 19 آب / أغسطس 2021، ص 5

أتفاقية الأمم المتحدة الأطارية المتعلقة بالمناخ (23) [www.un.org/law/avl

أبراهيم - نيفين فرج. 2021، " التغيرات المناخية والأمن الغذائي في مصر، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، مصر، 2021، ص225- 262

نوفل، محمد نعمان، 2007، اقتصاديات التغير المناخي الآثار والسياسات - المعهد العربي للتخطيط بالكويت، سلسلة الأجتماعات الخبراء (ب).

الأمم المتحدة، الفاو(Fao) ، 2016، المناخ fتغير الأغذية والزراعة أيضا "، 16 أكتوبر / تشرين الأول / 2016، يوم الأغذية العالمي، ص<10

عبد المجيد، أحمد عبد الفتاح محمود. وأسلام أبراهيم وأحمد أبو السعود" اضواء على التلوث البيئي بين الواقع والتحدي"، جامعة الاسكندرية، مصر،2007 ص 27.

Fao." The state of food and Agriculture climate change Agriculture and food Security,FAO ,Rome, Italy [https://www.ifrc.org]

الأمم المتحدة " التقرير العالمي للمستوطنات البشرية لعام 2011 - المدن وتغير المناخ: توجهات السياسة العامة "، نيروبي، كينيا - 2011.

منظمة الصحة العالمية، جمعية الصحة العالمية، الحادي والستون، البند 11، جدول الأعمال المؤقت، تغير المناخ والصحة. ج أذار مارس، 2008، ص1.

John Podesta 2019," the climate crisis migration,and refugee", July 25, 2019. [www.brooking.edu].

Environment migration, "Discussion Note: migration and environment" me / INI/ 288, 1-November, 2007, p1-p9.

الأمم المتحدة، " العمل المناطي، العمل من أجل صحة الناس والكوكب[ww.un.org] "

الحناوي، أحمد، " من هم اللاجئون البيئيون " الدليل البيئي للمدارس العربية،

[www.afed-ecoschooll]

الخواجة، سعيد سيمان، 2016 - ما هي الأستدامة البيئية، وما أهميتها، أفاق البيئة والتنمية، العدد 84، أيار 1/5/2016، عمان، الأردن.

UNE P, United Nations Environment Programm 2015, « Environmental Sustainability for human well-being the Post -2015 Development Agenda, p31_ p 52

Robert Goodland 1995," The concept of Environmental Sustainabilty, world Bank, Washington DC.

القرآن الكريم، سورة الروم، الآية 4.

الأمم المتحدة وبرنامج الامم المتحدة للبيئة 2018، " كيف يمكن أن يمثل نموذجاً للاشراف البيئي ,".[www.Unep.org]

نفس المصدر السابق.

الأمم المتحدة، مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية من 5-6 يونيو 1972،مبنى فولكتيس هوس، استوكهولم، السويدwww.un.org

United Nations, 2022, Emo Environment management Group 2-3 Jun, 2022, (Stockholm +50) P3.

الأمم المتحدة، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2003،تقرير مجلس الأدارة، الدورة 22 شباط 2003، الجمعية العامة الدورة 58، الملحق 25 (25 / 58) نيويورك.

الأمم المتحدة، 2013 «ستقبلنا المشترك ". تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، وثائق الأمم المتحدة: 27 يوليو 2013 www.un.documents].

العطار، حياة. 2022، أعمال الحقوق البيئية فى تونس بين منظمة قانونية وواقع مأزومFTDES

. Ehttps://ftdes.net]

DGB Group, 2023", Top to causes of deforestation, 17 May 2023, [www.green. earth].

UN, Food and Agriculture Organization of the United Nations.(FAO), 2020

Deforestation / Lawn Starter. com.

Derouin, Sarah 2023,"deforestation facts, causes and effects, April, 28,2003 [www.livescience.com].

الأمم المتحدة، الفاو2016 - (Fao) ، "المناخ بتغير الأغذية والزراعة أيضاً، يوم الغذاء العالمين، 16 أكتوبر/تشرين الأول 2016، روما، أيطاليا، ص 45.

Data from world Economic forum (2013), p.13, tabk 1.1. compiling data from IEA, OECD and UNEP Inclusion investment estimates are from International of Applied Systems Analysis (2012), p. 1258, table 17.13

data on Sanitation and water from the organization for Economic Cooperation and Development (2012), p248

Govind, 2021, Energy Transition Investment, Bloomberg NEF [https://www.visual capitalist.com]

UN, 2022, Environment Program, on Environment Management Group, Delivering on the vision of the 1972 Stockholm Declaration and Achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development system Contribution to (Stockholm +50), 2-3Jun 2022, p9.

Susan Ruth Larson and Gudmund Sandvik Travel, Article History Nov 12 22003 [www.britannical.com].

Labeled map of Sweden with States Cities and Capital July 26 2023, worldmapblank.com.

OECD," The case of the Bothrian Arc (Finland - Sweden) Regions and Innovation: Collaborating A croce Borders Regional development working papers 2013/17,OECD Publishing , p6

Top 606 Largest swedish companies by market cap in 2023, https://disfold.com.

Luis Buendia and Enrique plalazuelos, 2013, "Economic growth and welfare state: a case study of Sweden, Cambridge Journal of Economics 2014, 38, 761-777-publication, 30 October 2013.

Sabhash modhav. Thakar and others, "General Government expenditures", [elibrary inf.org]." swedish model": welfare for Everyone [https://www.crfusa.org]

world Economic forum, fostering Effective energy Transition Index (2018-2021).IEA, International Energy Agence, world Energy Invest ment, outlook, p250..

Sweden's renewable energy Laws and regulations 2022 [www.en-former,com)

Jonsson Sumuel and others, Looking Back on 30 years of carbon Taxes in Sweden sptemper 23, 2020 [www.taxfoundation.org].

Ben wild 2016," How Sweden became the world"Sustainable Country: Top 5 Reasons, January 12, 2016.

Government offices of Sweden, 2021," Report on the implementation of the 2023 Agenda for Sustainable Voluntary Nation Review 2021.

Sweden the 2030 Agenda, Report to the UN High Level Political forum, 2017, on sustainable Development,

www.adecesg.com.

Javiera, ortega Zepeda, 2023, The Circular Economy Transition in Sweden, Stockholm University, 2023 , p29.

USA, International Trade admistration (ITA), Sweden Electric vehicles Market over View USA, department of commerce, Washington DC 2023,

Manson, Maria, 2016, Sweden is the most Sustainable Country in the world, policy Statements and goals for Sustainable Society" 2016, Volum (6), No. 11.p1

10 Advantages of Electric Cars [www.topspeed.com]

sylvain Ducas, "case Study of the City of Stockholm and the greater Stockholm area, October 2000, p5_p39"