المجلة السياسية والدولية

اسم المقال: مصادر الطاقة البديلة ودورها في الحد من التغيرات المناخية
اسم الكاتب: م.م. سارة قاسم عبد الرضا
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/6593
تاريخ الاسترداد: 2026/04/16 07:36 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من الصفحة الخاصة بالمجلة السياسية والدولية على موقع المجلات الأكاديمية العلمية العراقية ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

مصادر الطاقة البديلة ودورها في الحد من التغيرات المناخية

م.م سارة قاسم عبد الرضا
جامعة النهرين / كلية العلوم السياسية
eng_adel90@yahoo.com

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٣/٥/١١ تاريخ القبول: ٢٠٢٣/٧/١ تاريخ النشر: ٢٠٢٣/٩/١

الملخص

حدثت في السنوات الأخيرة مجموعة من التغيرات المناخية التي طالت تأثيراتها جميع الدول؛ والسبب في ذلك يعود الى الزيادة المتواصلة في استعمال الطاقة التقليدية والتي تشمل (النفط والغاز والفحم) من قبل الدول الصناعية التي تسعى الى النهوض باقتصادها على حساب الدول الاخرى وعلى حساب بيئتنا، فأن ظاهرة الاحتباس الحراري أدت الى حدوث مشكلات من الصعب حلها كالتصحر والفيضانات والحرائق؛ لذلك فأن هذا الامر يتطلب جهوداً دولية وتعاون مشترك بهدف التقليل من استعمال هذه الطاقات والحث على استعمال طاقات بديلة كالطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح والتي تكون صديقة للبيئة من أجل الحفاظ على المناخ والتقليل من التلوث البيئي.

الكلمات المفتاحية: الطاقة البديلة، النفط، الغاز، الطاقة الشمسية، الطاقة المائية، التلوث.

Alternative energy sources and their role in reducing climate change

Assist .Lecturer. Sarah Qasim Abdel-Reda
Al-Nahrain University / College of Political Science
eng_adel90@yahoo.com

Abstract

Several climatic changes have taken place during the few recent years. These changes are due to the continuous increase in the consumption of conventional energy including oil, gas, and coal. The largest percentage of this increase is caused by the major industrial countries whose goal is to achieve remarkable economic benefits at the

expense of other countries and our environment. Today, global warming is among the most threatening environmental problems. This phenomenon is linked with other problems which are not easy to resolve, such as desertification, floods, and fires.

Accordingly, the international society must make great efforts, and efficient cooperation among all the world's nations in order to reduce the consumption of conventional energy through finding clean sources of energy, such as solar, water, and wind energy. This is the only way to save our environment from pollution and many other climatic problems.

Keywords: Alternative energy, oil, gas, solar energy, water energy, pollution**.**

المقدمة

اصبحت الطاقة ومصادرها من العناصر المهمة في حياتنا اليومية ولا يمكن الاستغناء عنها؛ كونها تدخل في كافة المجالات، فمنذ اكتشاف النفط وحتى وقتنا الحالي لا يزال العنصر الطاقوي الاساسي الذي تتصارع من أجلهِ الدول؛ نظراً لأهميته السياسية والاقتصادية والعسكرية والاجتماعية، ولكن؛ مصادر الطاقة التقليدية باتت تسبب ضرراً كبيراً على المناخ من خلال طرحها لثاني أوكسيد الكربون الذي يؤثر سلباً على المناخ ويؤدي الى حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري وهو ما يفسر حدوث الحرائق والفيضانات والجفاف والتصحر وكافة الاختلالات البيئية التي حدثت في السنوات الاخيرة وما زالت تحدث؛ ونظراً لذلك فان الامر يتطلب جهوداً دولية تعاونية للحد من هذه الاثار السلبية مع التأكيد على ضرورة استعمال طاقات بديلة مستدامة وصديقة للبيئة وبكافة صنوفها كالطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح وغيرها من الطاقات التي سنأتي الى ذكر تفاصيلها في هذه الدراسة.

أهمية البحث: تنبع أهمية الدراسة من ان التغييرات المناخية تطال تأثيراتها جميع دول العالم؛ لذلك توجب الامر الاهتمام بالدراسات البيئية لنشر التوعية من اجل الحفاظ على البيئة.

اشكالية البحث: تتمحور اشكالية الدراسة حول الآثار البيئية الناجمة عن استعمال الطاقات التقليدية (النفط، الغاز، الفحم) وافرازها لثاني اوكسيد الكربون الذي يؤثر سلباً على البيئة التي نعيش فيها، ومن أجل الحد من هذه الآثار السلبية تطرح الباحثة مجموعة من التساؤلات للإجابة عليها في البحث، وهي:

١. ما هو مفهوم أمن الطاقة وماهي محددات الطاقة وابعادها؟

٢. ما هي الطاقة التقليدية (الناضبة) وما هي الطاقة غير التقليدية (البديلة او المتجددة)؟

٣. هل ستسهم الطاقة البديلة في الحد من الآثار السلبية في المناخ، وهل ستحل محل الطاقات التقليدية وان كان بشكل نسبي؟

فرضية البحث: تفترض الدراسة ان الطاقات البديلة هي طاقات متجددة ومتوفرة في كل زمان ومكان كما انها صديقة للبيئة، فلا بد من استعمالها بدلاً من الطاقات التقليدية والحث على التعاون الجماعي من أجل العيش في مناخٍ سليم.

منهجية البحث: تم استعمال المنهج الوصفي من خلال وصف عناصر الطاقة الناضبة والطاقة البديلة، فضلاً عن استعمال المنهج المقارن للمقارنة بين الطاقة التقليدية وغير التقليدية.

المبحث الاول: إطار مفاهيمي حول الطاقة

نظراً لأهمية الطاقة وإمكانية استعمالها في جميع المجالات، توجب علينا الاهتمام بها والبحث فيها؛ لان مصادر الطاقة التقليدية ناضبة والدول تسعى للحصول على اي بديل يفي بالغرض، لذلك سنتكلم في هذا المبحث عن أمن الطاقة، محدداتها وابعادها.

اولاً: أمن الطاقة

تُعرف الطاقة على أنها القدرة على انجاز عمل ما، وهي كذلك قدرة المادة على اعطاء قوة قادرة على انجاز عمل معين، والطاقة في اللغة هي القدرة، وتأتي ايضاً بمعنى يستطيع الانسان ان يفعله بمشقةٍ، وقد ورد لفظ الطاقة في القرآن الكريم ، قال تعالى ((ربنا ولا تحملنا ما لا طاقة لنا به)) اية (٢٨٦) سورة البقرة، وبشكل عام تتجسد الطاقة في جملة من الانواع المختلفة: كالحرارة والضوء والجاذبية...الخ، والتي تعد من المستلزمات الضرورية والحتمية في حياة الانسان بعدما جعلها الخالق الاداة التي تمد الكون بالحركة والديمومة، وتبعاً لذلك لا يمكن بأي حال من الاحوال الاستغناء عنها، ولاسيما في ضوء النمو والتوسع الاقتصادي والحضاري الذي يشهده عالمنا اليوم(حاجم ٢٠٢٠، ١٦-١٧)، والطاقة مشتقة من كلمة(Energy) وهي بالأصل كلمة يونانية تعني نشيط، ومكونة من مقطعين الاول (En) وتعني (في) والثاني (Ergon) وتعني شغل او عمل، وقد حدد بعضهم الآخر مفهوم الطاقة بأنه: القدرة المخزونة التي عند انطلاقها تكون قادرة على انجاز عمل ، سواء كان هذا العمل دفع شيء ام تحريك القوارب الشراعية او تشغيل محرك، ومقدار تلك الطاقة ومحتواها هو مقدار الجهد والعمل المخزون(محمد ٢٠٢٠، ٥).

ازدادت أهمية الطاقة بعد الأزمة التي شهدها العالم خلال عام ١٩٧٣ نتيجة حظر النفط العربي بسبب دعم بعض الدول الغربية (لإسرائيل)، وعام ١٩٧٩ نتيجة للثورة الاسلامية في

ايران التي نتج عنها ارتفاع كبير في اسعار النفط؛ الامر الذي ادى الى تزايد حدة الصراع والتنافس بين القوى الصناعية الكبرى، مما شجع العديد من الدول في صياغة استراتيجيات واضحة وربطت الطاقة بالأمن القومي سواء كانت هذه الدول منتجة ام مستهلكة واخذت تدابير استراتيجية على المستويين الداخلي والخارجي، وبدأت ايضاً ببناء البنى التحتية الخاصة بموارد الطاقة فضلاً عن انشاء عدد من مراكز الابحاث المتخصصة بقضايا الطاقة وأمنها(الخفاجي ٢٠١٩، ٥١).

ومع تزايد الصراع الدولي على مصادر الطاقة وتأمين امداداتها في ظل ندرتها وتزايد الطلب عليها خلال العقود الماضية، برزت أهمية مفهوم ((أمن الطاقة)) الذي اضحى مؤخراً مصطلحاً واسعاً متعدد الابعاد وينطوي على جملة من الدلالات السياسية والاقتصادية والاستراتيجية، فالصراع الدولي خلال العقود القادمة في ظل توقع كثير من التقارير والدراسات الاستشرافية سيكون محوره الطاقة؛ نظراً لصعود قوى ناشئة على الساحة الدولية يكمن مصدر قوتها في نموها الاقتصادي الذي يحتاج الى مصادر الطاقة لاستمرار هذا النمو وتعزيز مكانتها الدولية(بوناب ٢٠١٥، ٨٩).

اصبح مفهوم أمن الطاقة احد تجليات المفاهيم الأمنية، التي بدأت تتشكل وتأخذ مكانتها العالمية ضمن العديد من التغيرات والمفاهيم التي تلت حقبة ما بعد الحرب الباردة، فأمن الطاقة اضحى شأنه شأن عدد من المحددات التقليدية الاخرى كالحفاظ على مكانة الدولة، والتوسع وتأمين الحدود التي تشكل السياسة الخارجية للدول، لاسيما القوى الصناعية، والتعريف الاعتيادي لأمن الطاقة هو: توفير الامدادات الكافية لمصادر الطاقة المختلفة وبأسعار مقبولة، اذ يثير هذا التعريف اشكاليات عدة، منها: اشكالية السعر المناسب، فعبارة (السعر المناسب) تعد عبارة محيرة، فمن أي وجهة نظر يمكن عد السعر مناسباً او غير مناسب؟ فهل السعر المناسب يكون من وجهة نظر الدول المنتجة ام المستهلكة؟ السعر المناسب الوحيد هو: عندما تكون اسعار النفط والغاز الطبيعي مرتفعة بما فيه الكفاية لتعود بعائد كبير على الدول المنتجة، او ان تكون منخفضة بما فيه الكفاية بما يلائم الدول المستهلكة، ويعترف تحليل أمن الطاقة في الادبيات الاكاديمية بأن معناه يختلف من بلد الى اخر سواء أكانت دول منتجة ام مصدرة ام من سياق الى آخر(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ١١٧).

ويعرف أمن الطاقة كذلك بأنه السياسة التي تعد ان الاعتماد على مصادر الطاقة الواقعة تحت التهديد، وفي مناطق بعيدة وغير مستقرة من مصادر التهديد التي يجب على الدول التغلب عليها عبر حزمة اجراءات منها تأمين مصادر طاقة مستقرة، وتنمية مصادر الطاقة المحلية

وتطوير انواع بديلة من الطاقة، ولابد من ان يكون الانتاج والنقل وتسليم ثمنها دون عائق، ومن جانب المستهلك يستلزم أمن الطاقة استلام الموارد دون عوائق وبأسعار معقولة، مع ضمان ان الدول المنتجة تنعم بوضع مستقر(حاجم ٢٠٢٠، ٥٠).

ثانياً: محددات أمن الطاقة

يرتبط مفهوم أمن الطاقة بمجموعة من المحددات التي تؤثر في استراتيجيات الطاقة القومية العالمية، وتتمثل تلك المحددات المؤثرة في أمن الطاقة بالاتي:-

١_ تزايد الاستهلاك العالمي للطاقة: ان مسألة الطلب والعرض على الطاقة تُعد من الناحية الاقتصادية احد العوامل الرئيسية التي تؤثر في التصورات الخاصة بأمن الطاقة للدول؛ ويعود السبب في ذلك الى ان الطلب على الطاقة وعلى اختلاف مصادرها وانواعها ارتفع بوتيرة متزايدة طوال العقد الماضي من القرن الحادي والعشرين؛ ولكن ارتفاع الانتاج العالمي من النفط والغاز الطبيعي لايزال غير كافٍ لمواجهة الطلب المتزايد، اذ سيكون كبير الاثر في اسواق الطاقة العالمية.

٢_ عدم الاستقرار في منطقة الخليج العربي والتي تُعد من المناطق الغنية بالطاقة ولكنها تشهد صراعات عسكرية ارهابية لم تُحسم، الامر الذي يؤثر سلباً على الدول الصناعية.

٣_ الاستهداف من قبل المنظمات الارهابية لمصادر الطاقة وبنيتها التحتية وامداداتها، فقد شكلت البنية التحتية للنفط والغاز الطبيعي هدفاً سهلاً للجماعات الارهابية لتحقيق مطالبها وهو ما اطلق عليه (ارهاب النفط) الامر الذي يشل اجهزة الدولة ويُصعّب عليها مواجهة الارهاب.

٤_ التحديات التي تواجهها الشركات العالمية للطاقة والتي تشمل التهديدات الأمنية والتهديدات التي قد تنجم عن التطورات السياسية والتي تُعرض عقود الاستثمار للخطر، فضلاً عن الصورة السلبية لهذه الشركات في الدول المنتجة(العاطي ٢٠١٤، ٦٩-٨٠).

ثالثاً: أبعاد أمن الطاقة العالمي

هنالك ستة ابعاد لأمن الطاقة العالمي، وتلك الابعاد تتنافس وتتفاعل فيما بينها، وهي كالاتي(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ١٢١-١٢٢):-

١- البعد الاقتصادي: ان البعد الاقتصادي لأمن الطاقة في الدول المستهلكة يعني الا تؤدي ندرة موارد الطاقة او نقصها الى تأخير النمو الاقتصادي او زيادة التضخم والبطالة، او اضعاف ميزان المدفوعات او تخفيض قيمة عملة الدولة، ويُعد البعد الاقتصادي لأمن الطاقة في الدول المنتجة صورة تعكس البعد الاقتصادي في الدول المستهلكة، اذ يُمثل هدف بضمان

مدخولات ثابتة من صادرات الطاقة، الامر الذي يمكن ترجمته الى نمو وتطور اقتصاديين يؤديان الى ايجاد فرص عمل لجيل الشباب لديهم.

٢- بعد السياسة الخارجية: يتمثل غرض هذا البعد بمنع الدول التي تعتمد الطاقة المستوردة او الطاقة المهدرة من اتخاذ قرارات ذات مفعول عكسي في السياسة الخارجية، او ارضاء للدول التي تعتمد عليها، وما دمنا لا نعيش في عالم مثالي، فان تعزيز أمن الطاقة العالمي يقف ازاء قيام جميع الدول بتنويع استيراداتها وصادراتها من مصادر الطاقة ومسارات نقلها.

٣- البعد الاجتماعي: يهدف هذا البعد الى تضييق فجوة الطاقة ما بين الدول، ولا يرتبط البعد الاجتماعي لأمن الطاقة ارتباطاً مباشراً بتوافر موارد الطاقة، بل بقدرة الفقراء على الحصول على تلك الموارد فكلما اتسعت الفجوة كانت الدولة اقل أمنا والعكس صحيح.

٤- بعد الأمن القومي: يسعى هذا البعد الى حماية البنية التحتية لمنشئات الطاقة من الهجمات المعادية الارهابية والاخطاء البشرية والكوارث الطبيعية والاعطال الفنية.

٥- البعد البيئي: ان هذا البعد يؤكد على ضرورة تخفيض الاثار البيئية السلبية للتنقيب والانتاج والنقل والمعالجة، سواء اكان ذلك في الدول المنتجة ام المستهلكة، وفي مجال أمن الطاقة نحتاج الى التركيز بشكل كبير في التأثيرات المرتبطة بالطاقة في البيئة المحلية والاقليمية والعالمية، ويعد هذا البعد من اهم الابعاد كونه يمس جميع الدول وليس فقط الدول المنتجة او المستهلكة للطاقة.

٦- البعد التقني: يهدف هذا البعد الى ضمان الا يؤدي انخفاض اسعار مورد معين من موارد الطاقة والنظم الحكومية الى خنق التقنيات التي تحسن كفاءة الطاقة، وتزيد من انتاجيتها ، وتقلل تكاليف الانتاج، وتقلل الانبعاثات، وتأتي الى السوق بمصادر طاقة جديدة، وهو ما يضمن توافر تقنيات جديدة للمنتجين والمستهلكين في انحاء العالم، فقد ادت الابتكارات والتكنلوجية على مدى تاريخ قطاع النفط والغاز الطبيعي دوراً اساسياً في تطوير البنية التحتية لقطاع الطاقة العالمي.

وبشكل عام تختلف الاهمية والوزن لكل بعد من ابعاد أمن الطاقة من دولة الى اخرى، كما تختلف من وقت الى اخر داخل الدولة نفسها، فبعض الدول تولي اهمية ووزناً اكبر (للبعد البيئي) على حساب (البعد الاقتصادي)، في حين تولي دولة اخرى البعد الاجتماعي والاقتصادي الوزن الاكبر (محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ١٢٤).

المبحث الثاني: مصادر الطاقة الناضبة

تُمثل مصادر الطاقة الناضبة الاساس الذي انطلقت منه الصناعات المختلفة والتي بنيت من خلالها الدول وازدهرت وتوسعت ونمت وسيطرت وتمددت؛ لأنها المحرك الديناميكي المستمر للحركة وعلى جميع الاصعدة، بدءاً من الثورة الصناعية بمختلف مراحلها وصولاً الى ثورة المعلومات، فقد شكلت مصادر الطاقة الناضبة دوراً رئيسياً في قيام هذه الثورات وأدت دوراً كبيراً في تحقيق ما ذُكر، وان تلك المصادر تسمى (الوقود الاحفوري) وتشمل (الفحم، النفط، الغاز الطبيعي) التي تكونت عبر آلاف السنين في جوف الارض، وتتميز بالنضوب وتعد ملوثة للبيئة بسبب طرحها لثاني أوكسيد الكربون وغازات سامة اخرى، فالوقود الاحفوري عبارة عن مركبات عضوية ناتجة عن عمليات التحلل للكائنات الحية والنباتات منذ آلاف السنين وتحولت واصبحت طاقة كيميائية كامنة(الخفاجي ٢٠١٩، ٣٠)، وتُعرف الطاقة الناضبة ايضاً بانها الموارد التي يكون مخزونها ثابتاً في الطبيعة ويحتاج الى تكوينها عصوراً جيولوجية طويلة وتتصف بانها ذات طابع مؤقت محدود الأجل، اما من حيث الاستعمال تنقسم الطاقة الناضبة الى قسمين: الاول: الذي يمكن إعادة تصنيعه والاستفادة منه مثل المعادن، والقسم الثاني: لا يمكن إعادة استعماله والاستفادة منه مثل (الفحم الحجري، والنفط الخام، والغاز الطبيعي)، ويغطي الوقود الاحفوري نحو (٨٠%) من امدادات الطاقة العالمية ويحتل النفط المركز الاول بنسبة (٣٥%)، ويأتي بالمرتبة الثانية الفحم الحجري بنسبة (٢٣%)، ويليه الغاز الطبيعي بنسبه (٢٢%) بينما تساهم مصادر الطاقة المتجددة (٢٠%) من امدادات الطاقة العالمية(الجواهري ٢٠١٨، ٢٤)، وفي هذا المبحث سنتكلم عن مصادر الطاقة الناضبة المتمثلة بالنفط، والغاز الطبيعي والفحم الحجري.

اولاً: النفط

يُعد النفط من اهم الاكتشافات التي توصل اليها الانسان منذ العام ١٨٥٩، فهو المصدر الاول والاساس للطاقة ومحور كلا الانتاجين: الصناعي والزراعي في العالم المعاصر، وقد اضحى عنصراً حيوياً من عناصر الحياة اليومية ولم يعد النفط اهم مصدر من مصادر الطاقة فحسب، بل اصبح ايضاً مصدراً لاستخراج ما لا يقل عن احد عشر الف سلعة صناعية مختلفة في العالم(برجاس والمجذوب ٢٠٠٠، ١٩).

النفط كلمة مشتقة من الاصل اللاتيني (Petroleum) وتعني زيت الخام، ويُطلق عليه ايضاً (الذهب الاسود)، وهو عبارة عن سائل كثيف يتكون اساساً من الهيدروكربونات وكذلك على نسبة صغيرة من الكبريت والنتروجين، يتكون ويتجمع في باطن الارض ويظل في مكانه

الى ان يخرج الى سطح الارض بفعل العوامل الطبيعية كالشقوق، والفوالق، والكسور الارضية او يستخرجه الانسان بوساطة حفر الابار، وهو قابل للاشتعال وتختلف الوانه بين الاسود الى البني الغامق والبني المخضر ، ويوجد في الطبقة العليا من القشرة الارضية او في باطنها، ويختلف مظهره وتركيبته ونقاوته باختلاف مكان استخراجه(الجواهري ٢٠١٨، ٣٠-٣١)، ويمكن ان يمثل النفط مواد مختلفة من بينها النفط الخام وحده، والنفط الخام مصحوباً بواحدة او أكثر من المواد هي المكثفات وسوائل الغاز الطبيعي، والنفط الاصطناعي والسوائل، وينقسم النفط الى نوعين: تقليدي وغير تقليدي، فالنفط التقليدي يطلق على نواتج عمليتي الاستخراج الاولي والثانوي باستخدام الغمر المائي او دفع الغاز فقط، دون ان يشمل نواتج استخراج النفط المعزز او الزيت الثقيل ورمال القار، والنفط الموجود في مواقع صعبة مثل المنطقة القطبية والمياه العميقة، وتفضل جهات اخرى، مثل هيئة المسح الجيولوجي الامريكية اعتبار الزيوت التقليدية على انها تلك الزيوت الملامسة للماء بزاوية ميل واضحة الحدود، وتتأثر بدرجة كبيرة بقابلية النفط للطفو فوق الماء، وهي تحدد النفط غير التقليدي بما يسمى بالترسبات غير المستمرة، ويغفل هذا التعريف الجيولوجي عوامل مثل عمق المياه والناحية التنظيمية او الجانب التقني وفي حالات اخرى نجد ان النفط التقليدي يقتصر معناه على النفط الرخيص(لاهيرير ٢٠٠٥، ٢٦-٢٧).

ومع نهاية الحرب العالمية الثانية كان النفط قد تصدر اقرانه كمصدر للطاقة، فقد ساعد التطور التقني الذي حصل في وسائل النقل الى تزايد الاعتماد على النفط في تشغيل السيارات بأنواعها، ثم تأكدت أهمية النفط في تحقيق الانتصارات العسكرية لاسيما في الحربين العالميتين الاولى والثانية، ولم يقتصر دور النفط في الحروب والتدمير فقط، وانما بدأ يؤدي دوراً في البناء والتعمير، فقد تمت إعادة اعمار كل من اوروبا الغربية واليابان بعد الحرب العالمية الثانية باستخدام النفط العربي الرخيص على وجه التحديد وزيادة عن كونه يُعّد المصدر الاول للطاقة، اذ يسهم بنحو (٣٣,٢%) من اجمالي الطلب العالمي على الطاقة وفقاً لتقديرات العام ٢٠١٦، وان الاهمية النسبية للطلب العالمي على النفط مقارنة بمصادر الطاقة الاخرى تكمن في كونه المصدر الاساس في الوقت الحاضر وفي المستقبل المنظور لقطاع مهم وحيوي الا وهو قطاع (النقل والمواصلات)؛ لما يوفره من تأمين حركة نقل الركاب والبضائع على الصعيدين المحلي للقطاعات الانتاجية والخدمية الاخرى(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ٩٧)، وان نجاح النفط في أخذ المكانة التي يحتلها الفحم قبل الستينات من القرن العشرين، يعود الى المزايا التي يتمتع بها من حيث مرونة منتجاته (البنزين، الكيروزان، الديزل، زيت الوقود)، وتعدد استعمالاته وسهولة نقله وتخزينه، مع صعوبة العمل في مناجم الفحم والتناقص الطبيعي في انتاج هذا المصدر

الاخير حالياً للطاقة، وقد اصبح النفط يستعمل الان بعد تكريره لإنتاج المواد الكيميائية مثل: المطاط الصناعي، خيوط الالياف، البلاستيك، الاسمدة والمبيدات الحشرية، المنظفات الصناعية، الجلود الصناعية، المذيبات والعقاقير الطبية، مواد التجميل، الورق، المنسوجات والمفرقعات فضلاً عن بعض فروع الصناعات الغذائية، اذ ان اهم الاكتشافات الحديثة هو اكتشاف البروتين في النفط، ويمكن الان استخراج حوالي طن من البروتين المركز من كل طن من الزيت الخام، ففي كل يوم يتم استعمال احدى مشتقات النفط في صناعة جديدة فإننا نعيش في عصر النفط(الكريم ٢٠١٤-٢٠١٥، ٢٧-٢٨).

وقد اصبح النفط يشكل سلاحاً سياساً، كما دلت على ذلك ازمة الصدمتين النفطيتين لسنوات السبعينات(١٩٧٣، ١٩٧٩)، وكذلك سبباً في نشوب الكثير من النزاعات الدولية في العالم، كما ان هذه الثروة النفطية تمثل لكثير من الدول مصدراً رئيسياً في تمويل ميزانياتها العامة، وتساهم بنسبة كبيرة في تكوين انتاجها الداخلي الخام، او تشكيل احتياطاتها من العملة الصعبة، حتى في الدول الصناعية غير النفطية، فان الضرائب الداخلية على المواد النفطية تشكل مصدراً مهماً من مصادر الجباية فيها، وما يزال موضوع المحروقات محل نقاش عالمي مستمر حول العديد من القضايا المرتبطة به كالعرض، الاحتياطات العالمية وتطور الاقتصاد العالمي للمحروقات وآفاقه المستقبلية(مباني ٢٠٠٧-٢٠٠٨، ٢٩) والجدول الاتي يوضح اهم الدول انتاجاً واستهلاكاً للنفط.

جدول (١) يوضح الدول المنتجة والمستهلكة واحتياطات النفط وفقاً لتقديرات سنة ٢٠٢٢

الدولة	انتاج النفط الخام/ برميل / يومياً	استهلاك النفط /برميل/ يومياً	احتياطات النفط المؤكدة
الولايات المتحدة الامريكية	١٨,٠٠٠,٠٠٠	١٩,٩٦٠,٠٠٠	٣٥,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠
السعودية	١٠,٨١٥,٧٠٠	٣,٢٨٧,٠٠٠	٢٦٦,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠
روسيا الاتحادية	١٠,٧٥٠,٠٠٠	٣,٦٥٠,٠٠٠	٨٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠
كندا	٥,٥٠٠,٠٠٠	٢,٤٤٥,٠٠٠	١٧٠,٥٠٠,٠٠٠,٠٠٠
الصين	٤,٧١٥,٠٠٠	١٢,٤٧٠,٠٠	٢٥,٦٣٠,٠٠٠,٠٠٠
العراق	٤,١٦٢,٠٠٠	٨٢٦,٠٠٠	١٤٨,٨٠٠,٠٠٠,٠٠٠
الامارات العربية المتحدة	٣,٧٧٠,٠٠٠	٨٩٦,٠٠٠	٩٧,٨٠٠,٠٠٠,٠٠٠

GLOBAL FIRE,2023 https://www.globalfirepower.com/countries-comparison-detail.php?country1=ukraine&country2=russia accessed 28/5/2023.

من خلال الجدول السابق نستنتج ان الولايات المتحدة الامريكية احتلت مركز الصدارة في انتاج النفط وفي استهلاكه؛ كونها من الدول الصناعية المتقدمة التي تحتاج الى النفط بصورة مستمرة لتلبية حاجاتها ونموها الاقتصادي، لكنها لم تتصدر الجدول من حيث احتياطات النفط المؤكدة، وان هذا الامر يتطلب وضع استراتيجيات جديدة يتم من خلالها الحد من الاعتماد على النفط والحث على استعمال الطاقة البديلة لسد بعض الاحتياجات والتقليل من استعمال الطاقة المضرة بالبيئة، ولا يقتصر الامر على الولايات المتحدة الامريكية فحسب وانما على جميع الدول التي تستهلك النفط بكثرة.

ثانياً: الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي احد مصادر الطاقة الناضبة، ويعد بديلاً عن النفط وعند حرقه يُحدث طاقة حرارية عالية الكفاءة، ويتكون الغاز من الطبيعة من العوالق (Plankton) وهي كائنات مجهرية تتضمن الطحالب والكائنات الاولية اندثرت وتراكمت عليها الطبقات الرسوبية من الطين والوحل وبفعل الضغط ودرجة الحرارة في باطن الارض تحولت هذه المواد العضوية الى غاز طبيعي بحيث لا يختلف في تكوينه عن الفحم والنفط(الجواهري ٢٠١٨، ٣٤).

يُعرف الغاز الطبيعي بأنه مركب كربوني يتكون من العناصر الرئيسية نفسها المكونة للنفط، واذا كان الاخير موجود في حالة سائلة، فان الغاز الطبيعي موجود على صورة غازية، وهو مركب لا شكل له ولا رائحة ولكن يضاف اليه مركب الايثانول ذو الرائحة النفاذة حتى يسهل شم الغاز في حالة حدوث تسريب، فضلاً عن انه غاز عديم اللون يتكون من مواد عضوية هيدروكربونية ويحتوي على عناصر فيزيائية وكيميائية مختلفة عالية التطاير، اذ يوصف الغاز الطبيعي احياناً بأنه الصورة الغازية للنفط، وقد وصف بـ(الطبيعي) للتفرقة بينه وبين الغاز الصناعي الذي يشبهه في التركيب والخواص بمواصفات عدة منها: ارتفاع القيمة الحرارية للغاز الطبيعي، وضآلة المخلفات الناتجة عن احتراقه، وانخفاض معدلات التآكل في الآلات والمعدات التي تستخدمه كوقود مقارنة بالنفط الخام(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ١٧-١٨) والجدول الاتي يوضح اهم الدول المنتجة والمستهلكة للغاز الطبيعي.

جدول (٢) يوضح اهم الدول المنتجة والمستهلكة واحتياطات الغاز الطبيعي المؤكدة لسنة ٢٠٢٣

الدولة	انتاج الغاز م^3	استهلاك الغاز	احتياطات الغاز الطبيعي المؤكدة/ قدم^3
الولايات المتحدة الامريكية	٩٦٧,١٤٤,٣٦٢,٠٠٠	٨٥٧,٥٤٢,٦٥٨,٠٠٠ قدم^3	١٣,١٧٨,٧٨٠,٠٠٠,٠٠٠
روسيا الاتحادية	٧٠١,٥٤٤,١٨٩,٠٠٠	٤٦٠,٦١٢,١٦٩,٠٠٠قدم^3	٤٧,٨٠٥,٢١٥,٠٠٠,٠٠٠
ايران	٢٣٧,٥٦١,٤١٥,٠٠٠	٢٢٠,٧٠٤,٢٨٢,٠٠٠ قدم^3	٣٣,٩٨٧,٢٩٦.٠٠٠.٠٠٠
الصين	١٧٩,٣١٧,٤٩٥,٠٠٠	٣٠٦,٥٧٦,٦٤٩,٠٠٠ قدم^3	٦,٦٥٤,٢٥٠,٠٠٠,٠٠٠
كندا	١٧٨,٧٢٣,٤٩٤,٠٠٠	١٢٤,٥٠٢,٣١٥,٠٠٠م^3	٢,٠٦٧,١٢٦,٠٠٠,٠٠٠
قطر	١٦٧,٤٦٠,٩٦٦,٠٠٠	٣٧,٧٠١,٨٠٩,٠٠٠ م^3	٢٣,٨٦٠,٥٠٠,٠٠٠,٠٠٠
استراليا	١٤٢,١٠٤,٣٢١,٠٠٠	٤١,٩٠٥,٣٨١,٠٠٠ م^3	٣,٢٢٨,١١٥,٠٠٠,٠٠٠

GLOBAL FIRE,2023 https://www.globalfirepower.com/countries-comparison-detail.php?country1=ukraine&country2=russia accessed 28/5/2023.

ثالثاً: الفحم الحجري

يتكون الفحم الحجري من النفايات العضوية، بوساطة عملية تعرف باسم التحول الفحمي عندما يتم تسخين بعض انواع المواد العضوية وضغطها لفترة من الزمن، فإنها يمكن ان تكون مواد متطايرة (الماء والغاز) ومادة متبقية (الفحم الحجري)، وفي بعض الاحيان يتكون من دفن نباتات المستنقع تحت ظروف لا هوائية فتصبح الخث، والخث هو راسب طبيعي غير متماسك من مادة نباتية متفحمة جزئياً في بيئة مشبعة مائياً، مثل المستنقع، واذا تم تغطيته الخث بصخرة أُخضع لدرجة حرارة وضغط متزايدين فانه يمكن ان يشكل الفحم الحجري(فانشي ٢٠١١، ٢٤٧)، فالفحم الحجري هو عبارة عن بقايا نباتية دُفنت في باطن الارض وبفعل العوامل الجوية من ضغط ودرجة حرارة الارض خلال فترة زمنية تصلبت وتحولت الى ما يعرف بالفحم، ويتكون من الكربون، هيدروجين، اوكسجين، نتروجين فضلاً عن الكبريت، ويوجد في الطبيعة على انواع(الجواهري ٢٠١٨، ٢٧):-

النوع الاول: فحم الانثراسيت وهو احد انواع الفحم وأكثرها احتواء على الكربون ويُنتج عند احتراقه طاقة عالية.

النوع الثاني: فحم الجانيت وهو اقل صلادة واحتواء على الكربون كما يحتوي على مقدار من الكبريت والهيدروجين والاوكسجين.

النوع الثالث: فحم بتيومينيوس وهو من اوسط الانواع من حيث الصلادة والمحتوى الحراري.

وقد أُستعمل الفحم منذ قديم الزمان في عمليات التدفئة والتسخين واعداد الطعام في المنازل في اوروبا، ثم بدأ استعماله كمصدر للطاقة منذ منتصف القرن الثامن عشر مع بداية الثورة الصناعية في اوروبا، كما يستعمل في محطات توليد الكهرباء، ويمكن تحويل الفحم الى وقود غازي متعدد الاغراض ويستعمل غاز الفحم وقوداً في بعض الاحيان، وكل هذه الاستعمالات للفحم فضلاً عن استعماله الاساس كمصدر مهم من مصادر الطاقة التي تشغل العالم اليوم تعد سبباً من اسباب الصراع الدولي في العالم اليوم، فالجميع يسعى الى السيطرة على مصادر انتاجه(هارون ٢٠٠٧، ٢٣٧-٢٤٤) والجدول رقم (٣) يوضح اهم الدول المنتجة والمستهلكة للفحم فضلاً عن الاحتياطات المؤكدة.

جدول (٣) يوضح اهم الدول المنتجة والمستهلكة للفحم والاحتياطات المؤكدة لسنة ٢٠٢٣

الدولة	انتاج الفحم	استهلاك الفحم/طن متري	احتياطات الفحم المؤكدة
الصين	٤,٣١٤,٦٨١,٠٠٠ قدم^3	٤,٥٠٦,٣٨٧,٠٠٠	١٤١,٥٩٥,٠٠٠,٠٠٠م^3
الهند	٧٤٣,٢١٤,٠٠٠م^3	٨٨٣,٩٧٩,٠٠٠	١٠٥,٩٣١,٠٠٠,٠٠٠قدم^3
اندونيسيا	٥٦٣,٧٢٨,٠٠٠ قدم^3	١٣٢,٥٤٨,٠٠٠	٣٩,٨٩١,٠٠٠,٠٠٠م^3
استراليا	٥٠٤,٠٥١,٠٠٠ قدم^3	٩٩,٠٤٨,٠٠٠	١٤٩,٠٧٩,٠٠٠,٠٠٠م^3
الولايات المتحدة الامريكية	٤٩٥,١٣٠,٠٠٠ م^3	٤٤١,٩٦٨,٠٠٠	٢٢٨,٦٦٢,٠٠٠,٠٠٠م^3
روسيا	٤٤٧,٣٣٢,٠٠٠م^3	٢٦٦,٠٣٨,٠٠٠	١٦٢,١٦٦,٠٠٠,٠٠٠م^3
جنوب افريقيا	٢٤٨,٣٨٨,٠٠٠م^3	١٧٠,٣٠٨,٠٠٠	٩,٨٩٣,٠٠٠,٠٠٠قدم^3

GLOBAL FIRE,2023 https://www.globalfirepower.com/countries-comparison-detail.php?country1=ukraine&country2=russia accessed 28/5/2023.

نستنتج من الجداول السابقة ان الدول تولي اهتماماً كبيراً بمصادر الطاقة التقليدية (النفط، والغاز، والفحم) لاسيما الدول الصناعية الكبرى وان هذه الطاقة الناضبة وبالرغم من اهميتها؛ الا انها تحتاج الى مدة زمنية طويلة لكي تتكون وتصبح جاهزة للاستعمال، ولا يمكن للإنسان التدخل في صناعتها، لذلك يتوجب التقليل من استهلاكها والحفاظ عليها خدمة للأجيال القادمة ولتحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الثالث: مصادر الطاقة البديلة

لقد تعددت المفاهيم الخاصة بمصادر الطاقة غير الناضبة او ما يُطلق عليها بالطاقة البديلة او المتجددة، فقد عرفتها وكالة الطاقة الدولية (IEA) بأنها مصادر الطاقة التي تنتج من

خلال مسارات الطبيعة التلقائية على غرار أشعة الشمس والرياح، اذ انها تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها، اما مفهوم الهيأة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) لمصادر الطاقة غير الناضبة: هي عبارة عن كل طاقة يكون مصدرها شمسياً او بيولوجياً او جيوفيزيائياً وتتجدد في الطبيعة بوتيرة تكون معادلة لنسبة استعمالها او بمعدل أكبر من نسبة استعمالها وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وحركة المياه وطاقة المد والجزر في المحيطات وتتوافر الكثير من الآليات لتحويل هذه المصادر الى أشكال اخرى من الطاقة : كالحرارة والكهرباء وغيرها(محمد ٢٠٢٠، ٣٨)، وعليه يمكن توضيح أهم مصادر الطاقة البديلة بالآتي:

اولاً: الطاقة الشمسية

لقد ادرك القدماء أهمية الشمس كمصدر للضوء والحرارة، وانها هي التي تتحكم في الظواهر الطبيعية على سطح الارض من رياح وأمطار واختلاف الليل والنهار وتعاقب الفصول، بل وجدوا ان الحياة بكل انواعها (البشرية والحيوانية والنباتية) تعتمد على ما تزودنا به الشمس من طاقة ولذلك عبدها قدماء المصريين وقدسوها(هارون ٢٠٠٧، ٣٧٧).

ان الطاقة الشمسية يعقد عليها آمال المستقبل؛ لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولاً عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفاً تسعى الى تحقيقه، وتستعمل الطاقة الشمسية للتسخين والتدفئة وإضاءة المنازل وفي توليد الكهرباء، اذ تصل قدرة تحويل حرارة الشمس الى كهرباء نحو ٣٠% فقط في أحسن الاوقات، وعيب الطاقة الشمسية انها ليست متوفرة في كل الدول، وكذلك تتغير قيمة الطاقة المستفادة من فصل الى آخر مما يستلزم استعمال وسائل مثل البطاريات لتخزين الطاقة في وقت الذروة لاستعمالها في وقت النقصان(جميلة ٢٠٠٨-٢٠٠٩، ١٦).

يؤدي الموقع الجغرافي دوراً كبيراً في تذليل الكثير من المصاعب التقنية؛ فوجود جو صحو على طوال السنة يُمكّن من استعمال الطاقة الشمسية بشكل كفوء، وأفضل المناطق هي التي تقع بالقرب من خط الاستواء وبين خطوط العرض (٤٠) درجة، وتُعد دول الشرق الاوسط وأفريقيا مناطق مثالية لاستغلال الطاقة الشمسية(سلمان ١٩٧٨، ٢٤-٢٥).

توجد انواع مختلفة من محولات الطاقة الشمسية، وتشمل المكثفات الحرارية الشمسية التي تعتمد على تركيز الضوء عن طريق انساق من المرايا وادوات اشباه موصلات ذات قاعدة سيلكونية تولّد الكهرباء مباشرة من طاقة الضوء الساقط، وبالرغم من ارتفاع معدلات إنتاج الطاقة الشمسية بسرعة كبيرة، وعلى الرغم من انتشارها في الدول المتقدمة؛ ولكن كلفة الانتاج ما

تزال مرتفعة بالمقارنة مع الوقود التقليدي؛ ولكن مع ذلك فان هذا الامر لا يشكل عائقاً كبيراً امام الدول التي تسعى الى الحفاظ على البيئة(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠،١٠٩).

ثانياً: طاقة الرياح

تختلف سرعة الرياح كثيراً من مكان لآخر ومن وقت لآخر، فأحياناً تكون على هيئة نسيم لطيف وأحياناً تصل الى درجة العاصفة والامطار، وطاقة الرياح معروفة ومستغلة منذ القدم، وهي تُعد طاقة مجانية نظيفة ولا تنضب(هارون ٢٠٠٧، ٣٩٨-٣٩٩) ، وقد استعملت طاقة الرياح منذ أقدم العصور في تسيير السفن الشراعية اوفي طحن الحبوب عن طريق الطواحين الهوائية او عن طريق ضخ الماء من البئر ويمكن تحويل طاقة الرياح الى طاقة ميكانيكية تستعمل بصورة مباشرة او تستعمل لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الطواحين الهوائية، وبحسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية تشير الى ان الطاقة الكهربائية التي من الممكن ان تنتج من طاقة الرياح يمكن ان تكون اضعاف الطاقة الكهربائية المتأتية من الطاقة المائية(محمد ٢٠٢٠، ٤٢)، وتنمو طاقة الرياح بشكل مستمر ومن الممكن ان يعول عليها في تلبية أغلب متطلبات الطاقة الكهربائية في المستقبل لاسيما انها لا تتطلب خبرات متطورة جداً لصياغة منظوماتها وادامتها(محمد حميد والمعموري، ٢٠٢٠، ١٠٩).

ثالثاً: الطاقة المائية

يقصد بالطاقة المائية استعمال الماء لإداء عمل معين كعملية ادارة الطواحين والنواعير وتطور الامر بعد ذلك ليشمل توليد الطاقة الكهربائية، اذ كانت عملية جريان الماء المصدر الرئيس للطاقة في قطاع الصناعة خلال مدة زمنية طويلة، وكانت النواعير اولى التطبيقات من الوسائل الآلية العملية للاستفادة من القدرة المائية، ويعتقد ان المصريين القدماء اول من استعمل النواعير على نهر النيل منذ ما يقارب ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد، وانتشرت القدرة المائية بكثرة في اوروبا خلال المدة الممتدة بين القرن العاشر الى القرن الخامس عشر(محمد ٢٠٢٠، ٤٠)، وتقسم الطاقة المائية الى عدة انواع وهي:-

١- الطاقة الكهرومائية: وهي الطاقة المستمدة من المياه المتدفقة، وتعد من بين أكثر الوسائل فعالية عن طريق التكلفة لتوليد الكهرباء، والطاقة الكهرومائية هي المصدر الرائد لتوليد الكهرباء على مستوى العالم، اذ توفر نحو (٧١%) من جميع الكهرباء المتجددة، وفي نهاية العام ٢٠١٥، كانت الدول الرائدة في مجال توليد الطاقة الكهرومائية هي: الصين، الولايات المتحدة الامريكية، البرازيل، كندا، الهند وروسيا، والطاقة الكهرومائية هي أكثر مرونة واتساقاً من موارد الطاقة

المتجددة الاخرى، فهي قادرة على تلبية متطلبات الحمولة الاساس للكهرباء، اذا ما علمنا ان الطاقة المائية تعد من افضل المصادر المتجددة تنافسية للوقود الاحفوري من ناحية الكلفة والسعر(محمد حميد والمعموري، ٢٠٢٠، ١١١).

٢- طاقة المد والجزر: يعمل انخفاض وتدفق المد والجزر على انتاج طاقة يمكن استغلالها لتوليد الكهرباء، اذ يتم اقامة سد مع بوابة تحكّم عبر الفتحة التي تؤدي الى الحوض المدّي لاحتجاز طاقة المد والجزر، ويتم فتح بوابة التحكم للسماح للمد بالتدفق الى الحوض، ثم يُقفل بعد ذلك عندما ينخفض مستوى البحر، ويمكن استعمال تقنية القدرة المائية لتوليد الكهرباء من الماء المرتفع في الحوض(فانشي ٢٠١١، ٥٣٥).

٣- طاقة الامواج: وهي الطاقة التي تتولد من خلال اشعة الشمس وتأثيرها في جو الارض مما يؤدي الى تسخين الرياح وان هذه الرياح بدورها تنقل الحرارة الى المحيطات عندما تمر من فوقها مولدة امواجاً كبيرة تمتلك مقداراً كبيراً من الطاقة، اذ ان الطاقة الحركية التي تحتويها الموجة تقدر بحوالي (١١٠) كيلو واط لكل متر.

٤- طاقة المحيطات الحرارية: وهي الطاقة الحرارية المتأتية من المحيطات وتنشأ هذه الطاقة من خلال التدرج الحراري لمياه المحيط بسبب الفارق في درجات الحرارة بين المياه السطحية للمحيط التي تكون أكثر دفئاً بسبب أشعة الشمس وبين الحياة العميقة، التي تتميز بدرجات حرارة منخفضة(محمد ٢٠٢٠، ٤٢).

رابعاً: بدائل اخرى لطاقة

هنالك طاقات بديلة اخرى يمكن الاستفادة منها للحد من استعمال الطاقة الناضبة، وتشمل ما يلي:-

١- الطاقة الجيوحرارية

الطاقة الحرارية الارضية تأتي من الحرارة الطبيعية للأرض، والطاقة الحرارية الأرضية يمكن ان تكون جزءاً مهماً من امدادات الطاقة المستدامة لأنها متاحة على مدار الساعة في جميع الفصول على عكس الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المتقطعة، ومن ثم يمكن استعمالها لتغطية عبئ الطلب العالمي على الطاقة، ومن المتوقع ان تستمر تكاليف تكنلوجية الطاقة الحرارية الارضية في الانخفاض بصورة مستمرة الى سنة ٢٠٥٠، مما سيؤدي الى زيادة تحسين حالتها التجارية وتعزيز نموها(محمد حميد والمعموري ١٠٩،٢٠٢٠-١١٠).

٢- طاقة الكتلة الحيوية

يُقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل: (الاشجار الميتة واوراقها، مخلفات المحاصيل، قطع الخشب)، ويُعّد توليد الطاقتين الكهربائية والحرارية، وانتاج الوقود من طاقة الكتلة الحيوية تحدياً كبيراً في نماذج تحويل الطاقة الحديثة، ومكسباً بيئياً يُسهم في التقليل من انبعاث غازات ثاني أوكسيد الكربون، وتمتلك الكتلة الحيوية امكانات كبيرة لتعزيز امدادات الطاقة من الدول ذات الكثافة السكانية العالية مع ارتفاع الطلب، مثل: البرازيل والهند والصين، ويمكن حرقها مباشرة للتدفئة او توليد الطاقة، او يمكن تحويلها الى بدائل النفط والغاز الطبيعي(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ١١٠).

٣- طاقة الهيدروجين

يمكن ان يكون الهيدروجين مصدراً دائماً وغير ناضب للطاقة؛ بسبب توافره بكميات كبيرة ممكن الاستفادة منها لسد متطلبات الحاجة المستمرة للطاقة، اذ يعد الهيدروجين من مصادر الطاقة المهمة، فهو يتوافر بنسبة تصل الى (٧٥%) من كتلة الكون المحيط بنا، كما يتوافر الهيدروجين في كوكبنا ولكنه متحد وليس بصورة مستقلة سواء كان مع الاوكسجين ام النتروجين ام الكربون، لذلك يتطلب القيام بفصله حتى نتمكن من الاستفادة منه كمصدر للطاقة، وما يميز الهيدروجين ليس له لون او رائحة، ويتميز بكونه خفيف وايضاً يتميز بنظافته مما يكسبه صفة جيدة كوقود او كمصدر للطاقة ويتميز بسهولة نقله وخزنه وهو أكثر انواع الوقود رخصاً اذ يتم انتاج الهيدروجين والاستفادة منه كمصدر من مصادر الطاقة البديلة(محمد ٤٧،٢٠٢٠).

خامساً: الطاقة النووية

بدأت الابحاث في مجال الذرة عام ١٨٩٥، وكان التركيز حتى عام ١٩٤٥ على انتاج القنبلة النووية؛ الا انه منذ عام ١٩٤٥ بدأ التفكير في استعمال سلمي لهذا المصدر، لاسيما بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، وتنامي التوجهات التنموية لتعمير ما دمرته الحربان العالميتان، وكان التحول الأكبر في مسار هذه الصناعة بعد خطاب الرئيس الامريكي (دوايت ايزنهاور) امام الجمعية العامة للأمم المتحدة في كانون الأول ١٩٥٣، والذي أتى تحت عنوان ((الذرة من أجل السلام))، حيث أكد ان تلك التقنية التي تم التوصل اليها من أجل الدمار يمكن توظيفها لخدمة البشرية، ولإسعاد الانسان وليس تدميره، منذ ذلك الحين وعلى مدى خمسون عاماً، تطورت تقنيات هذه الصناعة، وترتب عليها تحسين الحياة لملايين من البشر من خلال ابتكار طرق جديدة للعلاج، ناهيك عن دورها في توفير الطاقة، مما اسهم في دعم عملية التنمية الاقتصادية للكثير من البلدان، ثم تظافرت الجهود بعد ذلك، لاسيما بعد انشاء الوكالة الدولية للطاقة الذرية

في تشرين الاول ١٩٥٧؛ بهدف اساسي وهو تشجيع الاستعمال السلمي للطاقة النووية ومنع انتشار السلاح النووي(السلام ٢٠٠٩، ٢٦).

يتم تصميم المفاعلات النووية لعدة اغراض، والغرض الاساسي التجاري لها هو توليد الطاقة الكهربائية، وتوفر المفاعلات النووية ايضاً لطاقة السفن مثل الغواصات وحاملات الطائرات، كما انها تستعمل كوسائل للتدريب والابحاث(فانشي ٢٠١١، ٤٨٣).

تتركز غالبية محطات الطاقة النووية في العالم في الدول الصناعية التي تمتلك اقتصاديات كبيرة، وتظهر غالباً تكاليف الطاقة النووية كعائق لتوسيع استعمالها في توليد الكهرباء؛ اذ ان عنصر الكلفة الرئيس للكهرباء المولدة نووياً هو كلفة انشاء المحطة، وذلك يعد احد الاسباب التي تجعل إمكانية إنتاج الكهرباء بوساطة الطاقة النووية حصراً على الدول المتقدمة، وتم طرح الكثير من التساؤلات بشأن مستقبل الطاقة النووية واخطارها الكبيرة على البشرية، واستناداً الى تاريخ تطور الطاقة النووية خلال العقود المقبلة مع تحسينات مكثفة في معايير السلامة النووية، التي ستحقق على الاغلب في الدول ذات الاسواق الكبيرة والتنمية الصناعية المكثفة، ويتوقع ان تستمر التكنلوجية ووسائل الامان في المحطات النووية بالتحسن؛ لتثبت ضرورة بقاء الطاقة النووية جزءاً اساسياً من الصورة الشاملة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الوقت الراهن وفي المستقبل على السواء(محمد حميد والمعموري ٢٠٢٠، ١١٣).

رغم تعدد انواع ومصادر الطاقات؛ الا ان استعمالها على المستوى التجاري ما زال يصطدم ببعض المشاكل والصعوبات التقنية والبيئية والاقتصادية وبالتالي بقيت نسبة مساهمتها في تغطية حاجة العالم للطاقة محدودة، اما النفط فقد كان وما زال المصدر الاول للطاقة وسيبقى متمتعاً بهذه الافضلية في المستقبل(جميلة ٢٠٠٨-٢٠٠٧، ١٨)؛ ولكن مع ذلك فلا بد من استعمال الطاقات المتجددة وان كان بشكل جزئي الى جانب الطاقة التقليدية خدمة للصالح العام.

المبحث الرابع: الجهود الدولية للحد من التلوث البيئي

منذ منتصف القرن العشرين اصبح موضوع البيئة يشكل اهتمام العلماء ورجال السياسة وصناع القرار في العالم، وتزايد ذلك بحكم زيادة الوعي بالمخاطر التي تهدد البيئة في عالمنا المعاصر مثل التلوث والاحتباس الحراري وتغير المناخ؛ بسبب النشاطات البشرية المتزايدة التي اصبحت تهدد التوازن البيئي لما له من آثار مهمة على صحة الانسان وتردي نوعية الحياة حتى صار التلوث من ابرز المشاكل التي تضر بالحياة الانسانية مما دفع العلماء والمختصين ورجال السياسة في القرن الحادي والعشرين من ايلاء هذه القضية اهتماماً كبيراً، ولما كان التلوث البيئي والاحتباس الحراري مسائل تعبر الحدود الوطنية وتضر بالإنسان اينما كان على الكرة الارضية،

اصبح الأمر يتطلب عملاً وجهداً دولياً لمواجهة هذه المشاكل وايجاد الحلول اللازمة لها عبر الحدود الوطنية، وأخذ يقتضي بذل جهوداً دولية مشتركة، وتعاوناً دولياً، اذ لم يعد الامر يقتصر على جهود دولة منفردة، ولم يعد الجهد الوطني قادراً على مواجهة هذه المشاكل وايجاد الحلول لها، ومما يزيد الامر سوءاً ان التدهور البيئي استمر دون توقف ودفع ذلك الشعوب والحكومات والمؤسسات العلمية والاكاديمية الى زيادة الاهتمام بهذه المشاكل، فبالرغم من كونها قضية فنية ولكن آثارها السياسية غدت أكبر، وهي اليوم تهم جميع الدول سواء كانت دول الشمال الصناعية ام دول الجنوب النامية(توفيق ٢٠١٧، ٦٤٦).

يُعرف الدكتور هاني عبيد البيئة فيقول (انها ذلك الغلاف الحيوي الذي يعني الكائنات الحية والغلاف الجوي والمائي والقشرة الارضية والتي تشكل الوسط الطبيعي اللازم لحياة الانسان ونشاطه)، والحديث عن تلوث الانسان للبيئة ومنه الجو، يقودنا للحديث عن ظاهرة الاحتباس الحراري(الكريم ٢٠١٤-٢٠١٥، ١٨٧)، ويُعد ثاني أوكسيد الكربون أكثر الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الاجواء، وتنجم الانبعاثات الغازية عن احتراق الوقود الاحفوري من أجل الحصول على الطاقة(الحجي ٢٠٠٥، ١٢٩).

تشير حسابات منظمة الطاقة العالمية، المبنية على انماط استهلاك الطاقة الحالية، وفي ظل التوقعات التي تشير الى مضاعفة الطلب العالمي على الطاقة بحلول العام ٢٠٥٠، الى تزايد الطلب على الفحم الحجري بمعدل ٣٠٠%، والغاز بمعدل ١٣٨% والنفط السائل بمعدل ٦٩%، ويتوقع ان يكون أثر هذه الزيادات دراماتيكياً على المناخ العالمي، مما ادى الى اطلاق دعوات لإجراء تغييرات اساسية في سياسات الطاقة العالمية، ويتمثل الخطر الأكبر للأجيال القادمة في تشوه احدى فقرات نظام الطاقة الاقتصادية، البيئة او السياسة، ويستمر العالم في حالة نهم متزايد لاستهلاك الطاقة، بهدف مواكبة التطور التكنلوجي وتلبية متطلبات الاجيال القادمة تتزايد بالتوازي مع هذه الحالة مفاعيل ظاهرة الاحتباس الحراري التي تؤثر سلباً على الأمن الجسدي والاقتصادي للبشر، من خلال حدة العواصف المسببة للفيضانات وموجات الحر المسببة للحرائق، كما يتدهور الأمن الغذائي العالمي الذي اصبح أكثر هشاشة بسبب تغير انماط الفصول والأثر السلبي على الثروة النباتية والحيوانية(الحياني ٢٠٢١، ١٨٦)، فان الافراط في استعمال الوقود الاحفوري مثل الفحم والغاز الطبيعي والنفط كمصدر للطاقة يمكن ان يسبب التلوث، واضرار التنقيب والمساهمة في تغيير المناخ، بغض النظر عن المحاولات بجعل السيارات والمكائن والادوات التي تستعمل الوقود الاحفوري أكثر كفاءة، فان الوقود الاحفوري سيكون يوماً ما نادراً، وصعب الحصول جداً، يحتاج العالم مصادر طاقة اخرى تكون نظيفة

وقابلة للتجديد ورخيصة، ولعل أكثر مصادر الطاقة البديلة هي تلك التي تعتمد على مصادر الطاقة الطبيعية الواضحة، فأشعة الشمس التي تنشر الضوء في كل مكان يمكن تحويلها الى طاقة كهربائية او يمكن استعمالها مباشرة للإضاءة او الحرارة، كما ان الرياح والانهار تكون محملة بالطاقة الحركية، المد والجزر يرفع ويخفض البحر وهو يعد مصدراً مهماً للطاقة قابلاً للاستعمال(سمير سعدون وسلمان ٢٠١٢، ١٧٤)، وتساهم الطاقة المتجددة في تحقيق الابعاد الاقتصادية للتنمية المستدامة من خلال ما يلي(أمينة وعليلي ٢٠١٩، ٨):-

١- تغيير انماط الانتاج والاستهلاك غير المستدام، اذ يمثل قطاع الطاقة واحداً من القطاعات التي تتنوع بها انماط الإنتاج والاستهلاك والتي تتميز في معظمها بمعدلات هدر مرتفعة، وفي ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة لنمو السكان، فان الامر يتطلب تشجيع كفاءة استعمال وقابلية استمرار موارد الطاقة، عن طريق وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها اتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك، والمساعدة على تطبيق الاصلاحات القانونية والتنظيمية، التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة فضلاً عن تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة، والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة.

٢- تنويع مصادر الطاقة، حيث يتوفر في العالم العديد من مصادر الطاقة المتجددة، يمكن عن طريقها تطوير استخدامات المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها، كما تساهم في اطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة للنفط والغاز، كما يمكن ان تمثل الوفرة المحققة من الاستهلاك خفضاً في تكاليف استيراد المصادر التقليدية بالنسبة للدول غير المنتجة للنفط والغاز، فضلاً عن ذلك فان الامكانيات المتاحة حالياً للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء تمثل فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

٣- توفير مصادر الطاقة لتحلية مياه البحر، ان توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه، لاسيما في التجمعات الصغيرة التي تحتاج الى استهلاك محدود من المياه العذبة، يمكن ان تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفير المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

٤- توفير فرص عمل دائمة، اذ يمكن ان يسهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، لاسيما خدمات وانتاج المنتجات الملائمة للبيئة، والبحث عن البدائل الطاقية غير التقليدية في تحويل توجه الانشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئياً.

ان طبيعة تحديات البيئة دفعت العلماء والساسة الى التأكيد الى ضرورة معالجة هذه القضية بجدية وباهتمام كبير كونها تمثل احدى التحديات امام السياسة الخارجية للدول، اذ ان تقارير العلماء المتشائمة حول الاضرار التي تصيب الانسانية جراء البيئة دفعت الساسة الى عقد مجموعة من المؤتمرات تمثلت بالاتي(توفيق ٢٠١٧، ٦٥٦-٦٦٦):-

١- المؤتمر الاول للبيئة في السويد بمدينة ستوكهولم في العام ١٩٧٢.
٢- مؤتمر ريودوجانيرو في البرازيل في العام ١٩٩٢.
٣- مؤتمر كيوتو في كانون الاول من العام ١٩٩٧ في اليابان.
٤- مؤتمر جوهانسبرغ للبيئة والتنمية المستدامة في عام ٢٠٠٢ وبحضور (١٩١) دولة.
٥- مؤتمر بالي في اندونيسيا في العام ٢٠٠٧.
٦- مؤتمر كوبنهاغن في الدنمارك في العام ٢٠٠٩.
٧- مؤتمر كانكون في المكسيك عام ٢٠١٠.
٨- مؤتمر دوربان في جنوب افريقيا عام ٢٠١١.
٩- عقدت في باريس قمة تغير المناخ عام ٢٠١٥ بحضور (١٩٥) دولة.

ان كل تلك المؤتمرات سالفة الذكر تسعى الى تحقيق الاهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول اتي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الاولية او تلك التي يصعب عليها تغيير نظم الطاقة القائمة بها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الاقل تلويثاً للحد من التأثيرات البيئة غير المرغوبة لقطاع الطاقة، ودعم برامج البحوث اللازمة للرفع من كفاءة النظم وأساليب استعمال الطاقة، فضلاً عن تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الاخرى ولاسيما قطاعي النقل والصناعة(فلاق علي ورشيد)، فان آثار التدهور البيئي على العلاقات الدولية يمكن اجمالها بالآتي(توفيق ٢٠١٧، ٦٦٧-٦٦٨):-

١- ان التغير المناخي والاحتباس الحراري يؤدي الى اضرار كبيرة للإنسان على صعيد العلاقات الدولية مثل تهديد الأمن الغذائي، إبطاء عملية التنمية او عكسها، زيادة خطر الصراعات على الموارد، اثارة قضية الهجرة الدولية، زيادة حالة انعدام الجنسية نتيجة فقدان الارض، التأثير سلباً يشجع على التعاون الدولي بشأن الموارد الطبيعية.

٢- ان من آثار تغير المناخ هو احتمال نشوب صراعات بسبب ندرة الموارد، اذ ان التدهور البيئي يشجع على المنافسة بين الدول على المياه العذبة او الارض الخصبة، وهو ما يؤدي الى

العنف، ويمكن ان تحدث الفيضانات او الانزلاقات الارضية والجفاف والمجاعات وغيرها من الكوارث الناجمة عن تغير المناخ، او التي يفاقمها تغير المناخ صدمات اقتصادية، مثل الانخفاض المفاجئ في الفرص الوظيفية التي تضعف الدول وتشجع على ظهور الجماعات المسلحة.

٣- ان الظواهر المتعلقة بتغير المناخ تحرم السكان من الموارد الضرورية لمعاشهم، لاسيما الارض الزراعية والغابات والمياه العذبة، وتوقع الخبراء ان يتأثر ما يصل الى (٢٠٠) مليون نسمة باضطرابات الرياح الموسمية والامطار والجفاف الذي لا سابق لحدوثه وارتفاع منسوب البحر والفيضانات الساحلية.

٤- يؤدي تدهور البيئة وتغير المناخ الى ظهور قضية اللاجئين في العالم نتيجة للهجرات المرتبطة بتغير المناخ فجأة ودون تخطيط، ومن المحتمل جداً ان تواجه البلدان الغنية الغربية بالدرجة الاولى موجات من اللاجئين هرباً من مشاكل المناخ في الدول الفقيرة التي تعاني اساساً في ضعف المؤسسات.

٥- من المرجح ان يؤدي ذوبان الجليد في القطب الشمالي؛ بسبب الاحتباس الحراري الى اثارة الصراعات بين الدول بشأن الحصول على احتياطات الطاقة الموجودة في المنطقة لاسيما بعد البحوث واكتشاف الثروات الكامنة التي تقوم بها الدول المطلة على منطقة القطب الشمالي.

٦- ان الخشية من وصول النفط الى مرحلة الذروة في الانتاج يؤدي الى احتمال تناقص الاحتياطات النفطية العالمية، مما قد يسبب اشتداد التنافس على مصادر الطاقة، في الوقت الذي اخذ فيه العالم يشهد صعود الصين والهند بوصفهما دولتين مستوردتين كبيرتين للنفط، الامر الذي يزيد من الضغوط العالمية على موارد الطاقة.

الخاتمة والاستنتاجات

أصبحت دول العالم تولي اهتماماً كبيراً للنمو والتطور الاقتصادي والتكنلوجي، لذا فالتوجه الحديث اصبح يبحث في كيفية تحقيق هذا الهدف لكن ليس على حساب البيئة التي نعيش فيها، فالطاقات التقليدية (النفط، الفحم، الغاز) بالرغم من فائدتها؛ الا انها دمرت البيئة، وبالتالي فان الحل الامثل للحفاظ على النمو الاقتصادي والتكنلوجي تزامناً مع الحفاظ على البيئة، هو اللجوء الى مصادر بديلة للطاقة لا تؤثر سلباً على البيئة مثل الطاقة الشمسية، طاقة المياه، وطاقة الرياح وغيرها، وقد تم التوصل الى مجموعة من النتائج يمكن اجمالها بالاتي:-

١- الطاقة المتجددة تتمثل في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية وغيرها، وهي طاقة لا تنتهي من كوكب الارض، عكس الطاقة التقليدية مثل النفط والفحم والغاز المعرضة للنضوب.

٢- تسهم الطاقات البديلة بشكل فاعل في تحقيق التنمية المستدامة، فان استغلالها من قبل الانسان ليس لديه اي تأثير سلبي على البيئة، وهذا ما يسهم في الحفاظ عليها.

٣- جميع الطاقات التقليدية تفرز غاز ثاني أوكسيد الكربون عند استعمالها الذي يضر بالبيئة، اما الطاقات المتجددة فلا تضر بالبيئة لأنها لا تفرز اي شيء ، وبالتالي فهي طاقات صديقة للبيئة ويفضل العمل بها للحفاظ على بيئتنا وعالمنا.

وفي الختام لا يمكننا ان ننكر ان الطاقة التقليدية هي الاساس في عالمنا اليوم، وان اضرارها البيئية تشمل جميع الدول المنتجة والصناعية الكبرى، الامر الذي يتطلب تعاوناً دولياً للحد من آثارها السلبية، والتأكيد على ضرورة استعمال طاقات بديلة كالطاقة الشمسية- المائية- الرياح وغيرها؛ الا ان استعمال هذه الطاقات هو أكثر تكلفة مقارنة بالطاقة التقليدية، فضلاً عن انها تحتاج الى تكنلوجية ذات كفاءة عالية، وبالتالي فإنها ستقتصر على الدول المتقدمة؛ لأنها تحتاج الى اموال طائلة، ومع ذلك فان الاموال يمكن تعويضها ولكن الآثار السلبية التي تسببها المصادر التقليدية في المناخ لا يمكن الحد منها او معالجتها بسهولة في المستقبل القريب او البعيد، لذلك فمن الضروري الحث على استعمال الطاقة البديلة ولو بشكل نسبي ونشر التوعية للحد من استهلاك الطاقة التقليدية للحفاظ على البيئة العالمية.

المصادر باللغة العربية :

١. حاجم، حسان صادق. ٢٠٢٠. *التنافس الامريكي – الصيني على الطاقة في افريقيا*. برلين-ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي.

٢. الخفاجي، محمد جاسم حسين. ٢٠١٩. *روسيا ولعبة الهيمنة على الطاقة رواية في الادوار والاستراتيجيات*. عمان- الاردن: دار أمجد للنشر والتوزيع.

٣. محمد ، حميد محمد، محمد عباس احمد، وعبد علي المعموري. ٢٠٢٠. *الغاز الطبيعي جيوبولتيك الصراعات القادمة*. عمان-الاردن: شركة دار الاكاديميون للنشر والتوزيع.

٤. العاطي، عمرو عبد . ٢٠١٤. *أمن الطاقة في السياسة الخارجية الاميركية*. بيروت-لبنان: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.

٥. برجاس، حافظ ،و محمد المجذوب. ٢٠٠٠. *الصراع الدولي على النفط العربي*. بيروت- لبنان: بيسان للنشر والتوزيع الاعلامي.

٦. مجموعة مؤلفين. ٢٠٠٥. *مستقبل النفط كمصدر للطاقة*. ابو ظبي- الامارات العربية المتحدة: مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

٧. فانشي، جون ر. ٢٠١١. *الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل*، ترجمة عبد الباسط علي صالح كرمان. بيروت-لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.

٨. هارون ، علي احمد . ٢٠٠٧. *جغرافية المعادن ومصادر الطاقة*. القاهرة- مصر: دار الفكر العربي.

٩. سلمان، رشيد سلمان. ١٩٧٨. *مصادر الطاقة*. بغداد-العراق: دار الحرية للطباعة.

١٠. السلام، رضا عبد. ٢٠٠٩. *الطاقة النووية واهداف التنمية المستدامة لدول مجلس التعاون*. ابو ظبي – الامارات العربية المتحدة: مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

١١. توفيق، سعد حقي. ٢٠١٧. *العلاقات الدولية*. بغداد- العراق: دار ومكتبة عدنان للطباعة والنشر والتوزيع.

١٢. الحجي ،انس. ٢٠٠٥. *توقعات الطاقة العالمية ٢٠٠٥*، ترجمة ونشر مركز الخليج للأبحاث. دبي- الامارات العربية المتحدة.

١٣. مصطفى، سمير سعدون ، بلال عبد الله ناصر،و محمود خضر سلمان.٢٠١٢. *الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها* .عمان-الاردن: دار اليازوردي العالمية.

١٤. الحياني ، نعمان عباس ندا. ٢٠٢١. "الطاقة النظيفة (البديلة) لدول مجلس التعاون الخليجي وأهميتها في التنمية المستدامة. *مجلة كلية التراث الجامعة*. العدد (٣١)، بغداد.

١٥. محمد، احمد هاشم عبد الواحد. ٢٠٢٠. "الطاقة غير التقليدية وتداعياتها في اقتصاديات الدول المنتجة للنفط التقليدي: الواقع والآفاق ((العراق انموذجاً))"، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة- كلية الادارة والاقتصاد.

١٦. بوناب ، خولة. ٢٠١٥. "تأثير البعد الطاقوي للسياسة الخارجية الروسية تجاه الاتحاد الاوروبي." رسالة ماجستير .، جامعة محمد بوضياف-كلية الحقوق والعلوم السياسية.

١٧. الجواهري، احسان محمد عبد الحسين. ٢٠١٨." دور متغير الطاقة في الاستراتيجية الروسية حيال دول آسيا الوسطى." رسالة ماجستير.، جامعة النهرين – كلية العلوم السياسية.

١٨. الكريم، شكاكطة عبد. ٢٠١٥. "دور منظمة الاوبك في سياسات الطاقة العالمية (١٩٧٣- ٢٠١٤)." رسالة ماجستير. ، جامعة الجزائر- كلية العلوم السياسية.

١٩. مباني، عبد الملك . ٢٠٠٨."الاقتصاد العالمي للمحروقات النفط والغاز الطبيعي دراسة تحليلية استشرافية." رسالة ماجستير.، جامعة الجزائر – كلية العلوم الاقتصادية وعلم التسيير.

٢٠. جميلة، زيغم .٢٠٠٩." متغير الطاقة النفطية في السياسة الخارجية الامريكية تجاه افريقيا لمرحلة ما بعد الحرب الباردة دراسة حالة السودان." رسالة ماجستير.، جامعة الجزائر- كلية العلوم السياسية والاعلام.

٢١.أمينة ابو الرب، و نادية عليلي.٢٠١٩." الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق حماية البيئة وكأداة للتنمية المستدامة." بحث منشور في المؤتمر العلمي الدولي– العلوم الاقتصادية والعلوم الادارية والقانونية في ظل تحديات العولمة. توزر–تونس.

٢٢.علي، فلاق ،و سالمي رشيد.٢٠٢٣. "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الاشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية". بحث منشور لدى جامعة المدية. http://www.enssea.net .

المصادر باللغة الانكليزية :

1. Hajim, Hassan Sadeq. 2020. *altanafus alamrikiu - alsiyniu ealaa altaaqat fi aifriqia* [*US-Chinese energy competition in Africa*]. Berlin-Germany: Arab Democratic Center.
2. Al-Khafaji, Muhammad Jassem Hussein. 2019. *rusia waluebat alhaymanat ealaa altaaqat riwayatan fi aladwar waliastiratijiati* [*Russia and the Game of Energy Hegemony: A Novel in Roles and Strategies*]. Amman - Jordan: Dar Amjad for publication and distribution.
3. Muhammad, Hamid Muhammad, Muhammad Abbas Ahmed, and Abdul Ali Al-Mamouri. 2020. *alghaz altabieiu jyubultik alsiraeat alqadimatu* [*Natural Gas Geopolitical Coming Conflicts*]. Amman-Jordan: Academic House for Publishing and Distribution.
4. Al-Ati, Amr Abd. 2014. *'amn altaaqat fi alsiyasat alkharijiat alamirkiati* [*Energy Security in US Foreign Policy*]. Beirut-Lebanon: Arab Center for Research and Policy Studies.
5. Barjas, Hafez, and Muhammad Al-Majzoub. 2000. *The International Struggle Over Arab Oil*. Beirut - Lebanon: Bissan for media publishing and distribution.
6. A group of authors. 2005. *The Future of Oil as an Energy Source*. Abu Dhabi - United Arab Emirates: Emirates Center for Strategic Studies and Research.
7. Fanchi, John R. 2011. *Technical energy and directions for the future*, translated by Abdul Basit Ali Salih Karman. Beirut-Lebanon: Center for Arab Unity Studies.
8. Haroun, Ali Ahmed. 2007. *Geography of Minerals and Energy Resources*. Cairo - Egypt: Dar Al-Fikr Al-Arabi.
9. Salman, Rashid Salman. 1978. *masadir altaaqati* [*Sources of Energy*]. Baghdad-Iraq: Dar Al-Hurriya for printing.
10. Alsalam, Reda Abdel. 2009. *altaaqat alnawawiat waihdaf altanmiat almustadamat lidual majlis altaeawuni* [*Nuclear energy and the sustainable*

development goals of the GCC countries]. Abu Dhabi - United Arab Emirates: Emirates Center for Strategic Studies and Research.

11. Tawfiq, Saad Hakki. 2017. *International Relations*. Baghdad - Iraq: Adnan Library and House for printing, publishing and distribution.
12. Al-Hajji, Anas. 2005. *World Energy Outlook 2005*, translated and published by the Gulf Research Center. Dubai United Arab Emirates.
13. Mustafa, Samir Saadoun, Bilal Abdullah Nasser, and Mahmoud Khader Salman. 2012. *Alternative energy sources and uses*. Amman-Jordan: Al-Yazurdi International House.
14. El-Hayani, Noman Abbas Nada. 2021. "Clean (alternative) energy for the countries of the Gulf Cooperation Council and its importance in sustainable development". *Journal of the University College of Heritage*. Issue (31), Baghdad.
15. Muhammad, Ahmed Hashem Abdel Wahed. 2020. "Unconventional Energy and its Implications for the Economies of Conventional Oil Producing Countries: Reality and Prospects ((Iraq as a Model))", Master Thesis, University of Kufa - College of Administration and Economics.
16. Bonab, Khawla. 2015. "The Impact of the Energy Dimension of Russian Foreign Policy towards the European Union." Master Thesis, Mohamed Boudiaf University - Faculty of Law and Political Science.
17. Al-Jawahiry, Ihsan Muhammad Abdul-Hussein. 2018. "The role of the energy variable in the Russian strategy towards the Central Asian countries." Master Thesis., Al-Nahrain University - Faculty of Political Science.
18. Al-Karim, Shakakata Abd. 2015. "The Role of OPEC in Global Energy Policies (1973-2014)." Master Thesis. University of Algiers - Faculty of Political Sciences.
19. Mabanee, Abdul Malik. 2008. "The global economy of hydrocarbons, oil and natural gas, a prospective analytical study." Master Thesis., University of Algiers - Faculty of Economics and Management Sciences.
20. Jamila, Zyghem 2009. "The variable of oil energy in US foreign policy towards Africa for the post-Cold War period, a case study of Sudan." Master Thesis., University of Algiers - Faculty of Political Science and Information.
21. Amina Abu Al-Rub, and Nadia Alili. 2019. "Renewable energies and their role in achieving environmental protection and as a tool for sustainable development." Research published at the International Scientific Conference -

Economic Sciences, Administrative and Legal Sciences in light of the challenges of globalization. Tozeur-Tunisia.

22. Ali, Falaq, and Salmi Rashid. 2023. "Renewable energies as an input to achieve sustainable development, with reference to the case of Algeria and some Arab countries". Research published at the University of Medea. http://www.enssea.net .