وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

كلية الإدارة والاقتصاد

مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في العراق

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية الإدارة والاقتصاد - جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات الحصول على درجة ماجستير في العلوم الاقتصادية

من الطالبة

يافا عبد الحر كامل الفتلاوي

إشراف

أ.م.د باقر كرجي حبيب

٢٠٢١

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ * وَإِذَا النُّجُومُ انْكَدَرَتْ * وَإِذَا الْجِبَالُ سُيِّرَتْ * وَإِذَا الْعِشَارُ عُطِّلَتْ * وَإِذَا الْوُحُوشُ حُشِرَتْ * وَإِذَا الْبِحَارُ سُجِّرَتْ * وَإِذَا النُّفُوسُ زُوِّجَتْ * وَإِذَا الْمَوْءُودَةُ سُئِلَتْ * بِأَيِّ ذَنْبٍ قُتِلَتْ * وَإِذَا الصُّحُفُ نُشِرَتْ * وَإِذَا السَّمَاءُ كُشِطَتْ * وَإِذَا الْجَحِيمُ سُعِّرَتْ * وَإِذَا الْجَنَّةُ أُزْلِفَتْ * عَلِمَتْ نَفْسٌ مَا أَحْضَرَتْ

سورة التكوير من الآية ١ الى الآية ١٤

الإهداء

إلى من أرسله الله تبارك أسمه رحمة للعالمين

الرسول الأكرم (صلى الله عليه وآله وسلم)

إلى المصباح الذي أنار طريقي للمحبة والمعرفة . . . . . والدي الشهيد عبد الحر كامل (رَحِمه الله تعالى)

إلى نبع الحنان التي ضحت الكثير لتجعل حياتي أفضل . . . . والدتي (حفظها الله)

إلى توأم الروح وعبق الأنفاس . . . . . زوجي الغالي (قحطان عدنان الاسدي)

إلى ينابيع الإخلاص والوفاء . . . . . أخوتي وأخواتي (حباً وتقديراً)

إلى قرة عيني وثمرة فؤادي . . . . . أولادي (حسين ، زيد ، جود) رعاهم الله

إقرار الخبير اللغوي

اشهد ان رسالة الماجستير الموسومة (مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في العراق) قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية ، وتم تصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية او اسلوبية وأصبحت جاهزة للمناقشة

الخبير اللغوي

المدرس الدكتور جعفر طالب كريم

إقرار المشرف

اشهد ان اعداد رسالة الماجستير الموسومة (مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في العراق) المقدمة من الطالبة (يافا عبد الحر كامل الفتلاوي) قد تمت تحت اشرافي في كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة القادسية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الاقتصادية .

المشرف

الأستاذ المساعد الدكتور

باقر كرجي حبيب الجبور

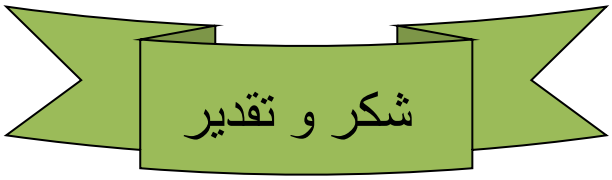
توصية رئيس القسم

بناءً على إقرار السيد المشرف ارشح هذه الاطروحة

رئيس قسم الاقتصاد

أ.م سندس جاسم شعيب

/ / ٢٠



اللهم لك الحمد والشكر كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك لما أنعمت به علي وتفضلت في إنجاز رسالتي ....

أتقدم بوافر الشكر والامتنان إلى الدكتور باقر كرجي حبيب الذي ساعدني بخبرته الدقيقة وشجعني على اختيار الموضوع وقدم لي الكثير من العون والمساعدة لإكمال رسالتي فجزاهُ الله ووفقه لكل خير ....

وأتقدم بوافر الشكر إلى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة بالموافقة على مناقشة الرسالة وتقديم الملاحظات القيمة وإظهارها بالشكل المناسب فجزآهم الله خير الجزاء .

وأتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى قسم الاقتصاد كلية الإدارة والاقتصاد جامعة القادسية ولكل الاساتذة ولاسيما عميد الكلية ورئيس قسم الاقتصاد ولكل العاملين فيها ....

ولا يفوتني أن أعتذر وأقدم الشكر إلى من لم ترد أسماؤهم فمن لا يشكر الناس لا يشكر الله و أخيرا يبقى الشكر والامتنان لله سبحانه وتعالى ....

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة	١ – ٤
الفصل الأول: الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة مدخل نظري	٥ – ٥٦
المبحث الأول: الطاقة المتجددة (التعريف ، اهم المصادر، الدوافع)	٦– ٤٢
المطلب الأول : تعريف الطاقة المتجددة وأهم مصادرها.	٦ – ٢٢
المطلب الثاني : دوافع سياسات الطاقة المتجددة	٢٢ – ٤٢
المبحث الثاني: الاسس النظرية للتنمية المستدامة	٤٣– ٥٠
المطلب الأول : التنمية المستدامة ، تطور المفهوم وتعريفها	٤٣ – ٤٥
المطلب الثاني : اهداف التنمية المستدامة .	٤٥– ٤٧
المطلب الثالث : مؤشرات التنمية المستدامة	٤٧ – ٥٠
المبحث الثالث : العلاقة الجدلية بين الطاقة والطاقة المتجددة والتنمية المستدامة.	٥١– ٥٦
الفصل الثاني : واقع الطاقة المتجددة في العراق ودورها في التنمية المستدامة	٥٧ – ٩٥
المبحث الأول : نظرة دولية لمصادر الطاقة المتجددة	٥٨ – ٦٤
المطلب الأول : تحليل مصادر الطاقة المتجددة العالمية	٦١– ٥٣
المطلب الثاني : مبادئ تركيز محطات الطاقة الشمسية	٥٣ – ٦٣
المطلب الثالث : مقارنة بين تقنيات الطاقة الشمسية المركزة	٦٣ – ٦٤

المبحث الثاني : امكانات مصادر الطاقة المتجددة في العراق	**٦٥ – ٨٤**
المطلب الأول : إمكانات الطاقة الشمسية في العراق	**٦٦ – ٧٤**
المطلب الثاني : إمكانات طاقة المياه في العراق	**٧٤– ٧٨**
المطلب الثالث : امكانات طاقة الرياح في العراق	**٧٩ – ٨١**
المطلب الرابع : امكانات طاقة الكتلة الحيوية في العراق	**٨١– ٨٣**
المطلب الخامس : **إمكانات تدوير النفايات في العراق :**	**٨٣ – ٨٤**
المبحث الثالث : : واقع مصادر الطاقة المتجددة في العراق	**٨٥ – ٩٥**
المطلب الاول : نظرة عامة	**٨٥ – ٨٩**
المطلب الثاني : الاطر القانونية لتبني الطاقة المتجددة في العراق .	**٨٩ – ٩١**
المطلب الثالث : أهداف الحكومة	**٩١– ٩٣**
المطلب الرابع : اسهامات اِستِغلال الطاقَة المُتَجددة في تَحقيق التَنمية المُستدامة ٢٠٣٠:	**٩٣ –٩٥**
الفصل الثالث : استراتيجية التنمية المستدامة في العراق عام ٢٠٣٠ ودور مصادر الطاقة المتجددة	**٩٦ – ١٣٢**
المبحث الأول : الاليات الفنية والمالية لتعزيز الطاقة المتجددة	**٩٧ – ١٠٩**
المطلب الأول : الاستثمار في الطاقة المتجددة الواقع والطموح	**٩٧ – ١٠٤**
المطلب الثاني : الصعوبات التي تُواجه تَطور قَطاع الطاقَة المُتجددة في العِراق بَعد عام ٢٠٠٣	**١٠٤ – ١٠٧**
المطلب الثالث : سبل تعزيز استخدام الطاقة المتجددة في خطة التنمية المستدامة ٢٠٣٠	**١٠٧ – ١٠٩**
المبحث الثاني : مؤشرات التنمية المستدامة في العراق	**١١٠– ١١٨**
المطلب الأول : مؤشرات القوة الدافعة	**١١٠– ١١٣**
المطلب الثاني : مؤشرات الحالة	**١١٤ – ١١٦**
المطلب الثالث : المؤشرات البيئية	**١١٦ – ١١٧**
المطلب الرابع : المؤشرات المؤسسية	**١١٧ – ١١٨**

المبحث الثالث : مسار استراتيجية التنمية المستدامة عام ٢٠٣٠	**١١٩ – ١٣٢**
المطلب الأول : اهداف استراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠	**١١٩ – ١٢١**
المطلب الثاني : تسريع تنفيذ العراق لمسار استراتيجية التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ **ودور مصادر الطاقة المتجددة**	**١٢١ – ١٢٥**
المطلب الثالث : اِستِخدام الطَاقة المُتَجددة وَاثارَها التَنموية في العِراق	**١٢٥ – ١٣٢**
الاستنتاجات والتوصيات	**١٣٣ – ١٣٥**
المصادر	**١٣٦ – ١٤٢**
المستخلص باللغة الانكليزية	**A – B**

الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
١	مؤشرات التنمية المستدامة حسب تصنيف لجنة التنمية المستدامة في الامم المتحدة.	٤٨
٢	أنواع محطات الطاقة الشمسية المركزة (CSPPs) في العالم	٦٤
٣	مقارنة للإشعاع الشمسي الافقي والعمودي والميل لبعض المدن في العراق ومدن العالم	٦٩
٤	المتطلبات المائية لتقنيات الطاقة الشمسية المركزة	٧٢
٥	العدد المحتمل انشائه من محطات الطاقة الشمسية في العراق	٧٣
٦	مشاريع الطاقة المتجددة المخطط تنفيذها في العراق	٩٢
٧	المؤشرات الاقتصادية للتنمية المستدامة في العراق للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٩	١١١
٨	الدين العام /الناتج المحلي الاجمالي العراق للمدة (٢٠٠٤-٢٠١٩) %	١١٤
٩	نسبة السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر في العراق	١١٥
١٠	متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة المتجددة للمدة ٢٠٠٠ – ٢٠١٨	١٢٨
١١	تطور كمية الطاقة الكهربائية من مصادرها الرئيسية في العراق (ميكاواط)	١٢٩
١٢	كمية انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكاربون وحصة الفرد منه في العراق	١٣٢

الأشكال

رقم الشكل	العنـــوان	رقم الصفحة
١	التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة	٣٤
٢	اهداف التنمية المستدامة	٤٧
٣	مفهوم التنمية المستدامة	٥٤
٤	التوزيعات الشمسية العالمية والعادية للعراق	٧٠
٥	متوسط سرعة الرياح في الايام المسجلة	٨٠
٦	معدل البطالة في العراق للمدة ٢٠١٠-٢٠١٩	١١٢

الملخص

مما لا ريب فيه أن الطاقة لها الأهمية الاستراتيجية في العملية الإنتاجية شأنها في ذلك شأن عناصر العملية الإنتاجية الأخرى ، ويمكن القول انها المحور الرئيسي الذي تدور حوله تلك العناصر ، الذي يستدعي معها توليد بعض الاثار سواء أكانت إيجابية أم سلبية يطلق عليها مؤشرات الآثار التنموية المستدامة . تكمُن أهَمية البحث في تَسلِيط الضَوءْ على الجَوانِب والأبعَاد الاقتِصاديةِ للطاقَات المُتَجددة وتَأثِيرُها على التَنميَة المُستَدامة وبما يَتَوافق مع أهدافُها ومَدى إمكانِية العِراق في التَحَول لهْذه الطاقات.

وكانت مشكلة البحث قد بنيت على التساؤل الاتي : هل أن الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة سيككون اه اثار ايجابية ام سلبية على التنمية المستدامة ؟ وماهي التحديات التي تواجه استخدامها ، وانطلق البحث من فرضية مَفادَها " هل إنْ الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة التقليدية سيسهم بشكل ايجابي في تحقيق اهداف التنمية المستدامة في العراق بالرغم من وجود العديد من التحديات التي تواجه استخدامها كبديل عن الطاقة التقليدية .

للوصول إلى هدف البحث والتحقق من صحة الفرضية التي تم الاعتماد عليها ، تم تقسيم الرسالة إلى ثلاثة فصول اذ تناول الفصل الأول الإطار المفاهيمي للدراسة ويندرج ضمنه ماهية الطاقات المتجددة وانواعها وأهميتها ، اذ قدمت الرسالة تعريف الطاقات المتجددة من وجهة نظر مختلف الهيئات الدولية منها وكالة الطاقة العالمية " (IEA) ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ " (IPCC) ، برنامج الامم المتحدة للحماية البيئة (UNEB) ، وانواعها ، حيث تم التركيز على الطاقة الشمسية المباشرة وامكاناتها ، والطاقة الحيوية ، والطاقة الحرارية الأرضية ، والطاقة الكهرومائية ، والطاقة البحرية ، وطاقة الرياح ، كما تضمن المبحث اهم دوافع سباسة الطاقة المتجددة وهي دوافع بيئية واقتصادية وأخيرا دوافع امنية وسياسية . اما البحث الثاني فكان بعنوان الأسس النظرية للتنمية المستدامة والذي تضمن ، مفهوم التنمية المستدامة والتطور التاريخي لهذا المفهوم واهم أهدافها التي تم تحديدها من قبل الأمم المتحدة

ومن ثم وأهميتها ومقوماتها . اما المبحث الثالث الذي كان بعنوان العلاقة الجدلية بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة ، أما الفصل الثاني فقد حمل عنوان واقع الطاقة المتجددة في العراق ودورها في التنمية المستدامة ، وتضمن نظرة دولية لمصادر الطاقة المتجددة ، وبيان امكانات مصادر الطاقة المتجددة في العراق ، ثم تحليل واقع مصادر الطاقة المتجددة في العراق، في حين تناول الفصل الثالث استراتيجية التنمية المستدامة في العراق عام ٢٠٣٠ ودور مصادر الطاقة المتجددة ، وكان بواقع ثلاث مباحث عالج المبحث الأول الاليات الفنية والمالية لتعزيز الطاقة المتجددة في استراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠ ، اما المبحث الثاني فقد حلل مؤشرات التنمية المستدامة في العراق ، والمبحث الثالث تتبع مسار استراتيجية التنمية المستدامة عام ٢٠٣٠ .

واخيرا توصلت الرسالة الى مجموعة من الاستنتاجات كان أهمها : تَطَابق فَرَضيةِ البَحث معْ الوْاقع الاِقتِصَادي ، وَهوَ ، لمْ يُحَقق إِنتاج الطاقَة الُمتَجَددة فيْ العِراق أَيةَ آثارٍ تَنمَوية مُستَدامة فيْ ظل الإِمكانَات المُتاحةَ ، اتِسام سوق الطاقَة الكَهربائية بأَنهُ سوق اِحتِكار تام لِصَالح الحكُومة ، وَما مُشاركة القَطاع الخاص بإِنتَاج الطاقَة الكَهربائية اِلا اِنتاج بِشكل هامشِي لِسد النَقص اليَومي الحاصلِ ، وَلم يَرتَقي بعدْ لاَنْ يَكون قَطاعاً خاصاً يُنشئ مَحَطات طاقَة كهرَبائية تَنَافسية .

اما التوصيات التي يرى البحث الاخذ بها للارتقاء بواقع الطاقة المتجددة فاهمها : الاستِثمار فيْ إِنتاج الطاقَة الشَمسية وطاقَة الرِياح منْ خِلال مَعرفة الإِمكانَات الطَبيعية التي يُمكن التَعرف عَلَيها بوَساطة إِصدار أَطلس للعِراق . كَذلك الإِستثمار بإِنتاج طاقَة الكُتلة الحيوية التي تُوَفرُها الَنفايات والمُخَلفَات الزراعية والصِناعية ، بِغية التَخَلص منْ النِفايات منْ جِهة ، والإِفادة مِنها لتَوليد الطاقَة الكهرَبائية منْ جهة أُخرى . تَشجيع اِستخدام الطاقَة المُتَجددة عنْ طَريق سن قَوَانين وأُطر تَشريعيةٍ تَتَوافق مع إِمكانات العِراق فيْ هذا المَجال وَكما هو مَعمول به فيْ الدول ذات الريَادة فيْ هذا المَجال ، مع تَوفير المُناخ الإِستثمَاري المُناسب للشَركات الرَصينة العامِلة فيْ مَجال الطاقَة المُتَجددة منْ اَجل الإِفادة منْ خِبرتَها . إِيجاد قَنوات الاَتِصال ما بَين الجِهات الرَسمية وَغَيرها ، مثل وزَارة البيئة ، وَ وزارة الكَهرباء ، وَ وزارة النَفط ، وَ وزارة التَعليم العالي والبَحث العلِمي ، فَضلا عنْ مُنَظمات المُجتَمع المَدني الخاصة بِحمايَة البيئة ، لتَنمية وَتَطوير الدراسات والبحُوث العَملية بِشأنها.

المقدمة :

يُواجه العالِم تَحدياً في أقامَه توازنْ بَين التنمية المُستدامة والحِفاظ على البيئةِ ، ففي الوَقت الذيْ يواصِل فيهْ الاعتِماد على الطاقاتَ التَقليديةِ التي تَحتلُ جُزءا كَبيراً من استِخدام الطاقَة ، فأن هْذا لهُ أثارً كبيرةً على نضُوب المَوارد الاقتصِاديةِ غير المُتجددة وكذلك تَلوثُ البيئة. ولذلك يَتجهْ العالَم إلى مَصادر الطاقةِ المُتجددة منْ أجل التَنمية المُستدامة . وقد وصفَت الطاقة المُتجددة منْ الشَمس والرِياح وغَيرها منذُ مدةٍ طَويلةً بأنَها الحلُ الأخيرْ لمَشاكل الطاقةِ والبيئةِ في العالَم ، مِما يُتيح إمكانيَة الطاقة الرَخيصة وَغير المَحدودةِ تَقريباً الخاليةِ منْ التَلوث. وأسفَر الاهتِمام الأوَلي بِالطاقةِ المُتجددةِ ، الذي حَفَزَته أ زماتِ الَنفط في السَبعينِات وَالمَخاوف منْ نَفاد المَوارد وَانعدام الأمنُ السِياسي عنْ نَشاط انَمائي وبَحثي وتَقدُم تَكنَولوجي واضِح ، وتَجارُب جَريئة فيْ مَجال سِياسات الطَاقةُ . ومعْ ذلكَ ، ومَع مُرور ثَمانِينات وتِسعِينات القَرن المَاضِي، تَلاشَت المَخاوف منْ أزَماتُ الطاقَةِ فيْ المَاضي ، فيْ حِينْ ظَلتْ تَكنَولوجيات الطاقَة المُتجددة باهِظة الثَمن رَغم التَقدم المُحرز. وبَدا جَلياً إن الطاقَة المُتَجددة وهيَ طاقَة المُستَقبل ويُواجه العِراق، مِثلُ بَقية دول العَالم ، تَحديَات بيئية واقْتِصاديةِ . غَير انْ العِراق لَديه فُرصُ للاستِثمار فيْ الطاقَة المُتجددة. كالطاقَة الشَمسية وطاقَة الرِياح . وا ذا ما استُخدِمت على النَحو الصَحِيح ، فأنَها سَتُزيل الآثار البيَئية الناجِمة عنْ الطاقَة التَقليِدية وتعوض عن نقص الكهرباء. فضلا عن التحسينات الاجتماعية والبيئية الأخرى من اجل الوصول إلى التنمية المستدامة.

تُواجه البشريَة في الوَقتِ الحالَي مشكِلتين ، مشكِلة اقتِصاديةَ ، ومشكِلة بيئْية ، تَتَمثل المُشكلة الأولىْ ، بانْ العَديد منْ مَصادر الطاقَة مُعَرضة للنَفاد في المُستَقبل المَنظُور، أما الأُخرى ، فَتَتَعلق بالتَلوث الأخذْ بالزيَادة ، والذي تُعاني منهُ البيئة في وَقتِنا الحاضِر ، والناتِج عنْ الكَم الهائِل منْ المُخَلَفات التي تَنتجُها مَصادر الطاقَة التَقليدية ما اسهَم في ظهُور مَسالَة الاستِدامةِ البيئة والمُحافَظة عَليها ، إن تَحقيق التَنمية المُستدامة يَتطلبُ امرينْ مُهمينْ ، أولَهُما تَقليص حَجِم الطَلب العالَمي على مَصادر الطاقَة النَاضِبة

وتَقليص الفَجوة بَين العَرض والطَلب بِصورة مُعتَدلة عنْ طَريق تَوحِيد تَدريجي للطَلب على الطاقَة الناضِبة والمَعروض مْنها، وكذلك مُساهمة الطاقَات المُتَجددة في إمدادات الطاقَة لاستِدامَتها . في خِضَم زِيَادة الحاجَة إلى التَنَوع في مَصادر الطاقَة نَتَيجة إسهام العَديد منْ العَوامل والمُتَغيرات الاقتِصَادية والبيئية والجيوسياسية ، إلا انهُ ما زالَ النَفط في صَدارة مَوارد الطاقَة اذا ما قُورنَ مَع باقي الأنواع الأُخرى سواءً أكانتْ هذه المَصادر ناضِبة أو مُتَجددة، لكنْ وبفعِل عَوامل ومُتَغيرات مُتعددة كانخِفاض الاحتياطِيات النَفطية المُؤكَدة ، وهذا الأمر راجع للنضوب الطبيعي للنفط ، فضلا عنْ التأثِيرات البيئية التي نَجَمت عن احتِراق الوَقود التقليدي ، مِما جَعَلهُ في مَوضع حَرج للاستِثمار في تامِين اِحتِياجات الاقتَصاد العالَمي من الطاقَة المُتَزايدة نَتِيجة النمو الاقتِصادي والسُكاني المُتَوقع في العالَم ، كذلك التوَسع العُمراني في المُستَقبل ، ما دَفَع الكَثير منْ الدول إلى تَطويرِ وتَنويع مَصادر الطاقَة وزِيادة كفاءة استخدامَها والتَحول إلى استخدام الطاقَة المُتَجَددة والتي تُعد طاقَة مُلائِمة بما تَمتَلكه منْ الخَصائِص الصَديقةِ للبيئة ، إلا إنْ مُساهَمة هذه الطاقَة لا تُمثل إلا نِسبة صَغيرة منْ إِجمالِي الطاقَة العَالَمية، ومع قيام بَعض الدول في مُنظَمة التَعاون الاقتِصادي والتنمية بالتَحول التَدريجي إلى مَصادر الطاقَة المُتَجددة مع تَوقُعات زِيَادَة إنتاج هذه الطاقَة مُستَقبلاً حتى عام ٢٠٢٥ وما بعده ، إلا إنْ التَوقُعَات تُشير إلى إنْ طاقَة الوقُود التَقليدي سَوفَ تَبقى هي المُسيطرة ولَها الدور الرَئيسي في سَد الفَجوة بَين العَرض والطَلب على الطاقَة ، وبإمكَان الدول المُنتجَة للنَفط بِصورة عْامة الإفَادة منْ الفرصَة قَبل الابتِعاد التَدريجِي لدول العَالَم عنْ النَفط وذلك عنْ طَريق لعبْ دور ريادي في سُوق الطاقَة العَالَمية عنْ طَريق التَوسع في طاقَته الإنتَاجِية والتَصديرية للسوقُ العَالَمية واِستِغلال الفَوائض المالية الناتِجة عَنها بِصورة مُثلى عنْ طَريق استِثمارها في تِطوير الطاقَة المُتَجددة بِصورة تَتَناغم مع الظروف السِياسية في العالَم.

أهمية البحث

تكمُن أهَمية البحث في تَسلِيط الضَوءْ على الجَوانِب والأبعَاد الاقتِصاديِة للطاقَات المُتَجددة وتَأثِيرُها على التَنميَة المُستَدامة وبما يَتَوافق مع أهدافُها ومَدى إمكانِية العِراق في التَحَول لهْذه الطاقات.

مشكلة البحث

هل أن الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة سيككون اه اثار ايجابية ام سلبية على التنمية المستدامة ؟ وماهي التحديات التي تواجه استخدامها

فرضية البحث

هل إنْ الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة التقليدية سيسهم بشكل ايجابي في تحقيق اهداف التنمية المستدامة في العراق بالرغم من وجود العديد من التحديات التي تواجه استخدامها كبديل عن الطاقة التقليدية

أهداف البحث

يرمي هذا البحث إلى ، استخلاص واقع وافاق تطوير الطاقة المتجددة ، المحافظة على الموارد القابلة للنضوب ، دعم عملية التنمية المستدامة ، بيان مفهوم وأهمية الطاقة المتجددة .

منهجية البحث

تقوم هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي اذ اعتمد البحث على المصادر والابحاث المتخصصة في هذا الموضوع .

هيكلية البحث :

للوصول إلى هدف البحث والتحقق من صحة الفرضية التي تم الاعتماد عليها ، تم تقسيم البحث إلى ثلاثة فصول اذ تناول الفصل الأول الإطار المفاهيمي للدراسة ويندرج ضمنه ماهية الطاقات المتجددة وأنواعها وأهميتها ومفهوم التنمية المستدامة وأهميتها ومقوماتها وبيان العلاقة بينهما ، أما الفصل الثاني فقد حمل عنوان واقع الطاقة المتجددة في العراق ودورها في التنمية المستدامة ، وتضمن نظرة دولية لمصادر الطاقة المتجددة ، وبيان امكانات مصادر الطاقة المتجددة في العراق ، ثم تحليل واقع مصادر الطاقة المتجددة في العراق، في حين تناول الفصل الثالث استراتيجية التنمية المستدامة في العراق عام ٢٠٣٠ ودور مصادر الطاقة المتجددة ، وكان بواقع ثلاث مباحث عالج المبحث الأول الاليات الفنية والمالية لتعزيز الطاقة المتجددة في استراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠ ، اما المبحث الثاني فقد حلل مؤشرات التنمية المستدامة في العراق ، والمبحث الثالث تتبع مسار استراتيجية التنمية المستدامة عام ٢٠٣٠ ، وختاما كانت الاستنتاجات والتوصيات التي خرج بها البحث

الفصل الاول : الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة مدخل نظري

إن المجتمعات في جميع أنحاء العالم على وشك إجراء تحول عميق وضرورى بشكل عاجل فى طريقة إنتاجها للطاقة واستخدامها. يعمل هذا التحول على نقل العالم بعيدًا عن استهلاك الوقود الأحفوري نحو أشكال طاقة أنظف ومتجددة. كان النشر السريع للطاقة المتجددة مدفوعًا بشكل أساسي بمجموعة واسعة من الأهداف (الدوافع) ، والتي تشمل دفع عجلة التنمية الاقتصادية ، وتحسين أمن الطاقة ، وتعزيز الوصول إلى الطاقة والتخفيف من تغير المناخ. في حين يتم الاستشهاد بهذه الفوائد المفترضة على نطاق واسع باعتبارها محركات رئيسية في المناقشات السياسية والمتعلقة بالطاقة ، فإن الأدلة المحددة والموثقة على هذه الفوائد لا تزال محدودة إلى حد ما لأسباب تشمل الافتقار إلى الأطر المفاهيمية الملائمة ، والتحديات المنهجية ، والوصول المحدود إلى البيانات ذات الصلة. وبناء على ما تقدم يتعرض هذا الفصل الى المباحث الاتية :

المبحث الاول : الطاقة المتجددة (التعريف ، اهم المصادر، الدوافع)

المبحث الثاني : الاسس النظرية للتنمية المستدامة

المبحث الثالث : العلاقة التبادلية بين الطاقة والطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

المبحث الاول : الطاقة المتجددة (التعريف ، اهم المصادر، والدوافع)

مع بروز الآثار السلبية للطاقة التقليدية على التنمية والتنمية المستدامة على وجه الدقة، بات البحث عن مصادر جديدة تتلافى عيوب سابقتها، الشغل الشاغل للعالم أجمع. وأصبح التوجه نحو الطاقة المتجددة وصناعتها، أمر لا يحتمل التأجيل لكل دول العالم وعلى رأسها المناطق التي لديها وفرة في الطاقة المتجددة. وبدا لدى الحكومات والمفكرين أن مشكلة الطاقة غير المتجددة المتمثلة في النضوب وعدم الكفاءة في الاستخدام يمكن أن يستعاض عنها بالطاقة المتجددة التي تتسم بالتجدد والاستمرار، ومع تزايد الطلب على الطاقة بسبب الزيادة السكانية واحتياجات التنمية باتت الحاجة ملحة وضرورية نحو استخدام الطاقة المتجددة.

المطلب الاول : تعريف الطاقة المتجددة وأهم مصادرها.

اولا. تعريف الطاقة المتجددة

تعرف الطاقة المتجددة على أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ (الطاقة المستدامة) أي شكل من أشكال مصادر الطاقة الشمسية أو الجيوفيزيائية أو البيولوجية التي تعيد العمليات الطبيعية تزويدها مجدداً بمعدل يساوي أو يفوق معدل استخدامها[١]. وهي بذلك تختلف جوهرياً عن الوقود الاحفوري من البترول والفحم والغاز الطبيعي ، لذلك يمكن تعريفها بانها :هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعية علي نحو

[١] Bilgili F, Koçak E, Bulut Ü, Kuşkaya S. ٢٠١٧. Can biomass energy be an efficient policy tool for sustainable development? Rene and Sustain Energy Rev. ٧١:٨٣٠–٨٤٥.

تلقائي ودوري. وايضاً كما يمكن ان تعرف بانها عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعية سواء كانت محدودة وغير محدودة ولكنها متجددة باستمرار ، وهى نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبياً[١].

وتستمد الطاقة المتجددة من التدفقات المستمرة أو المتكررة للطاقة التي تحدث في البيئة الطبيعية وتشمل مورد مستداماً مثل الكتلة الحيوية ، والطاقة الشمسية، والطاقة الحرارية الأرضية ، والطاقة الكهرومائية، وموجات المد والجزر، وطاقة الرياح. ومع ذلك يمكن استخدام الكتلة الحيوية بمعدل أكبر مما يمكن أن تنمو به أو استخلاص الحرارة من حقل طاقة حرارية أرضية بمعدل أسرع مما يمكن لتدفقات الحرارة أن تزودها به مجدداً. من ناحية أخرى، ليس لمعدل استخدام الطاقة الشمسية المباشرة أي تأثير على المعدل الذي تصل به إلى الأرض.[٢]

كما نجد ان الهيئات الدولية للطاقة المتجددة قد اوردت عدة تعاريف لها :

- تعريف وكالة الطاقة العالمية " (IEA) تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة اعلي من وتيرة استهلاكها.
- تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ " (IPCC) الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمس ، جيوفيزيائي او بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة او اكبر من نسب استعمالها ، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية ، الطاقة الشمسية ، طاقة باطن الارض ، حركة المياه ، طاقة المد والجزر في المحيطات

[١] Bozkurt C, Destek MA. ٢٠١٥. Renewable energy and sustainable development nexus in selected OECD countries Into J of Enter Econ and Policy. ٥(٢):٥٠٧–٥١٤.

[٢] Dincer I. ٢٠٠٠. Renewable energy and sustainable development: a crucial review .Rene and Sots Erne Reviews . (٢):١٥٧–١٧٥.٤

وطاقة الرياح ، وتوجد العديد من الاليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر اليي طاقات اولية كالحرارة والطاقة الكهرومائية والي طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[١]

- تعريف برنامج الامم المتحدة للحماية البيئة (UNEB) الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة ، تتجدد بصفة دورية اسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الاشكال الخمسة التالية :الكتلة الحيوية ، اشعة الشمس ، الرياح ، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض[٢].

ثانيا. أهم مصادر الطاقة المتجددة:

ليست كل الموارد الطبيعية قابلة للتجديد ، مثل الفحم والنفط التي ولكنها موجودة بكميات محدودة. لذلك يرتبط المفهوم ارتباطًا مباشرًا بالطاقة المتجددة التي يتم إنشاؤها من مصادر لا تنفد أبدًا. وبالرغم من ان غالبية الطاقة العالمية المولدة هي من الوقود الأحفوري ؛ ومع ذلك ، فإن مصادر الطاقة المتجددة هي مصدر الطاقة الأسرع نموًا في العالم حتى من الصعب عليها توليد الطاقة على نفس النطاق الواسع مثل الوقود الأحفوري. نتيجة لذلك ، تميل أسعار الطاقة المتجددة إلى الاستقرار بمرور الوقت وتراجع تكلفة تركيبها على مر السنين على الرغم من أن قاعدة أسعارها قد تم تحويلها إلى الدولار في معظم دول العالم. لا تنتج أنظمة الطاقة الكهرومائية ، وأجهزة التحلل الحيوي ، وطاقة الرياح ، والطاقة الشمسية أي انبعاثات تلوث للهواء في عملياتها ، ولكنها تنتج بعض الانبعاثات غير المباشرة الناتجة عن تركيب أجزاء التصنيع وتشغيلها وصيانتها. ومع ذلك ، إذا ما قورنت بالأنظمة غير المتجددة

---

[١] قدري عبدالمجيد منور ، محمد حمو ، "الاقتصاد البيئي" ، دار الخلدونية للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولي ، ٢٠١٠،ص١٣٣.

[٢] موقع برنامج الامم المتحدة للحماية البيئة.**www.uneb.org**

، فإن هذه الانبعاثات تكون أقل بكثير [١]. في هذا السياق ، تعد طاقة الهيدروجين احد انواع طاقة النظيفة والتي يمكن الحصول عليها من مجموعة متنوعة من مصادر الطاقة المتجددة أو غير المتجددة. ومع ذلك ، نظرًا لأن احتراقه يحدث من خلال مزيج من الهيدروجين والأكسجين ، مما ينتج عنه ماء H٢O ، يبدو أنه ليس من المنطقي تلويث دورتك عن طريق بدء عملية إنتاج H٢ من خلال مصادر ملوثة. تنتج الكتلة الحيوية / الوقود الحيوي وأنظمة الطاقة الحرارية الأرضية بعض الانبعاثات ولكنها أقل من مصادر الطاقة غير المتجددة ، وفي حالة الوقود الحيوي ، هناك دورة كربون هي حقيقة أن الكربون الذي يتم التقاطه في نمو النبات يتم إطلاقه في عملية الاحتراق. الطاقة المتجددة لها فوائد مختلفة ، ومن المهم أن سلط الضوء على اثنين منهم: الأول ، يمكن أن يقلل التلوث ، لأنه لا ينتج عنه انبعاثات غازية مباشرة ويقلل من الأضرار التي تلحق بصحتنا. العامل الثاني هو أنه يمكن اعتباره مصدرًا موثوقًا للطاقة ، لأنه لن ينفد أبدًا. سلبيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح هي فترة عملهم ، حيث أنهم يولدون الطاقة فقط أثناء وجود الشمس أو الرياح. كما أن بناء مزارع الرياح يسبب التلوث الضوضائي ويمكن أن يعطل أنماط الهجرة ويؤثر على الحياة البرية. من المهم أيضًا إبراز أن طاقة المخزن للاستخدام اللاحق غالبًا ما تكون مكلفة [٢]. من ناحية أخرى ، ستساهم في استخدام هذه الطاقات معًا بطريقة غير متقطعة في أنظمة نشطة لتزويد المدن ، بشكل أساسي كجزء من المباني بطريقة تكاملية. تتمثل إحدى الصعوبات الرئيسية لضمان المدن والمجتمعات المستدامة في عدم وجود سياسات لتطوير ونشر الطاقة المستدامة في مصفوفة الطاقة الخاصة بها ودمجها في مبانيها وعمليات الإنتاج ، ولا تزال تحفز التوليد الموزع [٣].

---

[١] Toklu E (٢٠١٧) Biomass energy potential and utilization in Turkey. Renew Energy ١٠٧:٢٣٥–٢٤٤

[٢] Shrestha S, Krolak L (٢٠١٥) The potential of community libraries in supporting literate environments and sustaining literacy skills. Int Rev Educ ٦١(٣):٣٩٩–٤١٨.

[٣] Bilgili F, Koçak E, Bulut Ü, Kuşkaya S (٢٠١٧) Can biomass energy be an efficient policy tool for sustainable development? Renew Sustain Energy Rev ٧١:٨٣٠–٨٤٥

١. الطاقة الشمسية المباشرة

تمثل طاقة الإشعاع الشمسي لإنتاج الكهرباء باستخدام أشباه الموصلات الضوئية (Pv) ومركزات الطاقة الشمسية (CSP) لإنتاج الطاقة الحرارية (التدفئة أو التبريد، إما من خلال وسائل سالبة أو نشطة) للوفاء باحتياجات الإضاءة المباشرة، ومن الممكن إنتاج الوقود الذي قد يستخدم في النقل وفي أغراض أخرى. ويتراوح النضج التكنولوجي للتطبيقات الشمسية من البحوث والتطوير (على سبيل المثال الوقود المنتج من الطاقة الشمسية) مروراً بتلك الناضجة نسبياً (على سبيل المثال مركزات الطاقة الشمسية) إلى تلك الناضجة(على سبيل المثال التدفئة الشمسية السالبة والنشطة وأشباه الموصلات الضوئية ذات شرائح السليكون.) والكثير وليس كل التكنولوجيات ذات طبيعة معيارية بما يسمح باستخدامها في نظم الطاقة المركزية واللامركزية. والطاقة الشمسية متغيرة، وإلى حد ما ، لا يمكن التنبؤ بها، بالرغم من أنَ الهيكل الزمني لناتج الطاقة الشمسية في بعض الظروف يترابط نسبياً بشكل جيد مع احتياجات الطاقة. ويقدم تخزين الطاقة الحرارية الخيار لتحسين التحكم في الناتج لبعض التكنولوجيات مثل مركزات الطاقة الشمسية والتدفئة الشمسية المباشرة .الطاقة الشمسية هي الضوء والحرارة المشعان المنبعثان من الشمس والتي استخدمها الإنسان منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من التقنيات المتطورة باستمرار. يمثل الإشعاع الشمسي إلى جانب الموارد الشمسية الثانوية معظم الطاقة المتجددة المتاحة على الأرض[١]. ومع ذلك ، يمكن استخدام جزء ضئيل فقط من الطاقة الشمسية المتاحة من أجل:

- توليد الكهرباء
- التدفئة

[١] الهيئة الحكومية الدولية لتغير المناخ ،التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ.٢٠١١.ص٢٢

- والتبريد
- طبخ
- تحليةالمياه

إمكانات موارد الطاقة الشمسية هناك حاجة لبيانات الشعيع الشمسي على جميع مستويات تطوير الطاقة الشمسية ، من التخطيط الحكومي الأولي إلى تطوير المشاريع على نطاق واسع أو الحسابات اللازمة لحجم الأنظمة الأصغر. في الماضي ، تم تقديم هذه البيانات على مستوى الدورة التدريبية نسبيًا من وكالة ناسا ومقدمي الخدمات العالميين الآخرين ، ولكن تم تطوير نماذج متخصصة مؤخرًا لحساب الإشعاع الأفقي العالمي (GHI) والإشعاع الطبيعي المباشر (DNI) باستخدام بيانات الغطاء السحابي بشكل أساسي الأقمار الصناعية. يقدم عدد من الشركات الآن مثل هذه البيانات كخدمة تجارية. بناءً على ذلك ، من الممكن حساب متوسط إنتاج الطاقة السنوي من محطة توليد الطاقة الكهروضوئية النظرية (PVOUT) ، مع مراعاة درجة الحرارة والميل وكفاءة المعدات المستخدمة (الألواح الشمسية وتوازن مكونات النظام). وان هذه البيانات المتاحة الآن على مستوى العالم مجانًا عبر أطلس الطاقة الشمسية العالمي الذي توفره مجموعة البنك الدولي. يحتوي نفس الموقع على خرائط عالمية وإقليمية وقطرية قابلة للتنزيل ومتاحة بدقة عالية. تشير تقنيات الطاقة الشمسية في المقام الأول إلى استخدام الإشعاع الشمسي لأغراض عملية[١]. تستمد جميع الطاقات المتجددة الأخرى بخلاف الطاقة الحرارية الأرضية طاقتها من الطاقة المتلقية من الشمس. تتميز تقنيات الطاقة الشمسية على نطاق واسع بأنها إما طاقة شمسية سلبية أو طاقة شمسية نشطة اعتمادًا على الطريقة التي تلتقط بها ضوء الشمس وتحويلها وتوزيعها. تشمل تقنيات الطاقة الشمسية النشطة استخدام الوحدات الكهروضوئية (وتسمى أيضًا الألواح الكهروضوئية) والمجمعات الحرارية الشمسية (مع المعدات الكهربائية أو الميكانيكية) لتحويل

[١] Ray Stern (١٠ October ٢٠١٣). "Solana: ١٠ Facts You Didn't Know About the Concentrated .Solar Power Plant Near Gila Bend". Phoenix New Times,P١٢

ضوء الشمس إلى مخرجات مفيدة. تشمل تقنيات الطاقة الشمسية السلبية توجيه المبنى نحو الشمس ، واختيار المواد ذات الكتلة الحرارية المناسبة أو خصائص تشتيت الضوء ، وتصميم المساحات التي تدور الهواء بشكل طبيعي.

٢.طاقة الكتلة الحيوية

وهي الطاقة التي يتم توليدها من المخلفات والنفايات العضوية الحيوانية او المخلفات النباتية بالاضافة الى المخلفات الصناعية والمزلية ،يمكن ان يشمل مصطلح الطاقة الحيوية أيضًا وقود النقل المنتج من المواد العضوية. كيف تولد الكتلة الحيوية الطاقة؟ عند استخدام الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة ، يشار إليها باسم 'المواد الأولية'. يمكن زراعة المواد الأولية خصيصًا لمحتواها من الطاقة (محصول الطاقة) ، أو يمكن أن تتكون من نفايات من صناعات مثل الزراعة أو معالجة الأغذية أو إنتاج الأخشاب. يتم حرق المواد الأولية الجافة والقابلة للاحتراق مثل كريات الخشب في الغلايات أو الأفران. يؤدي هذا بدوره إلى غلي الماء وتكوين بخار يدفع التوربينات لتوليد الكهرباء.

يتم وضع المواد الأولية الرطبة ، مثل نفايات الطعام على سبيل المثال ، في خزانات محكمة الغلق حيث تتعفن وتنتج غاز الميثان (وتسمى أيضًا الغاز الحيوي). يمكن أسر الغاز وحرقه لتوليد الكهرباء. أو يمكن حقنها في شبكة الغاز الوطنية واستخدامها للطبخ والتدفئة. الطاقة الحيوية هي مصدر طاقة مرن للغاية. يمكن قلبها لأعلى ولأسفل بسرعة لتلبية الطلب ، مما يجعلها نسخة احتياطية رائعة لتقنيات الطاقة المتجددة التي تعتمد على الطقس مثل الرياح والطاقة الشمسية. هل الطاقة الحيوية صديقة للبيئة ومستدامة؟ حرق الكتلة الحيوية يطلق ثاني أكسيد الكربون. ولكن نظرًا لإطلاقه نفس الكمية من الكربون التي تمتصها المادة العضوية لإنتاجه أثناء نموه ، فإنه لا يكسر توازن الكربون في الغلاف الجوي. وبالمقارنة ، فإن حرق الوقود الأحفوري يطلق ثاني أكسيد الكربون الذي تم حبسه بعيدًا لملايين السنين ، في وقت كان فيه الغلاف الجوي للأرض مختلفًا تمامًا. هذا يضيف المزيد من ثاني أكسيد

الكربون إلى غلافنا الجوي الحالي ، مما يكسر توازن الكربون. يمكن أن تعتمد الاستدامة الشاملة والفوائد البيئية للطاقة الحيوية على ما إذا كان يتم استخدام مخلفات المواد الأولية أو محاصيل الطاقة. نفايات المواد الأولية نفايات الكتلة الحيوية تطلق غازات بشكل طبيعي عندما تتعفن. إذا حدث هذا في مكان لا يوجد فيه أكسجين ، مثل نفايات الطعام المدفونة في أعماق مكب النفايات ، يمكن أن يولد غاز الميثان وهو غاز دفيئة أقوى بكثير من ثاني أكسيد الكربون. بدلاً من السماح للميثان بالتسرب إلى الغلاف الجوي ، فإن تكسيره في خزان مغلق يسمح بالتقاطه وحرقه. يتركك حرق الميثان مع ثاني أكسيد الكربون والماء ، وهو أمر أفضل للبيئة[١]. و تُزرع محاصيل الطاقة خصيصًا لتوليد الطاقة. لذلك ، على عكس التقاط الميثان من النفايات ، لا توجد حجة بأن حرقها يقلل من غازات الدفيئة التي كان من الممكن أن تنبعث على أي حال. ومع ذلك ، يمكن أن تظل محاصيل الطاقة منخفضة الكربون إذا تمت إدارتها بشكل مستدام. على سبيل المثال ، عند حرق محاصيل الطاقة ، يجب زراعة محاصيل مكافئة تمتص نفس الكمية من الكربون التي تم إطلاقها عن طريق الاحتراق. و تستخدم الطاقة الحيوية في انتاج ٢٠٪ من الكهرباء و ٦٪ من الغاز الذي نورده وهو غاز الميثان الحيوي . تتأكد سياسة شراء التوليد الحيوي الخاصة بنا من أننا نتعاقد فقط مع مولدات الطاقة الحيوية التي لديها ممارسات توليد مستدامة ومسؤولة[٢].ويمكن إنتاجها من تشكيلة من المواد الخام بالكتلة الإحيائية، بما في ذلك الغابات، والمخلفات الزراعية ومخلفات الحيوانات؛ وزراعة الغابات ذات الدورة القصيرة؛ ومحاصيل الطاقة؛ والمكون العضوي للنفايات الحضرية الصلبة؛ وغيرها من المكونات الصلبة العضوية .ومن خلال تشكيلة من العمليات يمكن استخدام المواد الخام هذه مباشرة في الكهرباء أو الحرارة أو استخدامها لإنتاج وقود غازي أو سائل

---

[١] Rogers, J. N., B. Stokes, J. Dunn, H. Cai, M. Wu, Z. Haq, H. Baumes. ٢٠١٦. "An Assessment of the Potential Products and Economic and Environmental Impacts Resulting from a Billion Ton Bio economy." Biofuels, Bio products, and Bio refining, ١١: ١١٠–١٢٨. https://doi.org/١٠.١٠٠٢/bbb.١٧٢٨.

[٢] Good Energy (٢٠١٨) what is bioenergy.? : Find out how organic matter is used to generate clean electricity and carbon neutral gas. LTD, Monkton Reach, Monkton Hill, Chippenham, SN١٥ ١EE,p٣

أو صلب. ويتسم نطاق تكنولوجيات الطاقة الحيوية بالاتساع ويتنوع نضجها الفني بشكل كبير. وتشمل بعض الأمثلة للتكنولوجيات المتاحة تجارياً الغلايات الصغيرة والضخمة ونظم التدفئة المنزلية ، وإنتاج الإيثانول من السكر والنشاء. وتعد محطات الطاقة المتقدمة المتكاملة لإنتاج الغاز من الكتلة الأحيائيةً وإنتاج وقود المواصلات من الليجنوسلوز من أمثلة تكنولوجيات المرحلة ما قبل العرض تجارياً، أما إنتاج الوقود السائل الأحيائي من الطحالب وبعض نهج التحويل البيولوجية الأخرى فإنها لاتزال في مرحلة البحوث والتطوير. وتحظى تطبيقات تكنولوجيات الطاقة الحيوية بإعدادات مركزية ولامركزية، في ظل الاستخدام التقليدي للكتلة الأحيائية في البلدان النامية الذي يعد التطبيق الأكثر انتشاراً. وتقدم الطاقة الحيوية بشكل تقليدي منتوجاً مستمراً ويمكن التحكم به. وتستهدف مشروعات الطاقة الحيوية عادة الاعتماد على توافر إمداد الوقود محلياً وإقليميا، لكن التطورات الأخيرة تكشف أن الكتلة الأحيائية الصلبة والوقود الأحيائي السائل يشهدان متاجرة دولية متزايدة.[١]

٣.الطاقة الحرارية الأرضية

تم استخدام الطاقة الحرارية الارضية منذ آلاف السنين في بعض البلدان لأغراض الطهي والتدفئة. إنها ببساطة طاقة مشتقة من الحرارة الداخلية للأرض. توجد هذه الطاقة الحرارية في الصخور والسوائل تحت قشرة الأرض. يمكن العثور عليها من الأرض الضحلة إلى عدة أميال تحت السطح ، وحتى أبعد من ذلك إلى الصخور المنصهرة شديدة الحرارة التي تسمى الصهارة. و يمكن الاستفادة من خزانات البخار والمياه الجوفية هذه لتوليد الكهرباء أو لتدفئة وتبريد المباني مباشرة. يمكن لنظام المضخات الحرارية الجوفية الاستفادة من درجة الحرارة الثابتة للأقدام العشرة (ثلاثة أمتار) من سطح الأرض لتدفئة المنزل في الشتاء ، مع استخلاص الحرارة من المبنى ونقلها مرة أخرى إلى الأرض الأكثر

[١] - Good Energy (٢٠١٨) what is bioenergy.? : Find out how organic matter is used to generate clean electricity and carbon neutral gas. LTD, Monkton Reach, Monkton Hill, Chippenham, SN١٥ ١EE,p٣

برودة نسبيًا في الصيف. يمكن استخدام المياه الجوفية الآتية من أعماق الأرض مباشرةً لتدفئة المنازل والمكاتب ، أو لزراعة النباتات في البيوت البلاستيكية. تقوم بعض المدن الأمريكية بتوجيه المياه الساخنة الجوفية تحت الطرق والأرصفة لإذابة الثلج. ، يتم حفر الآبار ، التي يبلغ عمقها أحيانًا ميل (١.٦ كيلومتر) أو أكثر ، في الخزانات الجوفية للاستفادة من البخار والمياه الساخنة جدًا التي تدفع التوربينات المرتبطة بالكهرباء مولدات كهرباء[١]. و هناك ثلاثة أنواع من محطات الطاقة الحرارية الأرضية: البخار الجاف والفلاش والمحطات الثنائية. يعمل البخار الجاف ، وهو أقدم تقنيات الطاقة الحرارية الأرضية ، على إخراج البخار من التصدعات الموجودة في الأرض ويستخدمه لتشغيل التوربينات مباشرة. تسحب مصانع الفلاش الماء الساخن العميق ذو الضغط العالي إلى ماء بارد ومنخفض الضغط. يستخدم البخار الناتج عن هذه العملية لتشغيل التوربين. في النباتات الثنائية ، يتم تمرير الماء الساخن بواسطة سائل ثانوي بدرجة غليان أقل بكثير من الماء. يؤدي هذا إلى تحول السائل الثانوي إلى بخار ، والذي بدوره يقود التوربين. ستكون معظم محطات الطاقة الحرارية الأرضية في المستقبل محطات ثنائية. يتم توليد الطاقة الحرارية الأرضية في أكثر من ٢٠ دولة ، و الولايات المتحدة هي أكبر منتج في العالم ، وأكبر تطور للطاقة الحرارية الأرضية في العالم هو The Geysers شمال سان فرانسيسكو في كاليفورنيا. في أيسلندا ، يتم تسخين العديد من المباني وحتى حمامات السباحة باستخدام المياه الساخنة الجوفية. يوجد في أيسلندا ما لا يقل عن ٢٥ بركانًا نشطًا والعديد من الينابيع الساخنة والسخانات. المزايا والعيوب هناك العديد من المزايا للطاقة الحرارية الأرضية. يمكن استخراجه دون حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم أو الغاز أو النفط. تنتج الحقول الحرارية الجوفية حوالي سدس ثاني أكسيد الكربون فقط الذي تنتجه محطات توليد الطاقة النظيفة التي تعمل بالغاز الطبيعي. لا تطلق النباتات الثنائية في الأساس أي انبعاثات. على عكس الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، فإن الطاقة الحرارية الأرضية متاحة دائمًا ،

[١]] Lund JW, Boyd TL. Direct utilization of geothermal energy ٢٠١٥ worldwide review. In: Proc. world geothermal congress, Melbourne, Australia; ٢٠١٥. p. ١–٣١

٣٦٥ يومًا في السنة. كما أنها غير مكلفة نسبيًا ؛ يمكن أن تصل المدخرات من الاستخدام المباشر إلى ٨٠ في المائة عن الوقود الأحفوري. لكن لديها بعض المشاكل البيئية. مصدر القلق الرئيسي هو إطلاق كبريتيد الهيدروجين ، وهو غاز تنبعث منه رائحة البيض الفاسد بتركيزات منخفضة. مصدر قلق آخر هو التخلص من بعض سوائل الطاقة الحرارية الأرضية ، والتي قد تحتوي على مستويات منخفضة من المواد السامة. على الرغم من أن مواقع الطاقة الحرارية الأرضية قادرة على توفير الحرارة لعقود عديدة ، فقد تنخفض درجة حرارة بعض المواقع في النهاية[١].

تستخدم الطاقة الحرارية التي يمكن الوصول إليها في جوف الأرض. وتستخرج الحرارة من مستودعات حرارية أرضيةُ من خلال الآبار أو وسائل أخرى. ويطلق على المستودعات الساخنة والتي تسمح بالنفاذ إليها على نحو كاف وبشكل طبيعي إسم المستودعات الهيدروحرارية، أما المستودعات الساخنة على نحو كاف بينما جرى تحسينها بمحفز هيدروليكي فيطلق عليها النظم الحرارية الأرضية المعززة (EGS) بمجرد خروجها إلى السطح، يمكن استخدام السوائل ذات درجات الحرارة المتنوعة في توليد الكهرباء أو يمكن استخدامها بشكل مباشر أكثر في التطبيقات التي تتطلب الطاقة الحرارية، بما في ذلك تدفئة المدن أو استخدام التدفئة منخفض الحرارة من الآبار الضحلة لمضخات التدفئة الحرارية الأرضية المستخدمة في تطبيقات التدفئة والتبريد. وتعد محطات الطاقة الحرارية الكهرومائية والتطبيقات الحرارية للطاقة الحرارية الأرضيةً تكنولوجيات ناضجة، أما مشاريع النظم الحرارية الأرضية المعززة فهي في مرحلة التجربة والريادة وتمر أيضا بمرحلة البحوث والتطوير، وعند استخدام محطات الطاقة الحرارية الأرضية لتوليد الكهرباء، فإنها توفر عادة ناتجا ثابتا[٢].

٤.الطاقة الكهرومائية " طاقة المياه المتحركة "

---

[١] National Geographic, Geothermal Energy : https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/geothermal-energy

[٢] Sanyal SK. Classification of geothermal systems – a possible scheme. In: Proc. ١٣th workshop on geothermal reservoir engineering, SGP-TR-١٧٦, Stanford University، ٢٠٠٥. ٨p .Stanford, CA;

تولد من أماكن عالية إلى منخفضة لتوليد الكهرباء أساساً. وتشمل مشاريع الطاقة الكهرومائية مشاريع السدود مع الخزانات، ومشاريع التدفق الطبيعي للأنهار، والانسياب الداخلي، وتغطي طائفة عريضة من المشاريع متفاوتة الحجم. وهذا التنوع يمنح الطاقة الكهرومائية القدرة على الوفاء بالاحتياجات الحضرية المركزية الضخمة ، فضلاً عن الاحتياجات الريفية غير المركزة. وتكنولوجيات الطاقة الكهرومائية ناضجة. فمشاريع الطاقة الكهرومائية تستغل مصدراً يتغير بمرور الوقت. ورغم هذا، فإن الناتج القابل للتحكم الذي توفره مرافق الطاقة الكهرومائية التي تتمتع بمستودعات يمكنها الوفاء بالاحتياجات المتزايدة بشدة للكهرباء والمساعدة في موازنة أنظمة الكهرباء التي لديها كميات ضخمةً من توليد الطاقة المتجددة المتغيرة. وتشغيل مستودعات الطاقة الكهرومائية يعكس غالباً استخداماتها المتعددة، على سبيل المثال، مياه الشرب، الري، التحكم في الفيضان والجفاف، والملاحة فضلاً عن الإمداد بالطاقة.

٥.الطاقة البحرية

فيما تستخرج طاقة ماء البحر الكامنة والحركية والحرارية والكيميائية التي يمكن تحويلها لتوفير الكهرباء والطاقة الحرارية أو مياه شرب .وهناك طائفة عريضة من التكنولوجيات الممكنة، مثل خزانات لموجة المد، وتوربينات تحت الماء لتيارات المحيط والمد ، ومحولات الحرارة لتحويل الطاقة الحرارية بالمحيطات، وتشكيلة من الأجهزة لتسخير طاقة الأمواج ومعدل تدرج الملوحة. وتكنولوجيا المحيطات– باستثناء خزانات المد – مازالت في مرحلة مشاريع التجريب والريادة والكثير منها بحاجة للبحوث والتطوير. وبعض التكنولوجيات لها هياكل نواتج طاقة متغيرة بمستويات مختلفة من التنبؤ(على سبيل المثال الموجة، ومدى المد، والتيار) في حين أن التكنولوجيات الأخرى قد تكون قادرة على الاقتراب من حد الثبات أو حتى التشغيل قابل للتحكم (على سبيل المثال حرارة المحيطات، ومعدل تدرج الملوحة). تشمل الطاقة البحرية (أو طاقة المحيطات) الأمواج ، وتيار المد والجزر ، ومدى المد والجزر ، وحرارة

المحيط ، وتيار المحيط ، وجريان النهر ، والملوحة ، وما إلى ذلك ، والتي يمكن من خلالها تسخير الطاقة من المحيطات. والمحيطات هي مصدر الطاقة الهائلة غير المستغلة التي يمكن لمعظم البلدان الساحلية الوصول إليها. تقدر إمكانات الطاقة البحرية بـ ٣٢ PWh / y ؛ ومع ذلك ، يتم حصاد كمية صغيرة فقط في جميع أنحاء العالم. في الوقت الحالي ، تبلغ قدرة توليد الطاقة البحرية العالمية ٥٠٠ ميغاوات فقط ، يأتي معظمها من نطاق المد والجزر (٤٩٥ ميغاوات) جنبًا إلى جنب مع جزء صغير من تيار المد والجزر (١١ ميغاوات) والموجة (٢ ميغاوات)[١].

٦.طاقة الرياح

هي شكل من اشكال الطاقة المتجددةالتي تنتج عن عملية استغلال حركة الرياح وتحويلها الى شكل اخر من الطاقة سواء كانت طاقة كهربائية او ميكانيكية وتتم بواسطة التوربينات . وقد استخدمت طاقة الرياح في شكل طواحين هوائية لعدة قرون للقيام بمهة طحن الحبوب وضخ المياه ، وتستخدم حاليا لانتاج الطاقة الكهربائية ، وقد كثرت مجالات استخدامها وكما يلي: توليد الطاقة الكهربائية وتستخدم توربينات الرياح الحديثة لالتقاط الطاقة الحركية من الرياح وتوليد الكهرباء. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من طاقة الرياح:

أ- الرياح على نطاق المرافق: توربينات الرياح التي يتراوح حجمها من ١٠٠ كيلوواط إلى عدة ميغاواط ، حيث يتم توصيل الكهرباء إلى شبكة الطاقة وتوزيعها على المستخدم النهائي عن طريق المرافق الكهربائية أو مشغلي أنظمة الطاقة.٢

ب – رياح موزعة أو "صغيرة": توربينات رياح صغيرة مفردة أقل من ١٠٠ كيلووات تُستخدم لتزويد منزل أو مزرعة أو مشروع صغير بالطاقة مباشرة وغير متصلة بالشبكة.٣

[١] L. Kregting, B. Elsäßer, in Numerical Modeling of Wave Energy Converters, ٢٠١٦,P٣٤-٣٨

ت – الرياح البحرية: توربينات الرياح التي تقام في مسطحات مائية كبيرة ، عادة على الجرف القاري. توربينات الرياح البحرية أكبر من التوربينات الأرضية ويمكن أن تولد المزيد من الطاقة.

وتتميز هذا النوع من الطاقة بعدد من المزايا منها :

انها طاقة منخفضة التكلفة مقارنة بمصادر الطاقة الاخرى ، كما ويعد هذا المصدر من مصادر الطاقة النظيفة والغير ملوثة للبيئة

وتصل طاقة الرياح من خلال توصيل التوربينات في مزرعة الرياح بحيث يمكن للكهرباء التي تولدها الانتقال من مزرعة الرياح إلى شبكة الطاقة. بمجرد أن تكون طاقة الرياح على شبكة الطاقة الرئيسية ، فإن المرافق الكهربائية أو مشغلي الطاقة سيرسلون الكهرباء إلى حيث يحتاجها الناس.و تقوم خطوط النقل الصغرى ، التي تسمى خطوط التوزيع ، بتجميع الكهرباء المولدة في مشروع الرياح ونقلها إلى خطوط نقل أكبر "شبكة" ، حيث يمكن للكهرباء أن تنتقل عبر مسافات طويلة إلى المواقع التي تحتاجها. أخيرًا ، تقوم خطوط التوزيع الأصغر بتوصيل الكهرباء مباشرة إلى المدينة أو المنزل أو العمل.

المطلب الثاني: دوافع سياسات الطاقة المتجددة

توفر تقنيات الطاقة المتجددة خدمات عديدة تتمثل بالإضاءة والكهرباء والتدفئة والتبريد والطاقة الميكانيكية والتنقل. علاوة على ذلك ، بالنسبة للأنواع الأخرى من الطاقة (من الوقود الأحفوري والطاقة النووية والكتلة الحيوية التقليدية) ، توفر مصادر الطاقة المتجددة الحديثة مجموعة متنوعة من الفوائد الاجتماعية والاقتصادية الإضافية ، و تعد هذه الفوائد الاجتماعية والاقتصادية قوة رئيسية تدفع صانعي السياسات لاعتماد أهداف الطاقة المتجددة وسياسات الدعم. تم تصنيف محركات الطاقة المتجددة (الفوائد) بعدة طرق. على سبيل المثال ، صنف التقرير الخاص الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ (SRREN) الدوافع والفرص ، والفوائد الرئيسية للطاقة المتجددة في البيئة (التخفيف من تغير المناخ

والحد من الآثار البيئية والصحية) ، والحصول على الطاقة ، وأمن الطاقة (على سبيل المثال ، تنوع إمدادات الوقود ، وواردات الوقود ، والميزان التجاري) ، والتنمية الاجتماعية والاقتصادية (على سبيل المثال ، خلق فرص العمل ، والتنمية الريفية) [١]. في عام ٢٠١٢ أنشأت الأبحاث الممولة من قبل الحكومة الألمانية ثلاثة تاثيرات رئيسية:

١- تأثيرات الاقتصاد الكلي (بما في ذلك دوافع الاقتصاد الكلي مثل الاستثمار ودوران الصناعة ؛ الآثار الإجمالية مثل التوظيف في صناعة الطاقة المتجددة .

٢ – التأثير على الحسابات الجارية من انخفاض واردات الوقود الأحفوري .

٣ – التأثيرات الصافية مثل صافي التغير الإجمالي في الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف من نشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة .

والفوائد المتعلقة بالنظام مثل تجنب الأضرار البيئية ؛ وتبنت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) الإطار الألماني ، مع بعض التعديلات ، مع التركيز في أحدث دراسة لها على مجموعة فرعية من الآثار الاقتصادية (الناتج المحلي الإجمالي ، الرفاه العام في السياق التقليدي للاستهلاك العام ولكن أيضًا بمعنى أوسع لرفاهية الإنسان والتوظيف والتوازنات التجارية) [٢].

اولا. الدوافع البيئية : Environmental Drivers

[١] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation), (SRREN) (Cambridge ،UK and New York: Cambridge University Press, ٢٠١١,P٤٣

[٢] Lucas, Adam (٢٠٠٦), Wind, Water, Work: Ancient and Medieval Milling Technology, Brill Publishers, p. ٦٥

هناك العديد من الدوافع البيئية التي ادت الى تبني سياسات تعتمد على استخدام الطاقة المتجددة والدوافع هي :

ينتج عن استخراج الوقود الأحفوري والنووي ونقله وتكريره واستخدامه ، مجموعة من الآثار البيئية الهامة ، بما في ذلك الأضرار التي تلحق بالأرض من جراء التعدين ؛ تلوث الهواء والماء. استهلاك كميات هائلة من المياه العذبة ، خاصة للتبريد في محطات توليد الطاقة ؛ فقدان التنوع البيولوجي؛ خطر وقوع حوادث نووية ؛ التغيرات المناخية العالمية؛ [١] على سبيل المثال ، تقدر منظمة الصحة العالمية أن تلوث الهواء الخارجي – بسبب حرق الفحم والنقل البري – قتل ٣.٧ مليون شخص في جميع أنحاء العالم في عام ٢٠١٢. يقدر حساب آخر أن ٥.٥ مليون شخص يموتون قبل الأوان كل عام بسبب تلوث الهواء المنزلي والخارجي ؛ من هذا المجموع ، يموت ١.٦ مليون شخص بسبب تلوث الهواء في الصين و ١.٤ مليون في الهند أكبر مساهم في الصين هو التلوث الناجم عن حرق الفحم (الذي يتسبب في وفاة ٣٦٦٠٠٠ شخص سنويًا) ، بينما في الهند ، المساهم الرئيسي هو حرق الكتلة الحيوية الصلبة لأغراض الطهي والتدفئة .اما المشاكل الصحية وفقدان التنوع البيولوجي والتحديات البيئية الأخرى فقط نشر الطاقة المتجددة تصبح جزءًا لا يتجزأ من استراتيجيات الحكومة حول العالم لمواجهة هذه التحديات العديدة. ومن الأمثلة على ذلك: الحد من التلوث وتحسين الصحة العامة. في جميع أنحاء العالم ، سنت الحكومات على جميع المستويات سياسات لدعم مصادر الطاقة المتجددة من أجل تقليل الآثار الصحية المرتبطة بإنتاج الطاقة واستخدامها. في الصين ، على سبيل المثال ، أصبح

[١] See, for example, http://www.ucsusa.org/clean_energy our-energy-choices/energy-and-water-use/water-energy electricity-overview.html. VnHHSYdgmUk; http www.nrel.gov/analysis/re_futures/, as well as other references in this text. For more on fossil fuels, climate change and biodiversity, see http://www.ipcc.ch/pdf technical-papers/climate-changes-biodiversity-en.pdf pose-double threat wildlife/. /://-/http://www.sciencemag.org/content/٣٤٢/٦١٥٧/٤٢٥; and http://www.futurity.org/fossil-fuels--can.

البحث عن هواء وماء أنظف محركًا مهمًا لأهداف وسياسات الطاقة المتجددة ، جنبًا إلى جنب مع تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، وخلق فرص العمل والتنمية الاقتصادية . مخاوف بشأن تأثيرات الاستخدام التقليدي للكتلة الحيوية ، وحرق الكيروسين وأنواع الوقود الأحفوري الأخرى للطبخ والتدفئة على جودة الهواء الداخلي ، فضلاً عن الحاجة إلى الحد من إزالة الغابات المحلية ، دفعت السياسات إلى تعزيز مصادر الطاقة المتجددة الحديثة .

١. **تقليل استخدام المياه العذبة** : Reduce fresh water use.

في أعقاب كارثة فوكوشيما دايتشي النووية عام ٢٠١١ ، حددت عدة مدن ومناطق يابانية – بما في ذلك هوكايدو وكيوتو وأوساكا – أهدافًا وسنت سياسات لتعزيز مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة من أجل تقليل اعتمادها على الطاقة النووية .[١] ردت ألمانيا للكارثة في اليابان من خلال التخطيط للإلغاء التدريجي لمنشآت الطاقة النووية الخاصة بها ، لاستبدالها بمرور الوقت بالطاقة المتجددة

٢. **التخفيف من حدة تغير المناخ**

أصبح التخفيف من آثار تغير المناخ المحرك البيئي الرئيسي للطاقة المتجددة بشكل متزايد ؛ بالاقتران مع تحسينات كفاءة الطاقة ، تمثل مصادر الطاقة المتجددة الآن ركيزة أساسية في جهود العديد من الحكومات لإزالة الكربون عن قطاعات الطاقة . بالنسبة للمؤتمر الحادي والعشرين للأطراف (COP٢١) في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) ، الذي عقد في باريس في أواخر عام ٢٠١٥ ، ١٨٩ دولة (تمثل ما يقدر بـ ٩٥٪ من الانبعاثات العالمية و ٩٨٪ من السكان) قدمت المساهمات المقررة المحددة وطنياً[٢] . (INDCs) أعطت الغالبية العظمى من البلدان

[١] United Nations Framework Convention on Climate Change, "Synthesis report on the aggregate effect of INDCs,January ٢٠١٦ viewed ٤, pp٥٥-٥٦"،

[٢] Brot fur die Welt; Climate Action Network International Hivos, World Future Council, ١٠٠ % Renewables Are You In? ١٠٠ % Renewables, Zero Poverty, ١٧ November ٢٠١٥, pp٢٣-٢٤،.

الأولوية لقطاع الطاقة في خططها ، مع اعتماد معظمها بشكل أساسي على نشر الطاقة المتجددة و تقنيات كفاءة الطاقة لتحقيق أهدافها المعلنة لخفض الانبعاثات . قبل مؤتمر COP٢١ ، كانت العديد من البلدان والمناطق تزيد من نشر مصادر الطاقة المتجددة لمعالجة تغير المناخ. على سبيل المثال ، هدف الاتحاد الأوروبي لعام ٢٠٢٠ المتمثل في ٢٠٪ من استهلاك الطاقة بواسطة مصادر الطاقة المتجددة (جنبًا إلى جنب مع هدف كفاءة الطاقة) إلى مساعدة أوروبا في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (بالنسبة لعام ١٩٩٠) بنسبة ٢٠٪ .

ثانيا. الدوافع الاقتصادية :Economic Drivers

يمكن لتقنيات الطاقة المتجددة أن توفر عددًا من الفوائد الاقتصادية ، لا سيما لمستوردي الطاقة. أصبح هذا صحيحًا بشكل متزايد مع استمرار انخفاض تكاليف الطاقة المتجددة (خاصة تكاليف الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح). بالإضافة إلى ذلك ، يساعد استخدام الطاقة المتجددة في تجنب عدد من التكاليف الاقتصادية غير المباشرة المرتبطة بإنتاج واستخدام الطاقة الأحفورية ، مثل نفقات الرعاية الصحية. كما يمكن أن يساعد في تقليل التكاليف طويلة الأجل المرتبطة بتغير المناخ العالمي ، مثل احتمال حدوث اضطراب وتشريد مفاجئ للأشخاص ونشاطهم الاقتصادي (على سبيل المثال ، انتشار المرض ، الهجرة القسرية). وبالتالي ، يمكن أن تؤدي الاستثمارات في أنظمة الطاقة المتجددة والبنية التحتية المرتبطة بها إلى تنمية مستدامة بكل معنى الكلمة – النمو الاقتصادي المستدام بيئيًا [١].

وتشمل الفوائد الاقتصادية المرتبطة بالطاقة المتجددة التي تدفع إلى اعتماد سياسات الدعم ما يلي:

١. **تحسين الميزان التجاري وتقليل تقلبات الأسعار.**

[١] http://www.irena.org/rethinking/IRENA ٢٠٪_REthinking Energy_٢nd_report_٢٠١٥.pdf .

تستورد غالبية الدول معظم الوقود الأحفوري الذي تستهلكه إن لم يكن كله. ويمكن أن يؤدي الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة إلى تحسين الميزان التجاري للبلد أو المنطقة ، كما يمكن أن يقلل من تقلب أسعار الوقود ومخاطر العرض. فضلا عن ان الحد من استيراد الوقود الأحفوري ، وما يرتبط به من وفورات اقتصادية (للمستهلكين وللميزانيات الحكومية) ، أحد الدوافع الرئيسية لسياسات الطاقة المتجددة ، بما في ذلك أهداف الطاقة المتجددة بنسبة ١٠٠٪ . الدنمارك ، على سبيل المثال ، تتوقع أن استراتيجيتها للتحول نحو طاقة متجددة بنسبة ١٠٠٪ (الطاقة والتدفئة بحلول عام ٢٠٣٥ ، وخالية من الوقود الأحفوري على مستوى الاقتصاد بحلول عام ٢٠٥٠) [١]، ستؤدي إلى انخفاض نفقات الطاقة مقارنة بالعمل المعتاد . وقد حددت مدينة فريدريك شأفن الدنماركية هدف أكثر طموحًا يتمثل في توفير طاقة متجددة بنسبة ١٠٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ من أجل الاعتماد على الذات في مجال الطاقة وتجنب آثار تقلب أسعار الوقود ، مع إحياء وتنويع اقتصاد المنطقة أيضًا .

٢ – خلق فرص عمل وتطوير صناعات ومهارات جديدة.

تشير الدراسات إلى أن التحول نحو الطاقة المتجددة قد ادى الى تغير الوظائف حسب القطاع والموقع ، مما انعكس ايجابا على خلق الوظائف ، ففي سيناريو الطاقة المتجددة المتقدم ، وهو مسار طموح نحو نظام طاقة عالمي متجدد وخالٍ من الكربون بنسبة ١٠٠٪ لعام ٢٠٥٠ ، وتقدر وكالة الطاقة الدولية (IRENA) أن نشر الطاقة الشمسية (الكهروضوئية) يخلق ضعف عدد الوظائف لكل وحدة من الكهرباء المولدة كما يفعل الفحم أو الغاز الطبيعي . تختلف المهارات المطلوبة لتصنيع وبيع وتركيب وصيانة أنظمة الطاقة المتجددة والبنية التحتية المرتبطة بها بشكل كبير ، مع مجموعة متنوعة من فرص العمل ذات المهارات المتوسطة والعالية . كان خلق فرص العمل محركًا لسياسات الطاقة المتجددة التي

[١] Denmark’s future energy plan includes estimates indicating planned investments of about EUR ٧٥٠ million by ٢٠٢٠, with expected saving in energy costs of more than EUR٩٢٠ during the same period, from http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/policy/danish-climate.

تهدف إلى المساعدة في تعزيز الاقتصادات المحلية ، ووقف أو عكس اتجاه هجرة السكان وهجرة الأدمغة ، فعلى سبيل المثال ، يعتبر نشر الطاقة الحرارية الشمسية المركزة (CSP) وسيلة لتحقيق أهداف إنمائية متعددة في المجتمعات المحلية ، بما في ذلك خلق فرص العمل ، وتنمية المهارات والتدريب ، وكذلك التنمية الاجتماعية ، والتعزيز الاجتماعي والثقافي ، وتغير المناخ. دعمت ولاية آيوا الأمريكية إنتاج الإيثانول ونشر تقنيات أخرى متجددة لخلق وظائف جيدة تقوي الطبقة الوسطى في الولاية ، وتزيد من الاستثمار التكنولوجي داخل الولاية ، وتقلل الاعتماد على الوقود المستورد ، وتوفر هواء وماء أنظف [١].

٣ – تلبية الطلب المتزايد بسرعة على الطاقة.

إن نمطية العديد من التقنيات المتجددة والسرعة النسبية التي يمكن تنفيذها بها ، جنبًا إلى جنب مع تكاليفها المتدنية بسرعة (لا سيما بالنسبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح) ، جعلت منها تقنيات مفضلة لتلبية الطلب المتزايد باستمرار على خدمات الطاقة عبر الجنوب العالمي . لقد تحولت البرازيل ، التي كانت تعتمد بشكل كبير على الطاقة الكهرومائية والتي كانت تلبي أكثر من ٨٠٪ من الطلب الوطني على الكهرباء ، إلى تقنيات أخرى متجددة لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء مع الحد من تعرض البلاد لنقص الإمدادات في سنوات الجفاف ، وفي إفريقيا ، تعمل مصر على تعزيز نشر مصادر الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء للمساعدة في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة . وتخطط جنوب إفريقيا لزيادة إنتاجها من الكهرباء بشكل كبير من المصادر المتجددة للمساعدة في استقرار شبكة

[١] World Bank,(٢٠١٥) Global Tracking Framework: Energy Access ,Washington ,DC, P٣٣،

الكهرباء. ولتخفيف النقص في الطاقة الكهربائية الذي تسبب في انقطاع التيار الكهربائي في جميع أنحاء البلاد [١].

٢. توفير الوصول إلى الطاقة والتخفيف من حدة الفقر في جنوب الكرة الأرضية.

لا يزال أكثر من مليار شخص يفتقرون إلى الكهرباء بينما يعتمد أكثر من شخصين من كل خمسة أشخاص حول العالم على الكتلة الحيوية التقليدية للتدفئة والطبخ في المناطق النائية ، تكون الكهرباء المولدة باستخدام التقنيات المتجددة عمومًا أقل تكلفة من البدائل ، يمكن أن توفر الطاقة المتجددة أيضًا التدفئة والتبريد والطاقة الميكانيكية لري المحاصيل والخدمات الإنتاجية الأخرى، لقد حددت العديد من البلدان أهدافًا وسنت سياسات دعم لتوسيع نطاق الطاقة المتجددة لتوفير الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة للأشخاص الذين يعيشون في المناطق النائية والريفية. على نحو متزايد ، تتبنى الحكومات الوطنية والإقليمية والمحلية سياسات وأهداف متجددة للنهوض. الوصول إلى الطاقة ، ففي أفريقيا ، حددت مقاطعة كاسيسي الأوغندية (موطن حوالي ١٣٠.٠٠٠ أسرة) هدفًا لتحقيق الحصول على خدمات الطاقة بنسبة ١٠٠٪ لتلبية جميع الاحتياجات المحلية والإنتاجية والاجتماعية باستخدام الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠. وتشمل العوامل الدافعة النهوض بالتنمية المحلية من خلال القضاء على الفقر المرتبط بنقص الوصول إلى الطاقة ، وتقليل الآثار الصحية المرتبطة بالاستخدام التقليدي للكتلة الحيوية والكيروسين ، مع تقليل إزالة الغابات المحلية وتدهور الأراضي. عندما تم تحديد هدف كان ٧٪ فقط من الأسر لديها إمكانية الوصول إلى شبكة الكهرباء ؛ اذ استخدم حوالي ٨٧٪ الكيروسين في الإنارة و ٩٧٪

[١] World Bank, Global Tracking Framework: Energy Access (Washington, DC: ٢٠١٥), http://www-wds worldbank.org/external/default/WDS Content Server / WDSP/IB/٢٠١٣/٠٥/٢٣/٠٠٠٤٤٢٤٦٤_٢٠١٣٠٥٢٣١١

.

اعتمدوا على الحطب [١] ، وفي البلدان الصناعية ، حيث تتمتع الغالبية العظمى من الناس بإمكانية الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة .

٣. المحافظة على عائدات الطاقة محلية.

عندما يتم استبدال واردات الوقود بالطاقة المتجددة المحلية ، سواء على المستوى الوطني أو دون الوطني ، يمكن أن تحفز نفقات الطاقة المزيد من النشاط الاقتصادي في الاقتصاد المحلي . تبنت ولاية هاواي الأمريكية تشريعات ملزمة في عام ٢٠١٥ تهدف إلى الحصول على ٧٠٪ من الكهرباء المتجددة بحلول عام ٢٠٣٠ ، و ١٠٠٪ بحلول عام ٢٠٤٥. وتواجه هاواي أعلى أسعار للكهرباء مقارنة بأي ولاية أمريكية واعتمادًا غير مستدام على الوقود الأحفوري المستورد. من المتوقع أن تتصدى الطاقة المتجددة لهذين التحديين ، حيث توفر الكهرباء المحلية بتكلفة أقل بكثير [٢] **زيادة عائدات الضرائب.**

تقوم الحكومات المحلية بتحصيل مدفوعات ضريبة الدخل والممتلكات من مالكي مشاريع الطاقة المتجددة ؛ تُمكِّن الإيرادات الإضافية الحكومات من تخفيض معدلات الضرائب على السكان ، مثل السكان ذوي الدخل المنخفض ، أو لدعم الخدمات العامة الإضافية . قد تقلل مشاريع الطاقة المتجددة أيضًا من النفقات الحكومية. على سبيل المثال ، أعلنت واشنطن العاصمة عن خطط في ديسمبر ٢٠١٥ لتركيب الألواح الشمسية على الأسطح ومواقف السيارات لـ ٣٤ منشأة مملوكة للحكومة ، حيث سيتم شراء الكهرباء من خلال اتفاقية شراء الطاقة (PPA). ويقدر مسؤولو المدينة أن الخطة ستوفر على دافعي الضرائب ٢٥ مليون دولار أمريكي على مدى ٢٠ عامًا من اتفاقية شراء الطاقة ، مع تحفيز تطوير الأعمال الصغيرة وخلق فرص العمل . صفقة منفصلة ، لتلبية ثلث احتياجات الحكومة السنوية

---

[١] South Africa from World Economic Forum (WEF Unlocking Financing for Clean Energy in Kenya , Workshop, Nairobi, Kenya, ١٥ May ٢٠١٢, p١-٣

[٢] REN٢١, Renewables ٢٠١٦ Global Status Report (Paris: REN٢١ Secretariat, June, p٣٤.

من الكهرباء باستخدام طاقة الرياح. سيوفر على حكومة مدينة واشنطن العاصمة (وبالتالي دافعي الضرائب) ما يقدر بنحو ٤٥ مليون دولار أمريكي على مدى ٢٠ عامًا[١] .

٤. تقليل تكاليف الصحة العامة

ينتج عن حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة تكاليف اقتصادية باهظة للمجتمعات ، بالإضافة إلى معاناة جسدية هائلة. حسب أحد التقديرات ، بلغت تكلفة الآثار الصحية المرتبطة بتلوث الهواء في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (الوفيات والأمراض) ١.٧ تريليون دولار أمريكي في عام ٢٠١٠ ؛ وشكل النقل البري حوالي نصف هذا المجموع. بلغت التكاليف المقدرة المرتبطة بالتأثيرات الصحية لتلوث الهواء في الصين والهند خلال عام ٢٠١٠ حوالي ١.٤ تريليون دولار أمريكي و ٠.٥ تريليون دولار أمريكي على التوالي. ٦٧ وجدت دراسة أجريت عام ٢٠٠٧ أن التلوث البيئي يكلف الاقتصاد الصيني حوالي ١٠٪ من إجمالي الناتج المحلي ؛ في الآونة الأخيرة ، تسبب التلوث في مدن مثل بكين في استياء عام واسع النطاق ودفع هجرة العقول وهروب رأس المال ، مما أدى إلى مزيد من الخسائر الاقتصادية والاجتماعية للصين. ، تكلف المنطقة ٥٩ يورو على الأقل (وربما ١٨٩ مليار) – استحوذ إنتاج الطاقة واستخدامها على ٦٧٪ من الإجمالي. إن إمكانية خفض هذه التكاليف من خلال نشر الطاقة المتجددة هي التي ساعدت في دفع الطاقة المتجددة سياسات الطاقة في الاتحاد الأوروبي ، والصين ، ومنطقة كاسيسي في أوغندا ، وفانكوفر في كندا ، والعديد من المدن الأمريكية ، وأماكن أخرى إن الأمن هو الأساس الضروري للتطوير الصحي للبنية التحتية للطاقة والتوصيل الموثوق لخدمات الطاقة. توفر زيادة حصة الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة المحلية إمكانية تقليل الاعتماد

[١] Barbose, G., L. Bird, J. Heeter, F. Flores, and R. Wiser(٢٠١٥)
Renewable and Sustainable ".Standards in the United Energy Reviews ٥٢: ٥٢٣-٣٣

على الوقود المستورد ، وتحسين أمن الإمداد[١]. يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تزيد من تنوع إمدادات الطاقة ، وتساهم في مرونة ومرونة نظام الطاقة من خلال التوليد المحلي الموزع ، وكلاهما يقلل من مخاطر تعطل خدمات الطاقة ٧١. تعطل المكونات) وخطر الاضطراب المادي الخارجي (الكوارث الطبيعية والإرهاب والتخريب والقرصنة) من المحتمل أن يتم تقليلها عن طريق استخدام مصادر الطاقة المتجددة الموزعة. وذلك لأن كل مكون من مكونات النظام الفردية (على سبيل المثال ، توربينات الرياح) يصبح أقل أهمية لسلامة النظام الكلي .

ثالثا : الدوافع السياسية والأمنية لسياسات وأهداف الطاقة المتجددة ما ياتي :

الدافع الاول :تحسين أمن الطاقة.

تستورد العديد من البلدان الوقود الأحفوري (والنووي) ، غالبًا من مناطق غير مستقرة سياسيًا ، وقد يتوقف تدفق الإمدادات في أي وقت. على النقيض من ذلك ، فإن موارد الطاقة المتجددة متنوعة ، فهي تعتمد على التدفقات الطبيعية وهي متوفرة محليًا ، والتقنيات المطلوبة لالتقاط هذه الموارد وتحويلها إلى طاقة مفيدة هي متوفر في السوق العالمية. على الرغم من أن التركيز الأساسي على أمن الطاقة لمعظم البلدان يتمحور حول الحفاظ على الوصول إلى الوقود الأحفوري ، إلا أنه يُنظر إلى الطاقة المتجددة بشكل متزايد على أنها تلعب دورًا في تحسين أمن الطاقة . على سبيل المثال ، تعتمد أوروبا بشكل كبير على الغاز الطبيعي الذي يأتي من روسيا عبر خطوط الأنابيب التي تعبر. بلدان أخرى (بما في ذلك أوكرانيا) ؛ عندما تم تقييد تدفق الغاز إلى أوكرانيا في شتاء عام ٢٠١٤ ، عانى جزء كبير من أوروبا من انخفاض في العرض ، كان الدافع وراء سياسات دعم الطاقة المتجددة في الاتحاد الأوروبي هو تقليل اعتماد المنطقة على الوقود الأحفوري المستورد ، بما في ذلك الغاز الطبيعي .

---

[١] European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions(٢٠١٥): Brussels, ١٥)Renewable Energy Progress Report, June , p٢

الدافع الثاني : زيادة الموثوقية والمرونة.

إن المخاوف بشأن المخاطر المرتبطة بنقل الوقود (على سبيل المثال ، حوادث السكك الحديدية أو خطوط الأنابيب) ، وانقطاع التيار الكهربائي ، وعوامل أخرى تدفع سياسات الطاقة المتجددة. أنظمة الطاقة المتجددة الموزعة أقل عرضة للفشل على نطاق واسع ؛ يمكن أن تجعل شبكة الطاقة وأنظمة الطاقة الأخرى أكثر مرونة لمجموعة متنوعة من التهديدات ، بما في ذلك الآثار المرتبطة بالطقس لتغير المناخ العالمي ؛ والطاقة الموزعة محليًا (على الأسطح ، أو من مشاريع طاقة الرياح في ميناء المدينة) ، لذلك هناك قلق أقل بشأن نقل الطاقة إلى مناطق الطلب. في أعقاب كارثة تسونامي والنووية التي أعقبت زلزال اليابان الشديد في عام ٢٠١١ ، حددت مدينة هيجاي توشيما ، التي يبلغ عدد سكانها ٤٠ ألف نسمة ، هدفًا بحلول عام ٢٠٢٢. وهذا الهدف هو الانتقال إلى نظام طاقة آمن ومرن ومستدام قائم على الطاقة المتجددة .

الدافع الثالث : **ضمان ديمقراطية الطاقة** [١].

تؤدي الرغبة في ديمقراطية الطاقة ، بما في ذلك التحكم المحلي في إنتاج الطاقة وتوزيعها ، دورًا متزايد الأهمية في توجيه الأهداف والسياسات المحلية لدعم الطاقة المتجددة ، غالبًا بالاقتران مع تحسينات كفاءة الطاقة ، لا سيما على المستوى المحلي ، فعلى سبيل المثال استعاد عدد متزايد من البلديات في ألمانيا واليابان والولايات المتحدة وأماكن أخرى ملكية المرافق المحلية لتحقيق المزيد من

[١] تتجاوز ديمقراطية الطاقة الأمن القومي لإمدادات الطاقة إلى إخضاع موارد الطاقة والبنية التحتية للملكية أو السيطرة العامة أو المجتمعية. نشأ المصطلح من حركة العدالة المناخية ، وهو يرتكز على الفهم الأساسي بأن 'القرارات التي تشكل حياتنا يجب أن تُحدد بشكل مشترك ودون اعتبار لمبدأ الربح'. ٩٤ يعتقد عدد متزايد من الخبراء والمجتمعات أن – إن كربونات اقتصاد الطاقة أمر بالغ الأهمية ليس فقط للتخفيف من تغير المناخ ولكن أيضًا لتحقيق اقتصاد أكثر عدلاً واستدامة ومرونة. بالإضافة إلى ذلك ، يشير بعض الخبراء إلى أن نظام طاقة عادل وسليم بيئيًا يجب أن يخدم احتياجات شعوب العالم ، وأن انتقال الطاقة سيتقدم من خلال التحول إلى السيطرة العامة والمجتمعية. (٩٥) الطبيعة الموزعة لموارد الطاقة المتجددة – التي من الناحية النظرية هي المنافع العامة في متناول الجميع – تساعد على تسهيل هذه العملية ٩٦

السيطرة الديمقراطية ، وهو اتجاه يرتبط غالبًا بالرغبة في النهوض بالطاقة المتجددة المحلية . في برلين ، ألمانيا ، تحالف كبير من عملت المجموعات على إعادة التحويل إلى البلديات للتصدي لتغير المناخ وأهداف الاستدامة البيئية الأوسع ، ولجعل نظام الطاقة المحلي أكثر ديمقراطية ومنصفة اجتماعيًا[١].

المبحث الثاني : الاسس النظرية للتنمية المستدامة

المطلب الاول : التنمية المستدامة تطور المفهوم وتعريفها

برزت احداث كثيرة في النصف الثاني من القرن الماضي ادت إلى ظهور هذا المفهوم من ابرزها : زيادة وانتشار الاحداث المسيئة للبيئة على مستوى العالم ، زيادة درجة التلوث في العالم ، تعثر كثيرٌ من السياسات التنموية المعمول بها في دول العالم الثالث وتوسيع الفروق الاجتماعية وانتشار المجاعة والفقر في كثيرٍ من هذه الدول [٢]،تزايد الاهتمام بالبيئة وخصوصا بعد دراسات وتقارير نادي روما الشهيرة في سبعينات القرن الماضي حول ضرورة الاهتمام بالموارد الطبيعية الناضبة والمحافظة على البيئة والتوازنات الجوهرية في الانظمة البيئية. [٣] ونتيجة لتلك الاحداث ، فقد زاد الوعي بمخاطر تلك الاحداث واستقر الرأي تدريجيا على أن الاستراتيجيات التنموية لكي تؤدي إلى انماء له القابلية على الاستقرار يجب ان تأخذ بنظر الاعتبار قدرة كل الفئات المجتمعية على تحمل التغيير وتحقيق المساواة في الاستفادة من ذلك التغير هذا فضلاً عن وجوب احترام مقومات البيئة التي يعيش فيها الانسان.[٤] وقد

---

[١] http://www.wsj.com/articles/japanes towns-bank-on-renewable-energy-١٤٥٠٦٤٠٠٠٠

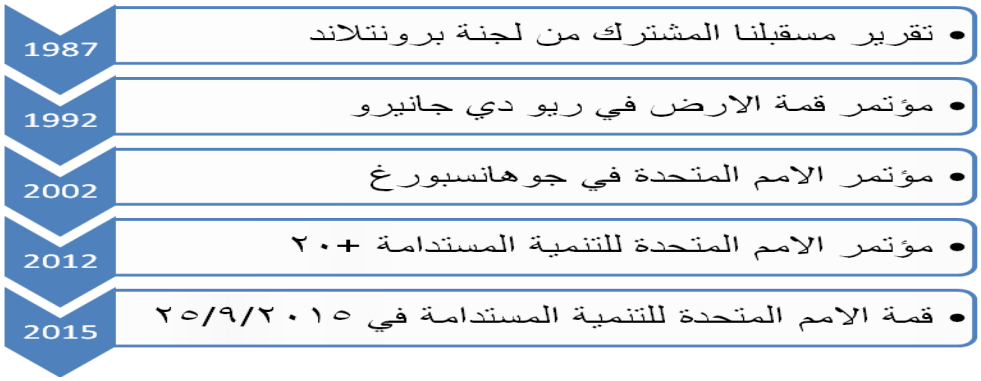
[٢] عبد الله حسون وآخرون ، التنمية المستدامة المفهوم والعناصر والأبعاد ، مجلة ديالى ، العدد ٦٧ ، ٢٠١٥، ص٣٣٩.

[٣] يوسف دولاب يوسف ، دور الموازنة العامة في تحقيق التنمية المستدامة (دراسة تحليلية مقارنة للموازنة العامة العراقية) ، مجلة دراسات محاسبية ومالية ، المجلد ١٠ ، العدد ٣٢ ، بغداد ، ٢٠١٥،ص١٠.

[٤] عبد الله حسون واخرون ، مصدر سابق ، ص٣٣٩.

اتضح هذا الوعي من خلال انتشار مفهوم " التنمية المستدامة" على نطاق واسع وتزايد الاهتمام به ، وبشكل عام يمكن تتبع التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة من خلال الشكل الاتي :

شكل (١) التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة



المصدر : الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على :

١.اميرة خلف لفتة ، **الادارة البيئية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع اشارة إلى واقع التنمية المستدامة في العراق** ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد ٣٤ ، الجزء (A) العدد ٤،بغداد ، ٢٠١٦، ص٨.

٢.علي عبد الله احمد ، واقع التنمية المستدامة وتأثيرها في الوطن العربي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد ١٤ العدد ١٠ ، ٢٠٠٧، ص٢٩٥

وللتنمية المستدامة تعريفات متعددة ومختلفة ولكن هذا الاختلاف لا يعكس اختلاف المفاهيم بقدر ما يعكس الاختلاف في الابعاد الذي ينظر من خلالها للتنمية المستدامة والتي هي البعد الاقتصادي ، البعد الاجتماعي و البعد البيئي .[١]

[١] زكريا مطلك الدوري و ابو بكر احمد ابو سالم ، ثقافة الريادة في ظل التنمية المستدامة (دراسة ميدانية على شركة سوناطراك البترولية الجزائرية) ، مجلة ديالى ، العدد ٥٨ ، ٢٠١٣ ،ص٢٩٥

جرت محاولات كثيرة لوضع تعريف شامل جامع مانع ومفهوم للتنمية المستدامة ،فعرفت بأنها (عملية التنمية التي تلبي اماني الحاضر وحاجاته من دون تعريض قدرة اجيال المستقبل على تلبية حاجاتهم للخطر)[١].وعُرفت التنمية المستدامة كذلك بأنها (تنمية توفق بين التنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية فتنشأ دائرة صالحة بين الاقطاب الثلاثة فعالة من الناحية الاقتصادية عادلة من الناحية الاجتماعية وممكنة من الناحية البيئية).[٢]

و عرفها البنك الدولي بأنها(عملية متعددة الابعاد تتكون من خمسة مكونات : رأس مال نقدي ، رأس مال مادي ، راس مال بشري ، رأس مال اجتماعي ، ورأس مال طبيعي)[٣] فيما عرفتها اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا) بانها : عبارة عن تعزيز التنمية الاقتصادية مع الحفاظ على الموارد الطبيعية وضمان مواصلة التنمية الاجتماعية والبيئية والسياسية والاقتصادية والمؤسسية على اساس المساواة).[٤]

المطلب الثاني :اهداف التنمية المستدامة :

يُمكن تعريف أهداف التنمية المُستدامة بأنّها مجموعة من الأهداف العالمية التي ترتبط بالعديد من المجالات؛ كالمناخ، والسلام، والاقتصاد، والعدالة، والفقر، وغيرها من المفاهيم العالمية الأخرى، وقد تمّ وضع هذه الأهداف من قِبَل منظمة الأمم المتحدة ليتمّ تطبيقها من خلال ما يُعرف ببرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) الذي يدعم الحكومات في مختلف البلدان لتعمل على تنفيذ هذه الأهداف وتجعلها ضمن خططها الوطنية، وقد بدأ العمل على تنفيذ أهداف التنمية المُستدامة عام ٢٠١٦م

---

[١] رواء زكي يونس الطويل ، الامن الاقتصادي العربي والتنمية ، مركز الدراسات الاقليمية ،العدد١٦، ٢٠٠٩

[٢] امنه حسين صبري علي ، الإطار العام لمؤشرات التنمية المستدامة –طرق القياس والتقييم ، مجلة المخطط والتنمية ، العدد ٣٢ ، بغداد ، ٢٠١٥، ص١٢٢.

[٣] مجيد احمد ابراهيم ، الطاقات المتجددة ودورها في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة ، مجلة جامعة تكريت للحقوق السنة ٨ المجلد ٤ العدد ٢٩ ، ٢٠١٦،ص٣٥٢.

[٤] خولة حسين حمدان ، دور التدقيق البيئي في التنمية المستدامة ، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي المشترك ،٢٠١٤ ،ص٤١٦

وستستمر حتى عام ٢٠٣٠ [١]. و تمتاز أهداف التنمية المُستدامة بأنها أهداف تمّ الموافقة عليها من قِبَل جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، ويبلغ عدد هذه الأهداف سبعة عشر هدفاً فعلياً تتلخص فيما يأتي:[٢] القضاء على الفقر والجوع. توفير مياه نظيفة وصرف صحي نظيف. حصول الأشخاص على التعليم الجيد. التمتُّع بصحة جيدة، وتحقيق الرفاهية للأشخاص. تحقيق المساواة بين الجنسين، والحد من أوجه التمييز المختلفة. إنجاز الشراكات المختلفة لتحقيق الأهداف. تطوير الاقتصاد وتأمين العمل الكريم. الحصول على طاقة نظيفة بأسعار مقبولة. الاهتمام بالمناخ والحياة البرية والبحرية. الاستهلاك والإنتاج المسؤول. تحقيق السلام والعدل. إنشاء مدن وتجمعات مُستدامة. الاهتمام بالبنية التحتية، وتشجيع الابتكار، وتعزيز الصناعة. ملاحظة: تمّ وضع أهداف التنمية المُستدامة بناءً على ما يُعرف بالأهداف الإنمائية التي تمّ العمل على تحقيقها بين عامي ٢٠٠٠–٢٠١٥، وترتكز جميع أهداف التنمية المستدامة على أربعة محاور؛ وهي: المحور البيئي، والمحور الاجتماعي، والمحور الاقتصادي، ومحور الشراكات، وتضم ١٦٩ هدفاً فرعياً، و٢٣٣ مؤشراً. تنفيذ أهداف التنمية المستدامة يعتمد تنفيذ أهداف التنمية المُستدامة على مدى نجاح البلدان في وضع وتنفيذ الخطط والسياسات التي تعمل على تحقيق هذه الأهداف، حيث ستكون هذه الأهداف بمثابة الدليل الذي يتمّ من خلاله وضع الاستراتيجيات المختلفة، ولا يقتصر العمل على تحقيق أهداف التنمية المُستدامة على الحكومات وحدها، بل يمتد ليشمل المكونات الأخرى للدولة؛ كالقطاع الخاص، والمجتمع المدني.[٣]

---

[١] "WHAT ARE THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS?", www.arabstates.undp.org, Retrieved ١١-١-٢٠١٩. Edited.

[٢] "Sustainable Development Goals", fcsa.gov.ae, Retrieved ١١-١-٢٠١٩. Edited.

[٣] The Sustainable Development Agenda", www.un.org, Retrieved ١١-١-٢٠١٩. Edited.

شكل (٢) اهداف التنمية المستدامة

. "Sustainable Development Goals", fcsa.gov.ae, Retrieved ١١-١-٢٠١٩. Edited

Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (٢٠١٩). Sustainable development goals: A need for relevant indicators.

المطلب الثالث : مؤشرات التنمية المستدامة:

عندما تستهدف التنمية المستدامة مجموعة كبيرة من القضايا الاقتصادية والبيئية والبشرية والمؤسسية وتحاول ادارتها من خلال برامج واسعة تضم جوانب متعددة ، فالأمر هنا يتطلب توفر مؤشرات تضع متخذي القرار في الصورة الحقيقية لمعرفة فيما اذا كانوا يسيرون في الاتجاه المناسب من جانب وتساعدهم على احراز تقدم مناسب باتجاه تحقيق التنمية المستدامة من جانب اخر[١]. ولتطوير مؤشرات التنمية المستدامة فلقد بذلت مساعي حثيثة وكبيرة منذ بداية العقد الاخير من القرن الماضي وحتى يومنا هذا للخروج بمجموعة من المؤشرات المعبرة بشكل كامل ودقيق عن التنمية المستدامة ، وكان من اهم تلك المساعي هو اقتراح لجنة التنمية المستدامة في الامم المتحدة ،أذ اقترحت اللجنة المذكورة ٥٨ مؤشراً

[١] علي عبد الله احمد ، ، واقع التنمية المستدامة وتأثيرها في الوطن العربي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد ١٤ العدد ١٠ ، ٢٠٠٧،، ص٢٩٦.

قسمت حسب ابعاد التنمية المستدامة على اربعة اقسام اقتصادية وبيئية واجتماعية ومؤسسية كما وضعت اللجنة هذه المؤشرات في اطار تحليلي فقسمت هذه المؤشرات على ثلاث فئات اطلق عليها مؤشرات الضغط(او القوة الدافعة) والحالة والاستجابة أذ تهتم مؤشرات القوة الدافعة بتصنيف الانشطة والعمليات ومؤشرات الحالة تقيم الحالة الراهنة بشكل مختصر ،فيما تقدم مؤشرات الاستجابة مجموعة الحلول والتدابير التي تم اتخاذها أو عُمل بها بصدد التنمية. [1].والجدول ادناه يوضح هذه المؤشرات .

جدول (١) : مؤشرات التنمية المستدامة حسب تصنيف لجنة التنمية المستدامة في الامم المتحدة.

الفئة	مؤشرات القوة الدافعة	مؤشرات الحالة	مؤشرات الاستجابة
المؤشرات الاقتصادية	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي حصة الاستثمار الإجمالي في الناتج المحلي الإجمالي نسبة صادرات السلع والخدمات إلى واردات السلع والخدمات نصيب الفرد السنوي من استهلاك الطاقة رصيد الحساب الجاري كنسبة مئوية من الناتج المحلي الاجمالي مجموع المساعدة الانمائية الرسمية	الدين/الناتج المحلي الإجمالي	

[1] سحر قدوري عباس ، توظيف الادارة البيئية في الوصول الى التنمية المستدامة (العراق انموذجاً) مجلة كلية التراث الجامعة العدد الخامس ، ٢٠٠٩، ص٧٦

	كنسبة مئوية من الناتج القومي الاجمالي		
المؤشرات الاجتماعية	معدل البطالة معدل النمو السكاني معدل الراشدين الذين يلمون بالقراءة والكتابة نسبة الالتحاق بالمدارس الثانوية	مؤشر الفقر البشري السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر متوسط العمر المتوقع عند الولادة السكان الذين لا سبيل لوصولهم إلى المياه المأمونة السكان الذين لا تتوافر لديهم امكانية الانتفاع بالخدمات الصحية السكان الذين لا تتوافر لديهم امكانية الانتفاع بالمرافق الصحية نسبة السكان في المناطق الحضرية	
المؤشرات	الموارد المتجددة/ السكان	نصيب الفرد من الأراضي	

البيئية	استعمال المياه الاحتياطات المتجددة استعمال الأسمدة	الزراعية نصيب الفرد من الأراضي الزراعية واراضي المحاصيل الدائمة نسبة الاراضي المتضررة بالتصحر التغير في مساحات الغابات	
المؤشرات المؤسسية		عدد اجهزة التلفاز والراديو لكل ١٠٠٠ نسمة عدد الصحف لكل ١٠٠٠ نسمة عدد خطوط الهاتف لكل ١٠٠٠ نسمة عدد الحواسيب الشخصية لكل ١٠٠٠ نسمة عدد/مشتركي/مستعملي/الانترنيت لكل ١٠٠٠ نسمة	الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج القومي الاجمالي عدد العلماء والمهندسين العاملين في مجال البحث والتطوير لكل مليون نسمة

Source: E.S.C.W.A: Economic and social commission for western Asia, Application of sustainable development indicators in the escowa member countries-analysis of results, united nations, new York, ٢٠٠٠ ,p.٤.

المبحث الثالث : العلاقة التبادلية بين الطاقة والطاقة المتجددة والتنمية المستدامة.

تشكل العلاقة بين الطاقة والتنمية المستدامة علاقة تبادلية ، إذ أن الطاقة الحالية (غير المتجددة) لا يمكن أن تعمل على تحقيق الاستدامة على المستويين البيئي والبشري. ومع ظهور الطاقة المتجددة تحولت العلاقة السلبية إلى إيجابية، بما جعل الطاقة المتجددة إحدى الأدوات التي تساعد في تحقيق الاستدامة، إذ تشكل إمداداتها عاملاً أساسياً في دفع عجلة الإنتاج وتحقيق الاستقرار والنمو، مما يوفر فرص العمل ويعمل على تحسين مستويات المعيشة والحد من الفقر؛ لذا فإن إدراك التحديات العالمية التي تواجه القضايا الرئيسية المتعلقة بمجال الطاقة والبيئة، ومنها:

- توفير الطاقة لتعزيز النمو الاقتصادي والاجتماعي،
- تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة والتي تتسبب في إهدار الموارد الطبيعية وحدوث التلوث الذي يهدد البيئة،
- الحد من التأثيرات السلبية لاستخدامات الطاقة على الغلاف الجوي،
- تحقيق العدالة بين سكان الريف والحضر في إمدادهم بالطاقة،
- توفير مصادر بديلة للطاقة يمكن الاعتماد عليها.

بما يمكن القول معه، أن الطاقة المتجددة لها دور بالغ الاهمية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وذلك من خلال العلاقة القوية بين دوافع سياسة الطاقة المتجددة وبين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة. ويمكن ملاحظة هذه العلاقة من الهدف السابع من اهداف التنمية المستدامة والذي يتضمن الاتي :

- ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة
- ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة بحلول عام ٢٠٣٠ .
- نسبة السكان الذين يعتمدون أساسا على الوقود والتكنولوجيا النظيفين .
- تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مجموعة مصادر الطاقة العالمية بحلول عام ٢٠٣٠ .
- حصة الطاقة المتجددة من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة .
- مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة بحلول عام ٢٠٣٠
- كثافة الطاقة التي تقاس من حيث الطاقة الأولية والناتج المحلي الإجمالي .

والتنمية لها ثلاثة أبعاد ، وهي اقتصادية ،الاجتماعية والبيئية. لهذا السبب ، فقد تصبح ضرورية لتغطية الطاقة المتزايدة باستمرار من أجل تحقيق التنمية المستدامة ؛ في بعبارة أخرى ، لتحسين مستويات معيشة الأفراد ، لتحقيق الإنتاج الضروري للمجتمع ، وتقليل تلوث الموارد المستخدمة فيها هذه العمليات[١] . في الوقت الحاضر، تغطي جميع البلدان تقريبًا احتياجاتها من الطاقة من الأحافير الوقود مثل الفحم والغاز الطبيعي ، والطاقة زيادة استهلاك البلدان ، وانبعاثات الكربون تتزايد كذلك متى يتم استخدام الوقود الأحفوري [٢]، فإنها تترك كمية معينة من بقايا في شكل مواد صلبة وغازات. هذه البقايا الناتجة عن الوقود الأحفوري ، لا يمكن إعادة استخدامها بأي طريقة؛ وبالتالي ، فإنه يسبب البيئة التلوث [٣] في هذا الصدد ، تلبية الحاجة المتزايدة للطاقة من الموارد المتجددة مثل الطاقة الحرارية الأرضية ،

---

[١] Ilhan Ozturk , Ali Acaravci (٢٠١١) Electricity consumption and real GDP causality nexus: Evidence from ARDL bounds testing approach for ١١ MENA countries, Applied Energy ٨٨(٨):٢٨٨٥-٢٨٩٢.

[٢] Z.A. Elum and A.S. Momodu ,(٢٠١٧) Climate change mitigation and renewable energy for sustainable development in Nigeria: A discourse approach, Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. ٧٦, issue C, ٧٢-٨٠

[٣]

والطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ، والكتلة الحيوية وسيساعد الوقود الحيوي في الحفاظ على تلوث مصادر في أدنى مستوى للتنمية المستدامة.

بعبارة أخرى ، تتطلب التنمية المستدامة مدى طويل زاد الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة لأسباب مثل الزيادة في البيئة التلوث وسرعة استهلاك الوقود الأحفوري. المواضيع مثل الطاقة وأمن الطاقة والاحتباس الحراري قيد المناقشة في العديد من البلدان ؛ واللوائح في هذا السياق. الرواد الأهم الدراسة في هذا المجال تنتمي إلى الأمم المتحدة (الأمم المتحدة). من خلال سرد ١٧ هدفا من أهداف التنمية المستدام (SDGs) ، وقد أكدت الأمم المتحدة إجراءات البلدان بحلول عام ٢٠٣٠ من أجل التنمية المستدامة. الهدف السابع يتعلق بالحصول على أسعار معقولة وموثوقة وحديثة والطاقة المستدامة من قبل الجميع. في هذا الصدد ، فلأهمية الطاقة المتجددة للتنمية المستدامة تم تسليط الضوء. ومع ذلك ، على عكس العلاقة بين الطاقة المتجددة والكربون الانبعاث ، هناك فجوة في الأدبيات المتعلقة بالتنمية المستدامة. في حين يتم استخدام الناتج المحلي الإجمالي كأحد مؤشرات التنمية المستدامة في العديد من الدراسات في هذا المجال ، ، في دراسة (Aidt ٢٠٠٩،) و (Güney ٢٠١٠ استخدم صافي المدخرات المعدلة كنائب عن التنمية المستدامة وهو متغير جديد اثبت فاعليته في قياس تأثير الطاقة والطاقة المتجددة على التنمية المستدامة واثار الانبعاثات الكربونية على البيئة والتلوث . وحسب نتائج التقدير، الطاقة المتجددة تؤثر على الاستدامة التنمية في كل من البلدان المتقدمة والنامية بطريقة إيجابية. علاوة على ذلك ، تأثير الطاقة المتجددة على التنمية المستدامة أكثر من تأثير الطاقة غير المتجددة. بمعنى آخر ، استخدام الطاقة المتجددة من قبل البلدان يزيد ،الإجراءات المحتملة ومصادر

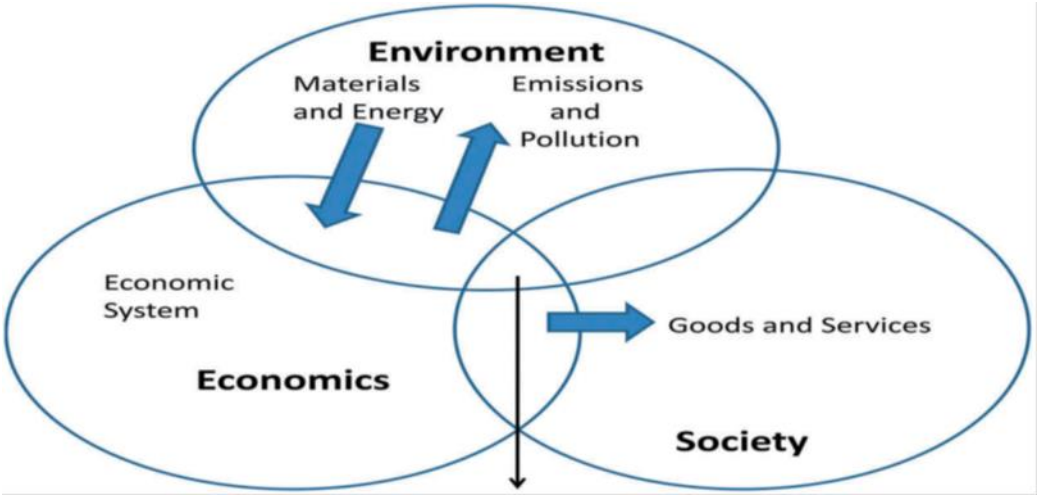
- Eyup Dogan and Fahri Seker (٢٠١٦) , Determinants of $CO^{٢}$ emissions in the European Union: The role of renewable and non-renewable energy , Renewable Energy, ٢٠١٦, vol. ٩٤, issue C, ٤٢٩-٤٣٩

- Apergis et al(٢٠١٨), Does Renewable Energy Consumption and Health Expenditures Decrease Carbon Dioxide Emissions? Evidence for sub-Saharan Africa Countries Renewable .Energy ١٢٧:١٠١١-١٠١٦,

الطاقة المتجددة يبدو أنه الأكثر شيوعًا وفعالية الحلول في هذا الاتجاه[١]. لحسن الحظ، إمكانية الوصول إلى أهداف ٢٠٣٠ التي كانت التي حددتها الأمم المتحدة آخذ في الازدياد أيضًا. لذلك ، هذه دراسة تكشف أهمية استخدام الطاقة المتجددة في البلدان المتقدمة والنامية من حيث تنمية مستدامة ، كما هو موضح في الشكل ٣ ،التنمية المستدامة متغير موجود في مفترق طرق البيئة ، وبالتالي ، لديه ثلاثة الأبعاد: المتغيرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

شكل (٣)

مفهوم التنمية المستدامة



Azapagic A, Perdan S. ٢٠٠٠. Indicators of sustainable development for industry: a general framework. Trans of I Chem E Part B. ٧٨:٢٤٣-٢٦١.

ويستخدم الاقتصاد المواد والطاقة في الإنتاج من خلال أخذهم من البيئة من أجل الغرض من إنتاج السلع والخدمات الضرورية للمجتمع ونتيجة لهذه الأنشطة ،البيئة عرضة للانبعاثات والتلوثات.لهذا السبب ، يستمر الإنتاج كذلك تلوث البيئة. البيئة يجب أن تكون ملوثة نتيجة لهذه الأنشطة محمية من هذا من أجل الأجيال القادمة أن يكونوا قادرين على استخدامه لاحتياجاتهم الخاصة أيضًا. عندما حددت

[١] Dincer, I. (٢٠٠٠) Renewable Energy and Sustainable Development: A Crucial Review. .Renewable and Sustainable Energy Reviews, ٤, ١٥٧-١٧٥.

الأمم المتحدة الألفية أهداف التنمية (MDGs) من أجل التنمية المستدامة. وأهداف التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ ، حددت هذه الأهداف ،وبهذه الطريقة ، فإن العلاقة المهمة بين استخدام مصادر الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة ظهرت أيضا. واحد من ثمانية الأهداف الألفية الإنمائية للأمم المتحدة ذات الصلة ضمان الاستدامة البيئية التي تشمل تكامل مبادئ التنمية المستدامة مع السياسات والبرامج الوطنية والمتغيرة .

وقد تناولت العديد من الدراسات العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة ومن بينها دراسة (Lund,٢٠٠٥)[١] في الدنمارك التي ذهبت لرصد جوانب الطاقة المتجددة والتي تتضمن ثلاثة جوانب تكنولوجية في مقدمتها زيادة المعروض من الطاقة وتحسين إنتاج الطاقة وثالثهما إحلال الطاقة المتجددة محل الطاقة التقليدية. وبينت دراسة (Foroudastan and Dees, ٢٠٠٦) [٢] عن الدول النامية، مدى الوفرة التي تتمتع بها تلك الدول في مصادر الطاقة المتجددة. وان مستقبل الدول النامية يعد واعد إذا ما أحسنت استغلال تلك الموارد بصورة مثلى . إلا أن تكنولوجيا الطاقة المتجددة لم تدخل بعد حيز التنفيذ في غالبية الدول النامية ولازال الاعتماد على الطاقة التقليدية هو المصدر الأول للطاقة. وبحسب تقرير أصدرته " الأمم المتحدة " حول أسيا ومنطقة الباسفيك عام ٢٠١٥ إلى أن القارة الآسيوية غنية

---

[١] Lund, (٢٠٠٥), Renewable energy strategies for sustainable development. In ٣rd Dubrovnik conference on sustainable development of energy, water and environment systems. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture. Dubrovnik, Croatia, June.p٢٤

[٢] Foroudastan, Saeed and Dees, Olivia,(٢٠٠٦), Solar Power and Sustainability in Developing Countries. Engineering Technology and Industrial Studies College of Basic and Applied Sciences Middle Tennessee State University.

بالطاقة المتجددة ومن أكثر مناطق العالم ودولها التي قطعت خطوات جادة نحو استخدام أمثل للطاقة المتجددة وذلك بفضل الاعتماد على التكنولوجيات الحديثة صديقة البيئة.[١]

وبحثت دراسة (Bozkurt and Destek)[٢],العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة، ورأس المال الثابت الإجمالي، وإجمالي عدد العمالة للفترة (١٩٨٠-٢٠١٢) في بلدان منظمة التعاون والتنمية التي سارت بخطوات متسارعة في طريق تحقيق الاستدامة. وشملت أربع دول هي الولايات المتحدة ألمانيا وتركيا وإيطاليا. وخلصت نتائجها إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة له تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي فقط في البلدان الأكثر تقدماً. وفي جنوب افريقيا توصلت دراسة .M)[٣] (٢٠١٢, Barnardأن العلاقة بين المزايا المرتبطة بتنفيذ الطاقة المتجددة وتعزيز التنمية المستدامة عالمياً امر يجب على جنوب إفريقيا ان تأخذ به، وأن عليها وضع الترتيبات المختلفة والجوانب التنظيمية لرسم تدابير الارتباط بين زيادة فرص الحصول على الطاقة المتجددة بأسعار معقولة والتنمية في المجالات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ودراسة (Oji and Weber,٢٠١٧) [٤]، في كل من (كندا والمكسيك وجنوب أفريقيا) ، التي بحثت سبل تمويل الطاقة المتجددة في الدول المذكورة. ومن بينها تخفيض أسعار الفائدة على مشروعات الطاقة المتجددة، وتطوير البنى التحتية وزرع الثقة في المستثمرين للتوجه نحو هذا النوع من الاستثمار.

---

[١] Bozkurtand M, Cuma Destek. Akif, (٢٠١٥) Renewable Energy and Sustainable Development Nexus in Selected OECD Countries.

[٤] Speeches & Transcript,(٢٠١٥), Energy and Sustainable Development: What's Next?, World Bank, June. ..P١٣ .

[٣] Barnard,M,(٢٠١٢).THE ROLE OF INTERNATIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT LAW PRINCIPLES IN ENABLING EFFECTIVE RENEWABLE ENERGY POLICY – A SOUTH AFRICAN PERSPECTIVE. VOLUME ١٥ No ٢.

[٤] Oji, Chijioke and Weber, Olaf,(٢٠١٧),Renewable Energy Projects for Sustainable Development: Financing Options and Policy Alternatives, Centre for International Governance Innovation, CIGI Papers No. ١٢٢, March,P٢٣.

الفصل الثاني : واقع الطاقة المتجددة في العراق ودورها في التنمية المستدامة

يُعاني العِراق منْ نَقص فيْ الكَهرباء ، وَ سَيَتعين التَّغَلب على العَديد منْ التَحَديات لتَلبية الزيَادات المُستَقبَلية في الطَلب على الكَهرباء. وجدَ هذا الفَصل أنْ الطاقَة الشَمسية وَطاقَة الرِياح وَ الكُتلة الحَيويَة لا يَتم اَستِخدامَها بِشكل كافٍ فيْ الوَقت الحَالي ، وَلكن هذهِ الطُاقَات يُمكن أنْ تؤدي دَورًا مُهمًا في مُستقبل الطاقَة المُتَجددة في العِراق. بالإضافة إلى ذلك ، فإن إمكانات طاقة الرياح البحرية في الخليج (بالقرب من البصرة في الجزء الجنوبي من العراق) بحاجة إلى دراسة . وتم في هذا الفصل مناقشة محاولات الحكومة العراقية لاستخدام الطاقة المتجددة ومراجعة ومناقشة حالة ومستقبل الطاقة المتجددة في العراق و استخدامات مصادر الطاقة المتجددة ، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية. كما تعرض لدور مصادر الطاقة المتجددة في استراتيجية التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ وسبل تسريع تحقيق انجاز اهدافها ودور مصادر الطاقة المتجددة في ذلك ، وعليه قسم الفصل الى المباحث الاتية :

المبحث الاول : نظرة دولية لمصادر الطاقة المتجددة

المبحث الثاني : امكانات مصادر الطاقة المتجددة في العراق

المبحث الثالث : : واقع مصادر الطاقة المتجددة في العراق

المبحث الاول : نظرة دولية لمصادر الطاقة المتجددة

يتزايد الطلب العالمي على الطاقة ، ولا سيما الطاقة النظيفة ، بسرعة. أصبحت حماية البيئة من خلال التحكم في التلوث ، وخاصة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، مصدر قلق كبير في جميع أنحاء العالم. على الرغم من أن الطاقة من الوقود الأحفوري لا تزال متاحة ولن تختفي في أي وقت قريب ، فإن عصر الطاقة الوفيرة منخفضة التكلفة لن يستمر طويلاً. ومن ثم ، فإن استكشاف مصادر الطاقة البديلة ، وخاصة الطاقة المتجددة ، ومعالجة القضايا البيئية المرتبطة بمصادر الطاقة أصبح أمرًا ضروريًا بحلول عام ٢٠٤٠ [١].

المطلب الأول : تحليل مصادر الطاقة المتجددة العالمية

من المتوقع أن يمثل توليد الطاقة على أساس مصادر الطاقة المتجددة ٥٠٪ في الاتحاد الأوروبي ، وحوالي ٣٠٪ في الصين واليابان ، وأكثر من ٢٥٪ في الولايات المتحدة والهند ؛ في المقابل ، سيشكل الفحم أقل من ١٥٪ من إمدادات الكهرباء خارج آسيا [٢].

تستخدم محطات توليد الطاقة الفحم التقليدي أو الغاز لتوليد الكهرباء الأساسية ، مما يؤدي إلى التلوث ويساهم في تأثير الاحتباس الحراري. تستخدم محطات الطاقة الشمسية المركزة

---

[١] Boukelia, T.; Mecibah, M. (٢٠١٣) Parabolic trough solar thermal power plant: Potential, and projects development. Renew. Sustain. Energy Rev,٢١,٢٨٨–٢٩٧

[٢] World Energy Outlook ٢٠١٦, IEA, Paris, France, Released in November ٢٠١٥. Available online: https: //www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/٠٤٨٤(٢٠١٦)

(CSPPs) الشمس كمصدر للحرارة لتشغيل المحرك وإنتاج الطاقة الحرارية. ترتبط هذه العملية بالأشكال التقليدية لتوليد الطاقة القائمة على احتراق الوقود الأحفوري ، والتي تعتمد أيضًا على المحركات الحرارية لتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية. استخدام الطاقة الحرارية الشمسية ليس جديدا. تم توليد الطاقة الشمسية لأول مرة في ألمانيا عام ١٩٠٧. في الولايات المتحدة ، تم استخدام الشمس في البداية كمصدر حرارة لتوليد الطاقة بعد أزمة النفط عام ١٩٧٣. تم إنشاء أول محطة تجارية في أواخر الثمانينيات في كاليفورنيا [١]. بعد ذلك ، تسبب انخفاض أسعار الوقود الأحفوري في تفكيك الحكومة الفيدرالية وحكومات الولايات هذه السياسة التي دعمت تطوير الطاقة الشمسية المركزة (CSP). في عام ٢٠٠٦ ،

عاد سوق الطاقة المتجددة إلى الظهور في إسبانيا والولايات المتحدة ، استجابةً للتدابير الحكومية ، مثل تعريفات التغذية (في إسبانيا) ، والسياسات التي تتطلب من المرافق الحصول على نسبة مئوية من الطاقة من الطاقة المتجددة ، وخاصة الطاقة الشمسية. الطاقة. بحلول أوائل عام ٢٠١٠ ، وصل المخزون العالمي من محطات الطاقة الشمسية المركزة إلى قدرة ١ جيجاوات تقريبًا. من المتوقع أن تنتج المشاريع التي هي قيد التطوير حاليًا أو قيد الإنشاء في أكثر من ١٢ دولة (بما في ذلك الصين والهند والمغرب وإسبانيا والولايات المتحدة وجنوب إفريقيا) إجمالي ١٥ جيجاوات في عام ٢٠٣٠ [٢]. في ألمانيا ، دخلت تعريفة التغذية حيز التنفيذ منذ ١ أغسطس ٢٠٠٤ ، وتم تعديلها في عام ٢٠٠٨. يمكن أن تمنع محطات الطاقة الشمسية المركزة

[١] Poullikkas, A. Economic analysis of power generation from parabolic trough solar thermal plants for the Mediterranean region: A case study for the island of Cyprus. Renew. Sustain. Energy Rev, ١٣, ٢٤٧٤–٢٤٨٤.

[٢] Ummadisingua, A.; Soni, M.S.(٢٠١٥) Concentrating solar power technology, potential and policy in India. Renew. Sustain. Energy Rev, ١٥,pp ٥١٦٩–٥١٧٥

(CSPPs) انبعاث ٧،٦٠٠،٠٠٠ (طن / سنة) من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢٠٢٠ ، بموجب افتراض بقدرة ٤٠٠٠ ميغاواط. على سبيل المثال ، يمكن لمحطة طاقة واحدة ذات حوض مكافئ بقدرة ٥٠ ميغاواط خفض استهلاك الزيت الثقيل السنوي بمقدار ٣٠ مليون لتر ، وبالتالي التخلص من ٩٠ ألف طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون [١]. أدت الزيادة في أسعار الوقود الأحفوري الكربوني بعد الأزمة الاقتصادية العالمية في عام ٢٠٠٨ إلى تصعيد الحاجة إلى الطاقة المستدامة ، والتي لا تخضع لتقلبات الأسعار والعرض تحت التأثيرات السياسية. تعتبر الطاقة الشمسية خيارًا لتوفير مصدر متجدد منخفض الكربون ، ومن المتوقع أن تصبح مصدرًا تنافسيًا للطاقة السائبة للأحمال القصوى والمتوسطة الذروة بحلول عام ٢٠٢٠ [٢]. على الرغم من أن محطات الطاقة الشمسية ، التي تستخدم الطاقة الشمسية كمدخل في دورة رانكين ، تقدم العديد من المزايا ، إلا أن كفاءتها وتكاليف بنائها قد لا تكون خيارات جذابة لمستثمري الطاقة. ومع ذلك ، تباطأ التمويل لتطوير ونشر توليد الطاقة الحرارية الشمسية خلال الفترة التي انخفض فيها سعر الغاز الطبيعي (NG) في معظم أنحاء العالم المتقدم.

تؤثر أسعار الغاز المتذبذبة بشكل كبير على التركيز على الطاقة الشمسية ، مع زيادة الاهتمام والاستثمار في تكنولوجيا الطاقة الحرارية الشمسية على مدى العشرين عامًا الماضية. من خلال الاستثمارات الكافية ، يمكن أن يصبح توليد الكهرباء الحرارية الشمسية مصدرًا رئيسيًا لتوليد الكهرباء منخفضة التكلفة. تشير المشاريع الكبرى الحالية إلى وجود إمكانية كبيرة لاستخدام

---

[١] Stoddard, L.; Abiecunas, J.; O'Connell, R. Economic, Energy, and Environmental Benefits of Concentrating Solar Power in California; Subcontract Report NREL/SR-٥٥٠-٣٩٢٩١; National Renewable Energy Laboratory Golden, CO, USA,p٣٤

[٢] Energy Information Administration. International Energy Outlook٢٠٠٦; EIA:Washington, DC, USA,p٥٤.

تقنيات الطاقة الحرارية الشمسية في توليد الكهرباء ، إلى جانب تقنيات الرياح والطاقة الكهرومائية والبصرية. على مدى العقدين الماضيين .

نما تطوير مصادر الطاقة المتجددة في جميع أنحاء العالم بشكل كبير استجابة للأدلة التي تربط بين تغير المناخ وحرق الوقود الأحفوري. نظرًا لانخفاض سعر الخلايا الكهروضوئية (PV) بشكل مستمر ، سعت صناعة الطاقة الشمسية المركزة كثيفة الاستخدام للطاقة الشمسية لتحقيق تخفيضات كبيرة في التكاليف ، للتنافس مع الطاقة الكهروضوئية. بالإضافة إلى ذلك ، عند دمج تخزين الطاقة الحرارية (TES) في CSP .

يمكن اشتقاق طريقة مثالية لتوليد الطاقة الشمسية إلى الكهرباء ، والتي يمكن أن تعمل على مدار ٢٤ ساعة في اليوم وسبعة أيام في الأسبوع. ونتيجة لذلك ، أصبحت الطاقة الشمسية المركزة المدمجة مع TES تقنية جذابة لإنتاج الكهرباء [١]. سوف يتغير نموذج التنمية الاقتصادية أكثر فأكثر وفقًا للمبادئ الأساسية للاقتصاد الدائري ، والحد من الوقود الخالي من النفايات وإعادة استخدامه وإعادة تدويره. في هذا السياق ، يعد الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة أحد المسارات الاستراتيجية الرئيسية.

ومن ثم ، في هذه الفقر ، يتم تحليل ومناقشة وتقرير إمكانات استخدام مصادر الطاقة المتجددة بشكل عام والطاقة الشمسية ، خاصة في العراق. تحديث إمكانيات مصادر الطاقة الشمسية ومراجعة خيارات الطاقة الشمسية المتاحة في قطاعي الصناعة والكهرباء. تم تكوين بيانات الإشعاع الشمسي وقيم معاملات الطقس المقدمة من عدة مراجع ، وتجميعها ، وتقديمها ،

[١] Hussein A Kazem, Miqdam Tariq Chaichan (٢٠١٢), Status and future prospects of renewable energy in Iraq Renewable and Sustainable Energy Reviews · October,p٢٢

لدعم الآفاق المستقبلية لاعتماد الطاقة الشمسية في العراق. فضلا عن تعزيز الوعي العام وتحفيز الحكومة العراقية على تكريس جهود وأموال إضافية لاستخدام الطاقات المتجددة.

المطلب الثاني . مبادئ تركيز محطات الطاقة الشمسية

مبدأ عمل CSPPs هو تحويل الإشعاع الشمسي في البداية إلى طاقة حرارية من خلال سلسلة من عمليات التحويل ، والتي تنتهي بتوليد ناتج كهربائي. يمكن تحويل الطاقة الحرارية الناتجة باستخدام الهواء أو الماء أو الزيت كسوائل عمل. في المداخن الشمسية ومحطات توليد الطاقة بمحركات الدوامة الشمسية ، السائل العامل المستخدم هو الهواء [١]. في محطات الطاقة الشمسية المركزة ، السائل العامل المستخدم هو الماء (للأنظمة المباشرة) أو الزيت (للأنظمة غير المباشرة). عادةً ما يتم تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية ، ثم إلى طاقة ميكانيكية في حالة الهواء أو الماء أو النفط ، الموارد ٢٠١٩ ، ٨ ، ٤٢ ٣ من ٢٠ باستخدام مبادئ دورة رانكين. يمكن أن تعتمد محطات توليد الطاقة الشمسية على أربعة أنواع من المستقبلات:

١- الخطية (أحواض القطع المكافئ ومجمعات فرينل)

٢- نقطة التركيز (الأبراج الشمسية وأنظمة الأطباق المكافئة .

أظهرت العديد من الدراسات في جميع أنحاء العالم أن محطات الطاقة الشمسية المركزة تعد اقتصادية للغاية للتوليد الكهرباء الشمسية. تستخدم هذه المحطات الإشعاع الشمسي المركز لتحقيق الدرجات اللازمة لمعالجة ديناميات محطات الطاقة الحرارية أو الحرارة العالية. ومع ذلك ، فإن تطبيقات هذه المحطات تقتصر على مناطق الأرض ذات الإشعاع الشمسي المباشر العالي .

[١] Rashid H. Al-Rubayi, DhariY.Mahmood, Marwa M. Al-Khuzaei,A study on a Suitable Renewable Energy in ٦١-٩);Pages: ٣(١٣. esearchRciences Spplied Aournal of J. ٧٢٠١. Iraq

يمكن للإشعاع من الشمس إلى طاقات حرارية وكهربائية. يمكن أن يختلف تحويل الطاقة الحرارية الشمسية من درجات حرارة منخفضة (١٠٠> T درجة مئوية) إلى درجات حرارة متوسطة (١٠٠ درجة مئوية <٤٠٠> T درجة مئوية) ، إلى درجات حرارة عالية (٤٠٠ درجة مئوية < T ◦C (٤٠٠٠>) ، اعتمادًا على درجة حرارة متوسطة العمل. يستخدم تحويل الطاقة الشمسية بدرجة حرارة منخفضة مجمّعًا مسطحًا واحدًا به الماء والهواء. ويستخدم تحويل درجة الحرارة المتوسطة مجمعات أنابيب مفرغة ومجمعات مع المركزات. يستخدم التحويل عالي الحرارة محطات الطاقة الشمسية وأفران الطاقة الشمسية المركزة . وتستخدم محطات الطاقة الشمسية المركزة الطاقة الحرارية من صهريج تخزين الحرارة ، أو الغاز كمصدر للطاقة أثناء الليل وفي الأيام الملبدة بالغيوم .

المطلب الثالث : مقارنة بين تقنيات الطاقة الشمسية المركزة

يمكن أن توفر تكنولوجيا الطاقة الشمسية حوالي ٧٪ من إجمالي احتياجات الكهرباء المتوقعة في العالم بحلول عام ٢٠٣٠ ، و ٢٥٪ بحلول عام ٢٠٥٠ [١]. تم إنشاء العديد من محطات الطاقة الشمسية المركزة ، ٦٨ منها تعمل حاليًا وتنتج ٤٥٦٩.٥٥ ميجاوات كهربائية. علاوة على ذلك ، يجري بناء ٢٨ محطة أخرى للطاقة الشمسية المركزة ، ومن المتوقع أن تنتج ٢٣١٣.٥ ميجاوات كهربائية. ومن المقرر بناء ٤١ محطة إضافية في المستقبل ، ومن المتوقع أن تنتج ٦٨٣١.٠٨ ميجاوات كهربائية.

١

Mukund R. Patel, ١٩٩٩. Wind and Solar Power System, CRC Press ,p١٥

يوضح الجدول ٢ البيانات المتعلقة بأنواع مختلفة من محطات الطاقة الشمسية المركزة في جميع أنحاء العالم التي تم بناؤها ، والتي يجري بناؤها ، والتي يجري التخطيط لبنائها [١]. تعد تقنية الحوض المكافئ الأكثر نضجًا لتصميم CSPPs ، وتحتل تقنية الأبراج الشمسية المرتبة الثانية .

جدول (٢)

أنواع محطات الطاقة الشمسية المركزة (CSPPs) في العالم

CSPPs	النشاط	الطاقة MWe	تحت الانشاء	الطاقة MWe	المخطط مستقبلا	الطاقة MWe
الحوض المكافئ	٤٩	٣٩٣٣	١٤	١١٣٠,١	٢٤	٢٧٥٩
الابراج الشمسية	١٢	٤٧٢,٤	٩	١١١٩,٩	١٥	٤٠٦٢
عاكسات فريسنل	٦	١٧١,٦	٣	٦١	١	١٠
الاطباق المكافئة	١	١,٥	٢	٢,٥	١	٠,٠٨
المجموع	٦٨	٤٥٦٩,٥٦	٢٨	٢٣١٣,٥	٤١	٦٨٣١,١

Available online: http://www.ausra.com/technology/howitworks.html (accessed on ٧ January ٢٠١٨).

Solar Thermal Energy. Available online: http://en.wikipedia.org/wiki/ (accessed on ١٠ January ٢٠١٩).

.

المبحث الثاني : امكانات مصادر الطاقة المتجددة في العراق

[١] Ralph Borja, Phillips Jeffery, Austin Curtis(٢٠٠٥). Operation Solar Eagle: A Study Examining Photovoltaic (PV) Solar Power As An Alternative For The Rebuilding Of The Iraqi Electrical Power Generation Infrastructure. Master of Business Administration, NAVAL Postgraduate School June,p٤٥

تتوفر مواد خام مختلفة في العراق ، وهي موزعة على مناطق جغرافية مختلفة في البلاد. لم يتم استخدام معظم هذه المواد الخام من قبل. النفط مادة خام مهمة لاقتصاد العراق. يبلغ إجمالي احتياطيات النفط المعتمدة في هذا البلد حوالي ١١٥ مليار برميل ، في حين أن احتياطيات النفط غير المكتشفة ثابتة نسبيًا. وبذلك يعد العراق ثاني أكبر دولة احتياطي نفطي في العالم بعد المملكة العربية السعودية. تُظهر التقييمات السابقة أن احتياطي النفط في العراق يمكن أن يصل إلى ٣٠٠ مليار برميل[١]. منذ اكتشاف النفط في عام ١٩٢٠ ، تم تصدير جزء كبير من النفط المنتج. حتى الخمسينيات وأواخر الستينيات ، كانت نسبة صغيرة من النفط مخصصة للاستخدام المحلي في توليد الكهرباء والنقل. خلال الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي ، بدأت حركة صناعية في قطاع تصنيع الطوب والإسمنت [٢].

'الغاز الطبيعي في العراق لديه احتياطي ثابت يقارب ١.٣ تريليون متر مكعب ، وهو ما يمثل ٨.١٪ من احتياطي الغاز الطبيعي الثابت العالمي'. على أساس تقدير احتياطي الغاز الطبيعي هذا ، يحتل العراق المرتبة العاشرة بين الدول الغنية بالغاز الطبيعي في العالم. كما تتوفر العديد من المواد الخام الأخرى ، والتي ليس لها أهمية كبيرة أو حصة في الاقتصاد العراقي. وتشمل هذه المواد الطين الأبيض والكبريت والفوسفات [٣].

المطلب الأول : إمكانات الطاقة الشمسية في العراق

---

[١] Chaichan MT, Abaas KhI, Hatem FF.(٢٠١١) Experimental study of water heating salt gradient solar pond performance in Iraq, Industrial Applications of Energy Systems (IAES٠٩). Oman: Sohar University.

[٢] Khalifa AN. Evaluation of different hybrid power…opcit,p١–٦

[٣] Abass KhI, Chaichan MT.(٢٠١٣) Experimental study of using solar energy storage wall for heating Iraqi houses purposes. Wassit Journal for Science & Medicine;٢(٢):٢١٢–٢١

من المعروف أن العراق يتمتع بفترات طويلة من ضوء النهار. على أساس سنوي ، يجمع العراق أكثر من ٣٠٠٠ ساعة من الإشعاع الشمسي في بغداد. تفاوتت كثافة الطاقة الشمسية في الساعة بين ٤١٦ واط / م ٢ في يناير ، إلى ٨٣٣ وات / م ٢ في يونيو [١].

في الواقع ، يتفوق العراق على العديد من الدول في المستويات الملاحظة من أشعة الشمس [٢]. إن إمكانات تقنيات الطاقة الشمسية كبيرة إلى حد كبير ، على الرغم من عدم وجود استخدامها تقريبًا. بالمقارنة مع المناطق الأخرى ، تتمتع الصحراء في غرب العراق بأعلى إشعاع شمسي لتوليد الطاقة الكهربائية ، مقارنة بالمتوسط العالمي السنوي للإشعاع السطحي الأفقي البالغ ١٧٠ واط / م ٢. وجد مركز الفضاء الألماني أن الصحاري في العراق تنتج كثافة طاقة متوسطة من ٢٧٠ واط / م ٢ إلى ٢٩٠ واط / م ٢ ، محققة ذروة كثافة طاقة تبلغ ٢٣١٠ كيلو واط / م ٢ / سنة ، وما يقرب ٣١ ٪ من مساحة العراق تتكون من الصحارى. ومع ذلك ، يتمتع العراق بميزة البقاء كواحد من أكبر موردي موارد الطاقة الحاليين في العالم ، من حيث الوقود الأحفوري [٣]. لهذا فإن السلطات العراقية غير حريصة على استخدام الطاقة الشمسية. وبالتالي لذلك فإن تطوير التقنيات المتعلقة بالطاقة المتجددة في هذه المنطقة أمر ضروري ، ولن يتحقق إلا من خلال مبادرات الأفراد والمنظمات غير الحكومية المعنية ، بدلاً من السياسات الرسمية.

---

[١] Sharma, A. Comprehensive study of solar power in India andWorld. Renew. Sustain. Energy Rev. ٢٠١١, ١٥, ١٧٦٧–١٧٧٦

[٢] Food and Agriculture Organization of the United Nation. Available online: http://www.fao.org/ag/agl/ aglw/aquastat/countries/iraq/index.stmS

[٣] Federal Research Division (FRD). Library of Congress, “Country Profile: Iraq”. August ٢٠٠٦. Available online: https://www.loc.gov/search/?in=&q=Country+Profile٪٣A+Iraq&new=true&st= (accessed on ٢٢ May ٢٠١٦)

خلال العقد الماضي تطورت قضية الطاقة إلى سؤال متعدد الأبعاد. على الرغم من وفرة مصادر الوقود الأحفوري في العراق ، إلا أن نقص الطاقة بدأ بعد التدمير الشامل للبلاد عام ١٩٩١. علاوة على ذلك ، فإن مصادر الوقود الأحفوري محدودة ، ومن المتوقع أن يتم استخدامها في المائة عام القادمة. وسط هذا السيناريو ، تعد الطاقة الشمسية المورد الوحيد المستمر الذي سيساعد أيضًا في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من مختلف مصادر الوقود الأحفوري والوقود الحيوي. يجب التفكير في الطاقة الشمسية على الفور ، بسبب هذه الفوائد المناخية ، والتي يمكن أن تساعد في التخفيف من آثار الاحتباس الحراري [١].

١. نظرة عامة على مناخ العراق

يقع العراق بين خطي عرض ٢٩ و ٣٧ شمالاً ، ويمتد على مساحة ٤٣٧،٠٧٢ كم ٢. وهو يحتل المرتبة ٥٨ من حيث المساحة ، ويقع في الجزء الجنوبي من المنطقة الشمالية للشرق الاوسط [٢]. ومع ذلك ، فإن هذا الموقع يتأثر بزاوية سقوط أشعة الشمس على الأرض ، وكذلك بمقدار الإشعاع وعدد ساعات النهار ، والتي تطول في أيام الصيف الدافئة (١٤ ساعة تقريبًا) وتختصر في الشتاء البارد أيام (حوالي ١٠ ساعات). يعد البحر الأبيض المتوسط أكثر المسطحات المائية تأثيراً بالقرب من العراق ، حيث تحدث انخفاضات مناخية على مدار نصف عام خلال فصل الشتاء ، مما يتسبب في هطول الأمطار وتغيرات في درجات الحرارة يتأثر الخليج بالمنخفضات الجوية التي تسببها الرياح الغربية في فصل الشتاء. هذه المنخفضات الموارد

[١] Marwa Al-Khuzaei , Rashid H AlRubay,(٢٠١٨) , A study on a Suitable Renewable Energy in Iraq, Advances in Applied Science Research · December.pp٩-١٦

[٢] Jay Patel, Gaurag Sharma, ٢٠١٣.MODELING AND SIMULATION OF SOLAR PHOTOVOLTAIC MODULE USING MATLAB / SIMULINK, International Journal of Research in Engineering and Technology.

تجلب رياحًا رطبة دافئة وأمطارًا تؤثر على المناطق الوسطى وحتى الشمالية من العراق. تختلف الخصائص المناخية للعراق باختلاف الفصول الأربعة ، وهي غير متكافئة من حيث الطول. الموسمان الرئيسيان هما الصيف والشتاء ، بينما الموسمان الآخران الأقصر هما الربيع والخريف.

خلال الصيف من يونيو إلى أغسطس ، تكون الشمس عمودية أو متعامدة تقريبًا على النصف الشمالي من الكرة الأرضية. كما أن هطول الأمطار شحيح في أجزاء معينة من العراق خلال فصل الصيف ، بسبب الضغط المداري السائد ، بالنظر إلى أن هذا الموسم يتميز بانخفاض الرطوبة النسبية ، وموسم الصيف الجاف في العراق حار [١]. تتركز الخصائص المناخية خلال فصل الشتاء في الأشهر من ديسمبر إلى فبراير ، ويمكن تقسيمها إلى قسمين.

(أ) انخفاض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء في جميع أنحاء العراق ؛ قد تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر خلال بعض ليالي الشتاء في العديد من المناطق في وسط وشمال العراق. بالإضافة إلى ذلك ، تتحرك درجات الحرارة الشهرية المتناقصة شمالًا.

(ب) خلال فصل الشتاء ، تمر الرياح عبر العراق خلال المنخفضات الجوية في البحر الأبيض المتوسط ، وتهب الرياح الغربية والشمالية الغربية من مناطق الضغط العالي باتجاه مناطق الضغط المنخفض. علاوة على ذلك ، تسود الرياح الشمالية الغربية على مدار العام ، بينما تتسبب الرياح الجنوبية الشرقية في هطول الأمطار أثناء الأعاصير ، أو المنخفضات بعد مرور

[١] Bouacha, S., A. Hadj Arab, N.Belhaouas, S. Semaoui, M. Haddadi, (٢٠١٥). Modeling and simulation of ١MW Grid Connected Photovoltaic System, The ٢nd International Conference on Power Electronics and their Applications ICPEA

.

الرياح الشمالية الغربية ، وتهب الرياح شرقًا أو شمالي شرقيًا خلال بعض أيام الشتاء عندما تنخفض درجة الحرارة بشكل ملحوظ [١].

تتراوح الطاقة الشمسية في العراق من ١٨٠٠ كيلوواط ساعة / متر مربع / سنة إلى ٢٣٩٠ كيلو واط ساعة / متر مربع / سنة من الإشعاع الطبيعي المباشر [٢] ، مما يضع البلاد في مكانة واعدة للغاية ، وفي طليعة الدول التي تنتج الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية. يقدم الجدول ٣ مقارنة للإشعاع الشمسي على الطائرات الأفقية والعمودية والميل على النحو الأمثل لبعض المدن في جميع أنحاء العالم حيث تم تركيب محطات الطاقة الشمسية المركزة ، بما في ذلك العديد من المدن في العراق ، كما ورد في دليل الطاقة الشمسية (٢٠١٦) [٣].

جدول (٣)

[١] Iraqi Meteorological Organization and Seismology. Available online: http://meteoseism.gov.iq (accessed on ٢٤ May ٢٠١٦).
[٢] Hussein, A. Kazem, Miqdam T. Chaichan,(٢٠١٢). Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier Ltd., ٦٠٠٧-٦٠١٢.
[٣] Chaichan MT.(٢٠١٧) Emissions and Performance Characteristics of Ethanol-Diesel Blends in CI Engines. Engineering and Technology J ;٢٨(٢١):٦٣٦٥–٨٣.

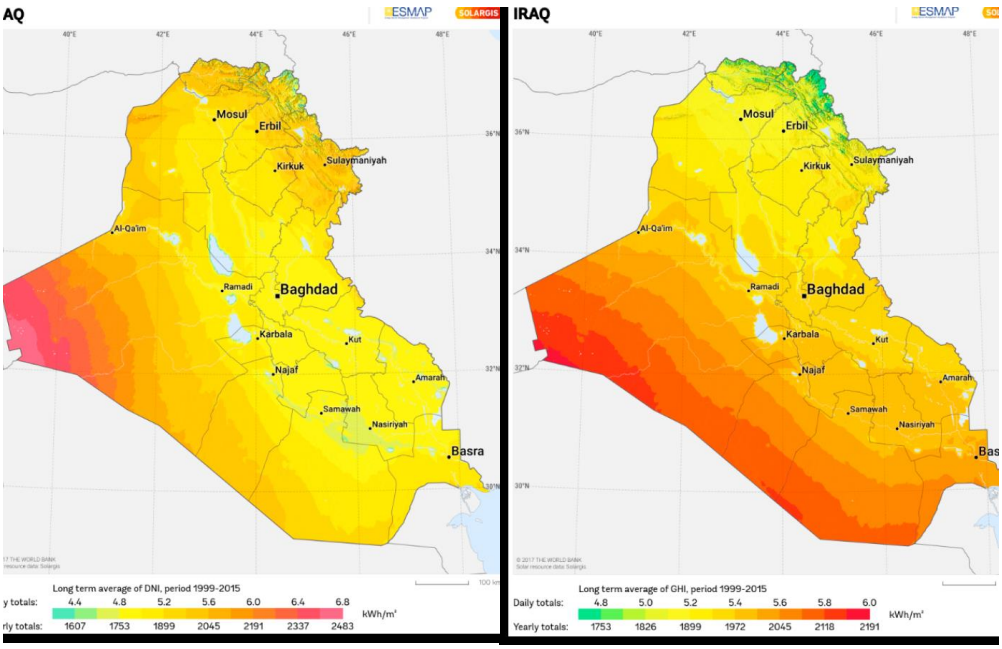
مقارنة للإشعاع الشمسي الافقي والعمودي والميل لبعض المدن في العراق ومدن العالم

المكان	البلد	اشعاع شمسي عمودي $Wh/m^2/year$	اشعاع شمسي افقي $Wh/m^2/year$	اشعاع شمسي مائل $Wh/m^2/year$	الميل الامثل (o)
سان برناردينو	أمريكا	٥٢٩٤	%،٣٦٣٧	٥٨٧٥,٨	٥٦
فونيكس	أمريكا	٥٢٨٠	٣٦٨٥,٨	٥٨٩٥,٨	٥٧
اشبيلية	اسبانيا	٤٨٦٨,٣	٣٤٤٣,٣	٥٤١٠,٨	٥٣
بطليوس	اسبانيا	٤٧٠٥,٨	٣٤٠٥	٥٢٦٨,٣	٥١
نيوكاسل	استراليا	٤٥٩٠	٣١٥٤	٥٠٣١	٥٧
ابو ظبي	الامارات	٥٥٣٣,٣	٣١٨٦,٦	٥٨٤٧,٥	٦٦
القاهرة	مصر	٥٢٩٠	٣٢٢٧,٥	٥٦٤٧,٥	٦٠
الموصل	العراق	٤٨٤١,٦	٣٣١٩,١	٥٣١٩,١	٥٤
الانبار	العراق	٥٠٠٠	٣١٣٦,٦٦	٥٣٤٧	٥٧
كربلاء	العراق	٥١٠٤,١٦	٣٢٣٦,٦	٥٤٩٢,٥	٥٧
الناصرية	العراق	٥١٢٩,١٦	٣٢١٩,١٦	٥٥٠٥,٨	٥٠
البصرة	العراق	٥٠٣٥,٨	٣٠٨٦,٦	٥٢٧٦,٦٦	٦٠

Zhang, H.L.; Baeyens, J.; Degr, J.; Cac, G. Concentrated solar power plants: Review and design methodology. Renew. Sustain. Energy Rev. ٢٠١٣, ٢٢, ٤٦٦–٤٨١.

من البيانات الواردة في الجدول ٣ ، يلاحظ أن جميع المدن المعينة في العراق تتمتع بإشعاع شمسي ممتاز. يقع العراق في منطقة تبلغ طاقتها اليومية ٢٠٠٠ كيلوواط ساعة / متر مربع إلى ٢٥٠٠ كيلو واط ساعة / متر مربع متوسط الطاقة اليومية من الإشعاع الشمسي العالمي. التوزيعات الشمسية العالمية والعادية معطاة في الشكل ٤.

شكل (٤) التوزيعات الشمسية العالمية والعادية للعراق



Word Bank Group, solar recourse map: global horizontal irradiant,p٥٦

٢.عوامل نشر تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة في العراق

يتطلب نشر الطاقة الشمسية المركزة في بلد ما أربعة عوامل مهمة ، وهي: [١]

- الإِشعاع الطَبيعي المُباشر العالي .
- مَصادر المِياه القَريبة .
- الظروف الجُغرافية (مُتَطلبات مَساحة الأرض) .

[١] See :
-Chaichan MT.(٢٠١٤) Emissions and Performance Characteristics of Ethanol-Diesel Blends in CI Engines. Engineering and Technology J ;٢٨(٢١):٦٣٦٥–٨٣.
- Government of Iraq Ministry of Electricity; Government of Iraq budget figures, cited in Centre for Strategic and International Studies, ‘‘Iraq after the Election: Meeting the Challenges of ٢٠١٠, Presentation July,p١١

• الإرسال المُتاح.

هذه العَناصر الأَربَعة ضَرورية ، مِما يَجعل العثور عَلى مَواقع مُناسبة للطاقَة الشَمسية المُرَكزة أمرًا صعبًا. وبالتالي فان مُستوى المَوارد الشَمسية الجَيد يعد أمرًا أَساسيًا لِنشر مَحطات الطاقِة الشَمسية المُركّزة. بَلغَت كَثافة الطاقَة الشَمسية بالساعةِ في العِراق ٨٣٣ واط / م ٢ في حُزيران . يتم الحصُول على إِمدادات المِياه لتَوليد الطاقَة والري فيْ العِراق منْ نَهري دجلة والفُرات. جَميع الأنهار التي تَتَدفق عِبر شَمال العِراق هي رَوافد لِنَهر دجلة. يَنبع كل منْ نَهري دجلة والفُرات من تركيا ، وَيمر نَهر الفُرات أَيضًا عِبر سوريا. منْ المؤكد أنْ تَوفر المِياه هو عامِل مُقيد في العِراق ، وَلكن لَيسَ بِالقَدر الذي يُعتقد فيْ كَثير منْ الأَحيان. على سَبيل المِثال ، كَمية المِياه المُستَخدمة في مَحَطة الطاقَة الشَمسية المُرَكزة قابلة للمُقارنة مع تِلك المُستَخدمة في القَطاع الزِراعي لِنفس مَساحة الأرض. يُوضح الجَدول ٤ المُتطلبات المائِية لِتَقنيات الطاقَة الشَمسية المُركّزة.

جدول (٤) المتطلبات المائية لتقنيات الطاقة الشمسية المركزة

التكنولوجيا	المتطلبات المائية (L/MWh)	الملاحظة
الحوض المكافئ	**٣٥٠٠-٣٠٠٠**	**التبريد الرطب**
الابراج الشمسية	**٢٨٠٠-٢٢٤٠**	**التبريد الرطب**
عاكسات فريسنل	**٣٥٠٠-٢٩٠٠**	**التبريد الرطب**

Dawson, L.; Schlyter, P.(٢٠١٢) Less is more: Strategic scale site suitability for concentrated solar thermal power in Western Australia. Energy Policy, ٤٧, ٩١–١٠١.

ويتطلب مَصنع الطاقَة الشمسية المُركزة أرضًا مستويةً ، والتي قد تَكون أيضًا قيدًا. تعد أنظمة الطَبق وَأنظمة فرينل أَكثر نَمطية وأَسهل في التَكَيف مع التَضاريس غَير المُنتظمة. منْ الصَعب

التَكيف مع الأَحواض المُكافئة والأَبراج الشَمسية مع مثل هذهِ التَضاريس. مطلوب مساحة أرض تقريبية تبلغ ١١٥ هكتارًا لكل مَحطة ٥٠ ميجاوات . هذهِ المَنطقة لكل ٥٠ ميغاواط كبيرة بِما يَكفي لِمنع تأثير التَظليل الناجم عنْ الظل المُصبوب بَين مُجَمعات الطاقَة الشَمسية على منطقة تَركيب خِلال الساعات المُشمِسة الكاملة ، مِما قد يُقلل من كفاءة النِظام ؛ يُمكنه أيضًا تَوفير مَوارد الفَضاء المطلوبة للمكونات الحرارية التقليدية للمحطة [١].

يمكن إنشاء مثل هذه المصانع في الأجزاء الوسطى والجنوبية من العراق ، مثل بابل وديالى وبغداد وميسان وذي قار والبصرة. ومع ذلك ، فإن توفر المياه يمثل تحديًا يجب مراعاته. استعرضت شركة الهندسة والتصميم متعددة الجنسيات (Parsons Brinckerhoff PB) الشبكة الكهربائية والخطط الأخرى للعراق ، وحددت المجالات المحتملة لتطوير CPS. لقد أخذوا في الاعتبار الاتصال من مسافة إلى الشبكة (<٢٥ كم) ، والكفاية الفنية للتضاريس ، والصعوبات المالية والصعوبات المتعلقة بالإذن. اقترح PB إنشاء عدد محتمل من محطات الطاقة الشمسية المركزة ، كما هو مبين في الجدول ٥.

جدول (٥) العدد المحتمل انشائه من محطات الطاقة الشمسية في العراق

	الموارد	منطقة	رقم ممكن	الطاقة

[١] Abass KhI, Chaichan MT.(٢٠١٢) Experimental study of using solar energy storage wall for heating Iraqi houses purposes. Wassit Journal for Science & Medicine٢(٢):٢١٢–٢١

المنطقة	(kWh/m^2)	لمصنع (هكتار)	لمصنع CPS	المركبة MW
وسط العراق (بابل ، بغداد ديالى)	٢١٠٠- ٢٢٠٠	٣١٨	٢٨	١٤٠٠
جنوب العراق(ميسان ذي قار ، بصره)	٢١٠٠- ٢٢٠٠	٢٠٣	١٨	٩٠٠
محافظة الانبار	٢٢٠٠- ٢٣٠٠	٥٠٤	٤٤	٢٩٠٠

تظهر الموارد الشمسية تقطعًا متأصلًا ؛ ومع ذلك ، فإن الطاقة الشمسية يمكن الاعتماد عليها على المدى الطويل ويمكن التنبؤ بها إلى مستوى يمكن التحكم فيه. لتمديد ساعات تشغيل تقنية CPS ، ولتأمين إمداد موثوق به لحمل الذروة ، يمكن توفير الدعم من خلال أنظمة TES ، أو عن طريق التشغيل الهجين مع نظام الوقود الأحفوري. يمكن لأنظمة TES إطالة وقت التشغيل بنسبة تصل إلى ١٠٠٪ من حصة الطاقة الشمسية ، على الرغم من ضرورة تحقيق مقايضة اقتصادية. القيمة النموذجية هي ٧.٥ ساعة من التخزين الحراري [١]. لضمان مستوى عالٍ من أداء CPS، من الضروري التنظيف الدوري لمرايا المجال الشمسي. العراق منطقة مغبرة ، وبالتالي ، يلزم التنظيف المتكرر للأسطح الزجاجية بالماء أو منظفات البخار أو أنظمة المكنسة الكهربائية العكسية. يعتمد تواتر هذه العمليات على موقع المصنع (أي القرب من المناطق الصحراوية ، وأنظمة الرياح ، وهطول الأمطار). يمكن أن تعمل الأطباق المكافئة بشكل مستقل

[١] Al-Rawi AM, An Experimental And Theoretical Study To Improve The Performance Of A Solar Water Heater of Pyramidical Right Triangular Cross-Sectional Area, M.Sc. Thesis, University of technology, Iraq ; p ١٢

عن شبكات الكهرباء في الأماكن المشمسة البعيدة ؛ وبالتالي ، فإن هذه الشبكات مناسبة لتزويد الطاقة للأشخاص الذين يعيشون في القرى المعزولة والنائية في الشبكة الوطنية.

وعَلى الرَغم مِما ذُكر فَاَنَ هُناكَ عيوب لِهَذهِ الطَاقة أهَمَها : مِشكلَة خَزنَها لاستِخدامَها في أوقات الحَاجَةِ كَالشِتاء وَالليل فَهي طَاقة لا تَكون مُتَواجِدة طِوال أيام السَنة كَالأيام المُمطِرة وَالغائِمة ، لِذلكَ تُعد بحوث تَخزين الطَاقة الشَمسية منْ أهَم مَجَالات التَطويرِ لانتِشار وَتَوزيع استغلالِها ، لِهَذا يَبقى تَطوير أنظِمة تَخزين جَديدة وَمُحَسنة أمر حَيوية وَتحديات تَواجِه الاقتِصاد ، وَعلى الرَغم منْ إنَ الطَاقة الشَمسية تُعد طَاقة مُتَوفرة إلا أنَها لَيست مَجانية لأنَ سعرَها الحَقيقي هو عِبارة عنْ تَكاليف المُعَدات المُستَعملة في نَقلِها منْ طَاقة مُغناطيسية إلى طَاقة حَرارية أو كَهربائية ، وَمنْ أجل جَعَل هَذهِ الطَاقة تِجارية قادِرة على مُنافَسة الطاقات التَقليدية ، يَجب العَمل على حِفظِها إلى أقل أو أكثر مُستَوى مُمكن .

المطلب الثاني : إمكانات طاقة المياه في العراق

يعتمد العراق كلياً على نهري دجلة والفرات ، ويعد هذان النهران المورد الرئيس للمياه فيه ، ولاسيما أن حوضهما يغطي مساحة (٧٠٥٥٠٠) كم ، وتبدا منابعهما من الجهة الشرقية لتركيا او من الداخل الشرقي التركي ، وقامت وزارة التخطيط بعمل إحصائية لمياه نهر دجلة إذ قدرت الإيرادات السنوية للنهر ب (١٥٣٧) مليار / م في حين قدرت روافده ب (٢٤،٢٣) مليار ام " ، وبإضافة كمية الإيرادات للروافد يكون المجموع الكلي لنهر دجلة (٣٩،٦٠) مليار / م " ، أي بنسبة (٧٢،٣ %) وقدرت الإيرادات السنوية لنهر الفرات ب (١٥،١٥) مليار / م

٢ أي بنسبة (% ٢٧،٧) من المجموع الكلي للإيرادات السنوية لنهري دجلة والفرات التي قدرت ب (٥٤،٧٥) مليار / م .

يُعد نَهر الفُرات منْ أطول الأَنهار في الوَطن العَربي وَ هو منْ الأَنهار المَهمة جداً ويأَتي في المَرتَبة الثانِية بَعد نَهر النيل أي النَهر الثاني عَربياً ولهَ أَهمية اِقتِصادية وَ سياسية كَبيرة ، يَنبع الفُرات منْ الجِهات الشَرقية لتُركيا وَ يُمكن تَحديد المَنابع العُليا لِنهر الفُرات بَين خَطي طول ٣٧ ٤٣ درجة شَرقا وَ بَين دائِرتي عرض ٣٨–٤٠ درجة تَقريباً وتَتَكون المَنطقة المَحصورة بَين تِلك الخُطوط سلسلتين عاليَتين منْ الجِبال تَنحصر بِينَهما وديان عَميقة هُما سلسلتي طوروس الخارجية والشَرقية وَ يَتَكون منْ عدة مَنَابع اَهمها فُرات ومُراد صو ، ويَبلغ طول فُرات صو ٥١٠ كم ومًراد صو ٦٠٠ كم ، ويَبلغ طول نَهر الفًرات منْ مَنطقة التِقاء فُرات صو ومراد صو إلى أنْ يَصب في شَط العَرب عندَ كرمة علي ٢٣٣٠ كم منها ١٢٠٠ كم داخِل الحدود العِراقية أَما القسم الباقي فَيَقع خارج الحدود العِراقية والبَالغ ١٠٠ أكم مًقَسَمتا بَين سوريا وتًركيا وَ تَبلغ مَساحة حَوض الفًرات ب ٢٨٩٣٠٠ كم ، كما أنْ نَهر دجلة يًعد منْ أَهم مَصادر المِياه في العِراق الضخمة وايراده السنوي ، وذلك لكون أنْ حوالي ٣٣.٥ % من ايرادته ياتي من داخل العراق أي ما يقارب ١٦ مليار سنوية .

اما نَهر دجلة يَنبَع منْ المًرتَفعات الوَاقِعة جنوب شَرق تًركيا وَ يَلتقي بنَهر الفًرات عِند مَنطَقة كرمة علي شمال مدينة البصرة مكونان شط العرب ويتكون من اتحاد روافد متعددة أكبرها دجلة صو وَ يَبلغ طول نَهر دجلة منْ مَنبعه في تُركيا إلى مَصَبه ١٧١٨ كم منها ١٤١٨ كم أي

حوالي ٨٢ % داخل الحدود العِراقية وتَبلغ مَساحة الحَوض الكُلية لِنهر دجلة ٢٨٩٠٠ كم أما مَساحة حَوض دجلة داخل العِراق فَتَبلغ حوالي ٦٤ % [١].

وتُوجد في العِراق مَجموعة منْ الأَحواض المائية مِثل بُحيرة الحبانية والثرثار والرَزازة التي تَحتَوي على كَميات منْ المِياه التي منْ المُمكن أنْ تُساعد على عَمل طاقَة نَظيفة مُتَجددة منْ المياه كالكهرباء أو ما يُسمى بالطاقَة الكهرومائية نَظرا لوجود السدود التي منْ المُمكن اَستِخدمها في هذا المَجال كَسد الموصل وسَد سامراء . إنْ الإِشكالات في إِدارة المَوارد المائية في السَنوات الأَخيرة بالبلد ، كانت وَ لا تزال ، لا تُقلل منْ مَخاطر بَعض دول الجِوار في السَيطرة على المَوارد المائية منْ أجل فَرض سَيطرتَها السياسية ، فَهُناك دول إِقليمية تُشارك العِراق في المَوارد المائية أَثرت كَثيراُ بإحداث أزمات مياه حادة في البلاد فسياسة المياه في العراق تحتاج إلى عمل كبير من أجل الحفاظ على الثروة المائية أولا والحد من الإسراف وعدم المبالاة ومن ثم التفكير في الطاقة الكهرومائية التي تستخدم الآن وبشكل واسع في أساسيات الطاقة المتجددة [٢] .

تَتَكون المَوارد المَائية في العِراق منْ ثَلاثة أَنواع رَئيسة هي الأَمطار وَ الثلوج وَ المياه السَطحية وَ فيما يَأتي تَوضيح لمَصادر المياه في العراق .

تُعد الأَمطار المَورد الرئيسي الذي تَعتَمد عَليه الزِراعة في العِراق والمَسؤولة عنْ تَمويل المِياه الجَوفية ، وَ لَها تَأثير كَبير وَ واضح في تَصريف المياه في اَنهار البِلاد وَيَزداد سقُوط الأَمطار فَوق سِفوح الجِبال التي تَقع في الشَمال والشَمال الشَرقي وَتَناقص الكَمية بالاَبتِعاد عنْ

[١] رحمن حسن المكصوصي واخرون ، الحلول والخيارات الفنية والاقتصادية للازمة المائية في العراق مجلة كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة واسط ، العراق ، ٢٠١٢ ، ص ٤٣

[٢] - مركز البيان للدراسات والتخطيط ، مجلة حصاد البيان ، سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط ، بغداد ، للاشهر ١٠,١١.١٢، ٢٠١٨ ، ص ٢٩

الجِبال . وَ تَتَميز الأمطار في العِراق بِعدم الاَنتظام وَ ندرة الحدوث والفَصلية وَتَتَراوح كَمية الأَمطار الساقِطة بَين ٥٠-١٠٠ ملم وَ قد تَرتَفع أحيانا إلى ١٢٠ ملم[١] .

يَستلم العِراق وَ روافدهِ وَ نَهري دجلة وَ الفرات كَمية منْ التَساقط على شَكل ثلج في الحالات التي تَنخَفض فيها دَرجات الحَرارة إلى تَحت الصفر المِئوي ، وكمية الثلوج تعتمد في استمرارها على استمرار درجات الحرارة في الانخفاض تحت درجة التجمد ، وَتمُد الثلوج المِياه السَطحية والجَوفية بجزء كَبير منْ مِياهها وَ تَزداد أَهمية الثلوج بزيادَة الأمطار فقَد تَبقى الثلوج فَوق سفوح الجِبال إلى ما يُقارب شَهرين على ارتِفاع (١٠٠٠ م) وَ هكذا تَكون الثلوج المُتراكمة مَصدرا مُهما يُغذي كُلا منْ الأَنهار وَ العَيون والآبار والبُحيرات أي المياه السَطحية والجَوفية .

تُعتَبر المِياه السَطحية منْ المَوارد المائية في البِلاد ولا يُمكن مُقارنَتَها بأي شَكل منْ الأشكال بِموارد البِلاد المائية الأُخرى مثل المِياه الجَوفية والرَوافد والأَمطار ، وَ هي عِبارة عنْ المِياه التي تَجري في نَهري دجلة والفُرات وشَط العَرب وتَفرعاتَها وَ روافدِها المُختَلفة ، ولكنْ هذه المَوارد تَرتَبط بدرجة كَبيرة بكمية الأَمطار وَ الثلوج التي تَتَساقط في الأَحواض الرَئيسة أو الأَنهار الرَئيسة المُتَمثلة بدجلة وَ الفُرات وَ رَوافدها ، وَ بالإضافة إلى سِياسات التَشغيل للخَزانات المُقامة وَ السدود في دول أَعالي النَهر المُشتَركة المُتمَثلة بِإيران وَ تُركيا وَ سوريا ، وَ المياه السَطحية تَلعب دَورا كَبيرا في تَحديد أَماكن الاَستيطان البَشري اذ تَجد أنْ المُستوطَنات وَ المُدن الأخرى تَرتَبط بِالأنهار ومَجاريها وَ فروعَها المُختلفة إلا أنْ أَكثرَها ما هي إلا نُقاط إقليمية الأراضي وَ مَناطق زِراعية تُغَذيها الأَنهار بِمياهها وَ لا يوجد مثل هكذا تَفرُعات في المَناطق الجَبلية وَ الأقسام الشَمالية في العِراق . وَ يُمكن القول إنْ المِياه السَطحية لا تَكون مُنتظمة خِلال السنة وَ

[١] - عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق ، جامعة بغداد ، بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص ١٠

ذلك للاَرتِباط بَين جَريان التَساقط الذي يَتَزايد في الشِتاء وَ تَبقى مياهها في اَرتِفاع وَ اِنخفاض مُستَمر مع تَذَبذبات كَميات الأَمطار بدءا منْ تَشرين الأول وَ حتى نهاية شباط وَ آذار ، وَ لكنْ بَعد ارتِفاع درَجات الحَرارة وَ تَبدأ الثلوج المُتراكمة بِالذوبان مما يُؤدي إلى الفَيضان المُستمر حتى نهاية مايس ، وَكَميات المياه تَختلف منْ سَنة لأُخرى بِحسب الرطوبةَ وَ الجَفاف فَمثلاً كَمية المِياه الحالية لنهري دجلة والفُرات تَختَلف ممِا هي عَليه في الظروف الطَبيعية مُقارنَةً بِالسنوات السَابقة إذ بَلغ المُعدل السَنوي لَها (٨٨.٦٨) مليار " للمدة (١٩٩٠-١٩٩٥) وانخَفضَ من (٥٣-٩٣) مليار [٣] للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٣) ومن ثم إلى (٥٣.٨) مليار للمدة من (٢٠٠٣-٢٠١٨) وعلى الرَغم منْ هذا إلا أنْ العِراق يواجه أزَمَة مائية شَديدة بسَبب الري الخاطئ وَ بسَبب سياسات دول الجِوار وَ عَدم وجود سياسة مائية مُحَنكة يَستَطيع البَلد منْ خِلاله الحِفاظ على ثَروته المائية على الرَغم منْ كَميات الأَمطار التي سَقَطت خِلال عام (٢٠١٩) التي بإمكانَنا الاِحتِفاظ بِها وَ بناء مَحطات عملاقَة وَ كَبيرة كاستثمار مُستَقبلي للطاقَة المُتَجددة[١].

وَأَخيرا كَمية المياه الجَوفية المُتَجددة في العِراق تَعتَمد على كَمية المياه في الأَمطار الساقِطة سَواء داخل العِراق أم خارجه انْ حَجم المياه يُقدر بحوالي (٤.٨٢) مليار مُكعب خِلال السنة المائية (٢٠١٧-٢٠١٨) وَ لم يَتم حِساب السنوات (٢٠١٤-٢٠١٥) و (٢٠١٧-٢٠١٦) وذَلكَ بسبب الظروف الأمنية .

نستَنتج منْ العَرض السابق لِمَصادر المِياه في العِراق أنْ هُنالكَ أزمة مياه حَقيقية مع الاَستمرار في حالة سوء تَوزيع الحصَص المائية منْ الأَنهار المُتَجهة منْ دول المَنبع إلى دول المَصب وَ قد تأثر العِراق بذلك الأمر لعَدم وجود مَصادر أُخرى لِلمياه بِما يَتناسب مع حَجم

[١] - رحمن حسن المكصوصي واخرون ، مصدر سابق ، ص ٤٠

الاستهلاك ، إذ أَصبَحت هذهِ العَوامل مَحل خلافَات بَين الدول لاسَيما بَعد التَغيرات المُناخية وَ البيئية وَ شحَة المياه في السدود وَ الأَنهار وَ عَدم سقوط الأَمْطار في المُدة الأخيرة وَ يُمكن القَول إنْ هذهِ الأَزَمة باتت كَبيرة وَ مُعقدة وَ لا تَختَص بالجانبِ العِراقي فَحسب بَل أيضاً بِالدول التي تَمر بِها الأَنهار وَ التي تَستَفيد مِنها هذهِ الدول . كما تَرتَبط وَفرة المياه ارتِباطاً وَثيقاً بتوليد الطاقَة المُتَجددة منْ خِلال الاَستفادة منْ مَصادرِها المُتوفرة في مُختَلف مَناطق العِراق وَ بالتالي تقَدم الطاقَة المُتَجددة بكلف واطئة إذا ما أُستُخدمت في بيئةٍ مُناسبة منْ الوعي الحكومي وَ الشَعبي لضرورة تَفعيل الاَستِفادة منْ مَصادر المياه في تَوفير الطاقَة المُتَجددة وَ بالتالي تَحقيق التَنمية المُستدامة .

المطلب الثالث : امكانات طاقة الرياح في العراق

تم إجراء العديد من الدراسات البحثية للتحقيق عن طاقة الرياح في العراق. تم اختيار ثلاث وعشرين محطة تحليل. النموذج اليومي لسرعة الرياح له الحد الأقصى القيم في منتصف النهار وساعات الصباح الباكر. تفاوتت هذه القيم القصوى بين ٥ إلى ١٠ م / ث. سرعة الرياح في الصيف أعلى مما كانت عليه في الشتاء ، وهو أمر محظوظ لأن الطلب على الطاقة الكهربائية يزداد في الصيف مقارنة بالشتاء بسبب زيادة التبريد والتهوية الأحمال[١]. يمكن تقسيم العراق إلى ثلاث مناطق. المنطقة الأولى تمثل ٤٨٪ من مساحة العراق وتتفاوت سرعات الرياح فيما بينها ٣ م / ث. المنطقة الثانية تمثل ٣٥٪ من العراق ولديها تتراوح سرعات الرياح بين ٣.١ و ٤.٩ م /

[١] Khalifa AN(٢٠١١). Evaluation of different hybrid power scenarios to Reverse Osmosis (RO) desalination units in isolated areas in Iraq. Energy for Sustainable Developmentp:١–٦.

ث. المنطقة الثالثة تمثل ٨٪ من مساحة العراق ولديها سرعة رياح عالية نسبيًا أكثر من ٥ م / ث. أظهرت هذه الدراسات أن كثافة الطاقة التقريبية لمناطق الرياح هي كما يلي:

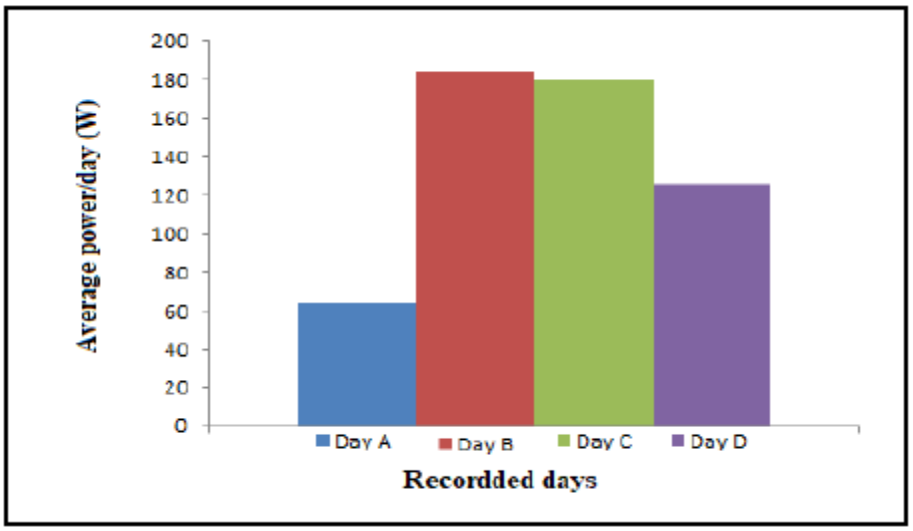
١٩٤ وات / م ٢ في النخيب ، ٣٣٧ وات / م ٢ في منطقة–الكوت ٣٥٣ وات / م ٢ في عنا و ٣٧٨ وات / م ٢ في الناصرية. من هذه النتائج ، يمكن أن يكون متوسط الطاقة حوالي ٢٨٧.٢ واط / م[١٢]. يمثل الشكل ٥ متوسط سرعات الرياح للأيام المسجلة. متوسط سرعة الرياح في العراق منخفض ويقل عن ٥ م / ث ، كما يوضح الشكل ، وبالتالي قد لا يفيد في تشغيل مزارع الرياح ، وهو بالتالي غير مجدي اقتصاديًا. ومع ذلك ، يمكن لهذه السرعة تشغيل توربينات صغيرة الحجم وإنتاج كهرباء كافية للتطبيق المطلوب لإضاءة الشوارع أو مواقف السيارات ، خاصة في المناطق المفتوحة النائية. تنتج توربينات الرياح كهرباء تتأرجح مع تأرجح الرياح. لذلك ، يجب استخدام البطاريات ضمن دورة معالجة الكهرباء للحفاظ على حمل كهربائي ثابت[٢].

شكل (٥)

[١] Ahmed ST,(٢٠١٠) A review of solar energy and alternative energies applications in Iraq, The First Conference between Iraqi and Germany Universities DAAD, Arbil, Iraq,.

[٢] Aida M J Mahdy, Ali A K Al-Waeli, Khadim A Al-Asadi (٢٠١٧) Can Iraq use the wind energy for power generation? International Journal of Computation and Applied Sciences IJOCAAS, Volume ٣, Issue ٢, ISSN: ٢٣٩٩-٤٥٠٩ .

متوسط سرعة الرياح في الايام المسجلة



Aida M J Mahdy, Ali A K Al-Waeli, Khadim A Al-Asadi (٢٠١٧)
Can Iraq use the wind energy for power generation? International Journal
of Computation and Applied Sciences IJOCAAS, Volume ٣, Issue ٢, ISSN: ٢٣٩٩-٤٥٠٩

اما عيوب طاقة الرياح فيمكن حصر أهمها :

أولاً – إنها طاقَة مُتَغيرة حَسب المكان ، كَما أَنها مَصدر غير ثابت فَالطاقَة النَاتجة عنْ الرياح مُتغيرة حَسب الزمن في اليَوم الواحد (رِياح وَ عَواصف عادية) وَ كَذلك خِلال فصول السَنة الواحدة

ثانيا– الحاجَة الماسَة إلى مَساحات شاسِعة وَ كَبيرة قد لا تَكون مُتاحة دائمة ، إلا أنْ التَطور التَقَني الذي نَشهدهُ اليَوم قد زال الكَثير منْ الضَجيج إلى الحَد الذي لا يُمكن سَماع أصوات أزيز المَراوح إلا عِندما نَقتربُ مِنها .

ثالثاً– الاضرار الكَبيرة بالتَنوع البَيولوجي ، إذ تَعمل التوربينات العملاقَة على قَتل أعداد هائلة وَ كَبيرة منْ الطيور المُهاجرة وَ ذَلك بِسبِب سُرعة دَوران شَفَراتِها .

رابعاً– الافتِقار وَ النَقص الذي نَشهده في الهياكلِ التَنظيمية الخَدماتية للتَصنيع وَ الصيانةِ وَ التَوزيع وَ الإحصاءات وَ الخططِ وَ المعلومات ممِا يُؤدي إلى التَردد في دَمج الكَهرباء وَ طاقَة الرياح بِالشَبكات العامة .

المطلب الرابع : امكانات طاقة الكتلة الحيوية في العراق

تَشمل الكُتلة الحَيوية:

١–الكُتلة الحَيوية الصَلبة (المواد العضوية وَ غير المُتَحجرة منْ الأصول البَيولوجية) .

٢–الغاز الحَيوي (بشكِل أساسي الميثان والكربون يَنتُج عنْ طَريق الهَضم اللاهَوائي للكُتلة الحَيوية وَ يَحترق لإنتاج الحَرارة وَ / أو الطاقَة) .

٣–وقود حَيوي سائل (قائم على أساس حَيوي الوَقود السائل منْ تَحويل الكُتلة الحَيوية والذي يُستخدم بِشكل رئيسي في تَطبيقات النَقل) [١].

أنجح تحويل للكتلة الحيوية إلى طاقة هو إنتاج وقود الديزل الحيوي من والذرة والتمر ويمكن لقصب السكر (بالإضافة إلى أنواع أخرى من القصب المزروعة في الأهوار) تستخدم أيضًا لإنتاج الإيثانول الحيوي. كل هذه النباتات يمكن زرعتها في العراق بكميات كبيرة. حاليا يعاني قطاع الزراعة من استخدام تكنولوجيا قديمة وغير كافية للانتاج الزراعي ، وحالة عامة من تدهور

[١] See :
- Meisen P, Avinash HN and Timbadiya P,(٢٠١٠) Overview of Sustainable Renewable Energy Potential of India, Report for Global Energy Network Institute.
-Al-Karaghouli A,(٢٠٠٩) Current Status of Renewable Energies in the Middle East – North African Region Study by UNEP/ROWA,

الري وبنى تحتية زراعية أكبر[١]. هذه الشروط يمكن اعتبار العوامل الرئيسية لإهمال الكتلة الحيوية لانتاج الطاقة.

العراق غني جدا بالكتلة الحيوية. لكن هذا القطاع مهمل للغاية من قبل الحكومة العراقية. وفرة النفط المكتشف حديثًا والغاز الطبيعي قلل من الحاجة إلى فحص الكتلة الحيوية كبديل للطاقة. ومع ذلك ، فإن هذا الوضع لم يمنع باحثون عراقيون من دراسة طاقة الكتلة الحيوية.

درس العديد من الباحثين تأثير استخدام الإيثانول الحيوي والميثانول في محركات الضغط والاشتعال بالشرارة . وتؤكد هذه الدراسات فائدة إضافة الإيثانول و الميثانول إلى الديزل العراقي التقليدي والبنزين. الديزل العراقي يحتوي على نسبة عالية من الكبريت (حوالي ١٠٠٠٠ جزء في المليون) ، بينما يعاني البنزين العراقي من انخفاض رقم الأوكتان. ويمكن علاج حالتين باستخدام الإيثانول الحيوي أو الميثانول[٢].

أما عيوب الكتلة الحيوية فهي ما يأتي –

أولاً : أنْ أَساليب استَعمَال الكُتلة الحَيوية المُطبَقة في الوَقت الحَاضر لا تَسمح بِالتَجدد وَ لا الإِستدامة ، لأَنَ كَميات الأَشجار المُستَخدمة للحَطب تَشهد حالة تَناقص مُستمر ، وَذلكَ لأَنَ السكان حوَلوا العَديد منْ الغابات إلى أراضي زِراعية .

---

[١] Khalifa AN.(٢٠١١) Evaluation of different hybrid power scenarios to Reverse Osmosis (RO) desalination units in isolated areas in Iraq. Energy for Sustainable Development,p:١–٦.

[٢] See :
- Saleh AM and Chaichan MT,(٢٠١٠) The effect of alcohol addiction on the performance and emission of single cylinder spark ignition engine, Proceeding ٠.٠٠٠.٠.٠...٠..٠.to Najaf Technical collage international scientific conference, Najaf, Iraq.٠.
-Chaichan MT. Emissions and Performance Characteristics of Ethanol-Diesel Blend..٠s in .CI Engines. Engineering and Technology J ٢٠١٠;٢٨(٢١):٦٣٦٥–٨٣٠.....٠٠.

تانياً – أدى زيادة اِستقلال الكُتلة الحَيوية في انتاج الطاقَة إلى اِختِلال نسبي في التَوازن البيئي

ثالثاً : فُقدان التربة لخَصائَصها بسَبب اِستعمال مُخَلفات الحَيوانات كَوقود بَدل استخدامِه كَسماد للترية .

رابعاً– اِنخِفاض صافي الطاقَة الناتِجة عنْ الإيثانول .

المطلب الخامس : إمكانات تدوير النفايات في العراق :

يُعَاني العِراق منْ مِشكِلة زِيادَة كَمية النِفايَات التي أَصبَحَت تَزدَاد يوماً بَعد يَوم ، وتُمثل هذهِ المُخَلفات الآن عبئاً كَبيراً على الدولة وَ لِما لَها منْ تَأثيرات على المُدن وَ السُكان وَ البيئة ، أذ تَحتاج إلى أَموال طائِلة لكي يَتم التَخَلص مِنها يَومياً منْ أجل المُحافظة على الصحة العامةِ ، تَزداد كَميات النِفايات مع زِيادة مُستوى الدخل وَ الإِنفاق على شِراء المَواد المُخَتلفة سَواءً (غذائية ، صناعية) ، بَلغَ حَجم النِفايات في العام ٢٠١١ (٨١٥٥٢٤٩) طن ، ازدادت في العام ٢٠١٧ إلى (٨٩٨٨٧١١٩) طن ، ومنَ الجَدير بالذكرِ أنَ عَملية تَدوير النِفايات تُعد منْ المَشاريع المُربِحة ، إذ يُمكن الحصول على بَعض منْ المَواد الخام بأَسعار مُنخَفِضة جداً ، وهذا يَعني أنهُ يُمكن البدء برأس مال زَهيد مُقَارنة بالأرباح التي يُمكنْ الحصول عَليها ، وهذا فَضلًا عْن أنَ هذهِ المَشاريع تُخلص البيئة منْ أَكوام النِفايات ، كما أنهُ في حالة اِستخدام أَيادِ عاملة في فرز وَ تَدوير هذهِ النَفايات قد تُكلف الكَثير منْ الأموال مُقارنة في حال اِستخدام مُعدات وَ مَكائن لتَدوير وَ فرز النِفايات ، فَهنا تَكون الكُلفة أَقل بكَثير ، ومنْ هنا يُمكن أنْ نَقتَرح إِقامَة بَرامج التَشجيع وتَنمية القَطاع الخاص للعَمل بتَدوير النِفايات منْ خِلال تَقديم الدَعم المَالي والإداري لأصحاب المَشاريع الصَغيرة والمُتوسطة . ومنْ الأمثلة النَاجحَة في هذا المَجال نَجد في بريطانيا

منْ خِلال النَظر إلى بَعض الشركات أنَ هُنالك بَعض منْ الشَركات الصَغيرة قد نَمت وَتَحولت إلى شَركات كَبيرة خلال الزَمن وَحققت أرباحاً عالية في إدارة المُخلفات ، وأيضا نَجد في كاليفورنيا إذ إنَ إعادة تَدوير النِفايات تَجلب نَحو ٣٠٠ مليون دولار سَنويا عائِدات ضَريبة منْ ضَريبة المبيعات ، وإنَ هذهِ الأموال تُساعد الحكومة في تَمويل بَرامج الخَدمات العامة كالخَدمات الاجتماعية وَ الصحية وَ تحسين وسائل النَقل وَهناك العَديد منْ الأقسام التي تَعمل على تَدوير هذهِ النِفايات منها اعادة تَدوير نِفايات الورق وإعادة تَدوير نِفايات البلاستيك وإعادة تَدوير المَعادن وَ إعادة تَدوير الأخشاب غَير المُلوثة وَ إعادة تَدوير الزجاج وإعادة تَدوير المَنسوجات وَ إعادة تَدوير الأنقاض الصَعبة وغير ذلك ... لذا فإنَ الحل الأمثل يَكمن في شِراء المُخلفات المَذكورة آنِفا بأسعار مُنخفضة جداً لِغاية الأطراف (البيئة والاقتصاد والمواطن والشركة لتدوير النفايات) ، وَ تَبقى على الحكومة هُنا مَسؤولية تَقديم التَسهيلات إلى أصحاب هذهِ المَشاريع منْ خِلال تَقديم إعفاءات ضَريبية أو قروض مالية [١] ، منْ ذلك يَتضح أنَ العِراق يَمتلك إمكانيات واسعة منْ النِفايات التي يُمكن تَدويرها وَ اَستخدامها في مُضاعفة الاستثمارات في مَجال تَوليد الطاقَة وإعطاء الأولوية لهذا المَجال منْ خِلال الشَراكة بين الحكومة والقطاع الخاص للاستثمار في خَدمات الطاقَة المُستدامة

نَستَنتج مِما تَقدم انَ كَثافة الطاقَة الشَمسية في العِراق منْ بينَ الأعلى على المُستوى العَالمي. بالإضافة إلى ذلك ، هُناك إمكانات كَبيرة لِطاقَة الرياح في عِدة مَناطق في العِراق. وإمكانية استخدام طاقَة الكُتلة الحَيوية للكهرباء وجد أنَ الإنتاج مَحدود مُقارنة بالطاقَة الشَمسية وَطاقَة

[١] نزار عوني اللبدي ، التنمية المستدامة لاستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة ، ٢٠١٥ ، الطبعة الاولى ، دار دجلة ' عمان ' الاردن ، ص ١٠٦-١٢٤

الرياح وَلكن يُمكن أن تَكون كافية إذا تَم استخدامَها بِكفاءة. تَحتاج المَزيد منْ الدراسات للتَحقيق في الرياح البَحرية (في مَنطقة الخَليج العَربي بالقرب من البصرة) والطاقَة الحرارية الجَوفية.

المبحث الثالث : : واقع مصادر الطاقة المتجددة في العراق

المطلب الاول : نظرة عامة

كلفة توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري من ٠.٠٥ دولارًا – ٠.١٧ دولارًا لكل كيلوواط / ساعة في الاقتصادات العالمية الكبرى. في المُقابل ، وفقًا للوَكالة الدَولِية للطاقَة المُتَجددة ، وهي مُنظمة عَالمية تُروج لتَبني الطاقَة النَظيفة ، منْ المُرجح أن يُكَلف تَوليد الطاقَة منْ مَصادر مُتَجددة من ٠.٠٣ دولار – ٠.١٠ لكل كيلوواط ساعة بحلول عام ٢٠٢٠ [١] .

وَلا يَزال الطَلب على الطاقَة يَفوق العَرض في المَنطقة حَيث مُعدلات السكان تَتَزايد ، بِما في ذلك العِراق. بَعد أن نَهض العِراق منْ تَحت أَنقاض الحَرب ، يَتَخلف عنْ جِيرانهِ في تَبني التَقنيات المُتَجددة.

تاريخياً ، كان العِراق يَعتَمد بِشكل كَبير على النَفط والغاز. وَ يَعتمد إِجمالي استخدام الطاقَة الأولية فيها أكثر من ٩٠ في المائة على النَفط وَ الباقي على الغاز الطبيعي. أدى الإِعتِماد المُفرط على إِنتاج الوَقود الأحفوري وَ اِستهلاكه إلى أَضرار جَسيمة بالبيئة والصحةِ العامة. على سَبيل المثال ، أدى إِنتاج النَفط ، الذي يَتَطلب اِستخدام كَميات هائلة منْ المياه ، إلى تَقليل

[١] Saltanat Berdikeeva , (٢٠١٩) Iraq's Uneasy Road to a Green Economy, Inside Arabia, in: https://insidearabia.com/iraq-uneasy-road-green-economy

إمدادات مياه الشرب ؛ حَرق الغاز الناتج عنْ اِستخراج النَفط مَسؤول عنْ التَلوث وَ مَشاكل الصحة العَامة ؛ أدى تَخريب البُنية التَحتية لِنقل النَفط إلى حدوث تسريبات وتَلوث مَحلي ؛ وَ حرق حقول النَفط وَ المُنشآت الصِناعية المُتضررة أثناء الحرب أَدى إلى إِطلاق مَواد خَطرة في البيئة.

يُشكل اِنخفاض أَسعار تَقَنيات الطاقَة النَظيفة حِجة قَوية لتَنويع مَزيج الطاقَة إلى مَصادر الطاقَة المُتجددة لِتَلبية الطَلب المُتزايد على الطاقُة في العِراق وَ تقليل اِعتماده على الوَقود الأَحفوري الأَكثر تَكلفة. أدى تَزايد الطَلب على الكَهرباء والاضطِرابات الاجتِماعية بِسبب نَقص الكَهرباء في حَرارة الصَيف الشَديدة لعام ٢٠١٨ إلى الضَغط على الحكومة العِراقية لتَوفير إمدادات كَهربائية مَوثوقة لِشَعبها. في مُحاولة لتَعزيز أَمن إمدادات الطاقَة في البلاد ، تَهدف الحكومة العِراقية إلى تَطوير الطاقَة المُتجددة لتَوليد الطاقَة. وَ وَضع العِراق مؤخرًا خطة لتَلبية ١٠ % منْ احتياجاتهِ منْ الطاقَة منْ مَصادر مُتجددة بحِلول عام ٢٠٢٨ منْ خِلال تَطوير قُدرات واسعةِ النِطاق للطاقَة الشَمسية وطاقَة الرياح والكُتلة الحَيوية بِاَستثمارات تَزيد عنْ ٥٠ مليار دولار[١]. تَأمل الدَولة في الوصول إلى قُدرة مركَبة تَزيد عنْ ٥ جيجاوات من الطاقَة الشمسية ، وَ حوالي ١ جيجاواط منْ طاقَة الرياح ، وَ حَوالي ٠.٢ جيجاواط منْ الطاقَة الحَيوية بحلول عام ٢٠٢٨.

[١] Yesar Al-Maleki (٢٠٢٠) , Overview of Iraq's Renewable Energy Progress in ٢٠١٩,Iraq energy,p٤

تَقليدياً ، كانتْ الطاقَة الكهرومائية المَصدر الوَحيد في العِراق للطاقَة المُتجددة. وِ مع ذلك ، فَقد تَراجَعت قُدرة تَوليد الطاقَة الكهرومائية من ٥.١ جيجاوات إلى ما يَقرب من ١.٥ جيجاوات بسبب سوء الإدارة والإهمال[١].

تَظل إِمكانات الطاقَة المُتَجددة في البِلاد غير مُستَغلة تَمامًا. لكن العِراق يَتمتع بِظروف مواتية لِتَطوير الطاقَة المُتَجددة. يُمكن أنْ يَعتمد أكثر منْ نصف البلاد على الطاقَة الشَمسية. أَظهرت الدِراسات أنَ مؤشر الطاقَة الشَمسية يَزداد قوة منْ الشَمال إلى الجَنوب. على وجه الخصوص ، تَتَمتع المَناطق الغَربية وَ الجَنوبية منْ العِراق بأفضل الظروف المُناخية لإِنتاج الطاقَة الشَمسية بسبب الإِشعاع الشَمسي العالي مُقارنةً بِبقية البِلاد. يُمكن أن تَصبح صَحارى العِراق مُزوداً عالميًا للطاقَة الشَمسية في المُستَقبل بِسبب الإِشعاع الشَمسي القوي. سَتكون الخلايا الشَمسية الكهروضوئية مُناسبة لإِنتاج الكَهرباء في جَميع مَناطق العِراق ، وَ لكن بشكل خاص لِلتَوليد خارج الشَبكة في المناطق النائية والريفية.

كما أنْ طاقَة الرياح البَحرية في الخَليج العربي ، بالقرب منْ مَنطقة البَصرة الجَنوبية ، واعدة. منْ الناحيةِ النَظرية ، يُمكن لِكل منْ الطاقَة الشَمسية وَ طاقَة الرياح تَوفير طاقَة كافية لِسكان الريف في العِراق. إدراكًا لقوة الشَمس في البِلاد ، كانْ لدى العِراق أهداف طَموحة لبِناء قدرِته على الطاقَة الشَمسية في الثَمانينيات وَ أواخر القرن الحادي وَ العشرين. وَ مع ذلك ، فإِن عقود الحَرب وَ اِنخِفاض أَسعار النَفط ادت الى اهمال هذه الخطط. بَعد عقود منْ الصِراعات المُتتَالية والدمار ، فإِن الاقتصاد العِراقي الحالي غيرُ قادر على تَمويل تَطوير مرافق الطاقَة المُتَجددة. لذلك ، فإِن

[١] Saltanat Berdikeeva , Op..cit p٢

نَجاح التَنويع في مَصادر الطاقَة المُتَجددة في العِراق سَيَعتمد إلى حد كَبير على الاستثمار الأَجنَبي.

تُقدم الحكومة العِراقية حَوافز مثل الإعفاءات الضَريبية ، وَ التَعريفات على أَساس شَروط مواتية ، وَ حقوق الأرض ، وَ المُساعدة للحصول على تَصاريح ، منْ بَين مُبادرات أخرى. رُبما يَكون بَرنامج موازنة الطاقَة المُتجددة في العِراق (REOP) أَهم مُحفز في تَطوير البُنية التَحتية للطاقَة المُتجددة في البلاد [١].

وَ مع ذلك ، فإن هذهِ الإجراءات ليَست كافية في أي مَكان لتَطوير الطاقَة المُتَجددة في هذهِ الدولة التي مَزقتها الحَرب. منْ وجهة النَظر السياسية والاقتِصادية الحَالية ، سَيكون الوصول إلى هَدف الطاقَة المُتجددة بنسبة ١٠ % بحِلول عام ٢٠٢٨ أمرًا صعبًا بالنسبةِ لِلعراق. سَيتعين عَليها تَنفيذ إِصلاحات جَذرية للوصول إلى هذا المُستوى. سَيكون الأمن القَومي وَ الإِستقرار الإِقتصادي حَاجة أَساسية لِبناء القَطاعات غَير النَفطية في اقتصاد الدولة ، بِما في ذلك الاَتِصالات وَ الخَدمات الصحية والتَصنيع والسِياحة وتِجارة الجُملة والتَجزئة ، فَضلاً عنْ قَطاع الطاقَة المُتجددة الناشئ. سَيكون إِصلاح القَطاع المالي الضَعيف في البِلاد أمرًا بالغِ الأهمية للبِنوك المَحلية وَ شَركات الطاقَة لِبناء عِلاقات وَ شَراكات مع المُستثمرين الأَجانب. على المُستوى الهَيكلي ، يُمثل الافتِقار إلى سياسة مُتَماسكة ، وَ أَحكام قانونية لِإستخدام الطاقَة المُتجددة ، وَ الوضوح التَنظيمي لتِجارة الكهرباء ، وَ تَشريعات للاِستثمار في الطاقَة النَظيفة ، عائقاً رئيسياً أمام الاستثمارات. معَ عَدم وجود سياسة وَاضحة وَ أطر قَانونية ، سَيكون منْ الصَعب على

[١] Yesar Al-Maleki , op.. cit, p٦

المُستثمرين بِناء وإدارة أعَمالهم في العِراق. سَيكون الإبحار في المَتاهة البيروقراطية والإدارية سيئ السُمعة عبئاً إضافياً عليهم.

حتى الآن ، اقتَصرت قُدرة العِراق على جَذب المُستثمرين الأجانب على صِناعات النَفط والغاز ، في حين تَم إهمال قَطاعات أُخرى من الاقتِصاد إلى حدٍ كبير. على المُستوى التِقني ، بدون إعادة بِناء البُنية التَحتية للكهرباء المُتهالكة ، لنْ يكون العِراق قادراً على إنجاح مَشاريع الطاقَة النَظيفة. حالياً ، يَتم فُقدان أكثر من ٣٠ % منْ الكَهرباء في شَبكة النَقل الوَطنية المُتهدمة. في حين أنَ الطاقَة الشَمسية سَتكون لا غنى عَنها للقرى خارج الشَبكة وَ النائية ، يَجب على الحكومة المَركزية استِعادة خطوط النَقل لربط مَشاريع الطاقَة المُتَجددة واسعة النِطاق بالشبكة الوَطنية. يَحتاج العِراق أيضاً إلى تَدريب القوى العاملة المَحلية على تَركيب وَ تشغيل وَ صيانة الخَلايا الشمسية وتوربينات الرياح. في غُضون ذلك ، تُواصل قيادة الدولة الاستثمار في مُنشآت النَفط وَ الغاز وَ تَعديل توربينات الغاز في مَحطات تَوليد الطاقَة ذات الدورة المُركبة. سَيؤدي بِناء المزيد منْ البُنية التَحتية للطاقَة القائمة على الوقود الأحفوري إلى إهدار الفرصة لإضَافة وَحدات طاقَة نَظيفة إلى مَزيج الطاقَة الوطني. نظراً لأنه يَتعين على العِراق صياغة سياسة الطاقَة المُتَجددة منْ الصفر وإرساء الأساس لِبناء الاقتصاد الأخضر ، فَسَيكون منْ المُستَحيل تَحقيق هَدف الطاقَة المُتَجددة بِنسبة ١٠ % بِحلول عام ٢٠٢٨ ما لَم يُنفذ العِراق إِصلاحات بَعيدة المدى وجريئة[١].

[١] Hussein A Kazem , Miqdam Tariq Chaichan,(٢٠١٢) Status and future prospects of renewable energy in Iraq, Renewable and Sustainable Energy Reviews ١٦(٨):٦٠٠٧–٦٠١٢

المطلب الثاني : الاطر القانونية لتبني الطاقة المتجددة في العراق .

يتمتع العراق باحتياطيات هائلة من النفط والغاز ، لكن البلاد تتمتع أيضًا بواحد من أكثر مستويات الإشعاع الشمسي جاذبية في المنطقة والتي تزيد عن ١٨٩٩ كيلو واط / م ٢ في بعض المناطق في الغرب والجنوب ، مثل محافظتي المثنى والأنبار. في بلد يفوق فيه الطلب على الكهرباء العرض ، خاصة في ذروة أشهر الصيف ، توفر الطاقة الشمسية مزايا البناء السريع والفعال من حيث التكلفة وتدعم مساعي العراق لتحقيق الاكتفاء الذاتي ؛ خفض واردات الكهرباء والغاز. هذه الواردات تكلف بغداد ٢.٥ إلى ٢.٨ مليار دولار سنويا.[١]

اتخذت الحكومة خطوات لتعزيز الطاقة المتجددة. في حين تم اتخاذ خطوات كبيرة في تعزيز نموذج منتِج الطاقة المستقل (IPP) ، قد يظل المستثمرون حذرين من عوامل أخرى مثل القابلية المصرفية ، أو ائتمان المتداول الضعيف ، أو المخاطر العالية من مخاوف السلامة والأمن. قد تؤثر هذه بشكل مباشر على رسوم العطاءات في العراق ؛ ومع ذلك ، فقد أعلنت الحكومة عن إلغاء عرض أسعار غير واقعي سابقًا بقيمة ٣.٥ دولارًا أمريكيًا / كيلو وات ساعة بالإضافة إلى تنظيم مزاد عكسي مفتوح وشفاف وعادل.

قانون الكهرباء رقم ٥٣ لسنة ٢٠١٧ ومشروع قانون الطاقة المتجددة

ينظم قانون الكهرباء رقم (٥٣) لسنة ٢٠١٧ "دعم وتشجيع اعتماد الطاقة المتجددة وأنشطتها وتأميمها" تحت إشراف وزارة الكهرباء. وهناك مشروع قانون الطاقة المتجددة الذي تم تمريره من

[١] Hussein A Kazem , Miqdam Tariq Chaichan, Op..cit , p ١٢

خلال وزارة الكهرباء وهو في طور الحصول على التعديلات النهائية من قبل المجلس الوزاري للطاقة العراقي ، أعلى هيئة تنفيذية للطاقة في البلاد. تم إعداد القانون بمساعدة المركز الإقليمي للطاقة المتجددة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبالتنسيق مع المفوضية المركزية العليا للطاقة المستدامة في العراق ، تم إنشاء اللجنة بموجب أمر رئيس الوزراء رقم ٥٤ لسنة ٢٠١٨. ويتضمن مشروع القانون مواد تهدف إلى[١]:

١. تفعيل واستخدام الطاقة المتجددة في العراق.

٢. تحقيق تنمية الطاقة المستدامة من خلال زيادة كفاءة مصادر الطاقة التقليدية المستخدمة حاليًا وإعداد مصادر الطاقة المتجددة للأجيال القادمة.

٣. زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة والمساهمة في أمن الطاقة.

٤. حماية البيئة والتخفيف من حدة تغير المناخ.

إلى أن يتم الانتهاء من القانون ، فإن وزارة الكهرباء هي السلطة التنظيمية والتنفيذية التي تتحكم في قطاع الطاقة المتجددة في العراق ، والتبني والاستثمار والترويج. وفي الوقت نفسه ، هناك مشاركة من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا من خلال مركز أبحاث الطاقة الشمسية بصفتها صاحب مصلحة في البحث والتطوير.

تعتبر مشاريع الطاقة المتجددة ، إذا تم شراؤها من خلال تمويل المشاريع ، "مشاريع من الدرجة الاستثمارية" يحق لها الحصول على مرافق مثل التخصيص الحكومي السريع للأراضي ، والأدوات المالية المدعومة من الدولة (الضمانات السيادية) ، والوصول إلى البنية التحتية للنقل والتوزيع.

---

[١] Yesar Al-Maleki , op.. cit, p٨

وللمؤسسات العامة والخاصة الحق في توليد الطاقة المتجددة في مبانيها للاستخدام الخاص[1] مع الوصول إلى شبكة النقل والتوزيع الوطنية لتخصيص الطاقة لمبانيها الأخرى (بعيدًا جغرافيًا) أو بيعها إلى وزارة الكهرباء بموجب شراء الطاقة اتفاقية (PPA). بالنسبة للمواطنين العاديين الذين يستخدمون الطاقة الشمسية على السطح (فوق سعة ٥٠٠ كيلوواط) ، يمكن تنفيذ التعريفة الغذائية (FiT) على النحو الذي يقترحه القانون*.

المطلب الثالث : أهداف الحكومة

يُحَدد برنامج الحُكومَة الفيدرالية (٢٠١٨-٢٠٢٢) هدفًا لإنشْاء ١٠٠٠ ميجاوات منْ الطاقَة الشَمسِية بِحلول نِهايةَ السنة الثانِية منْ مُدة الحُكومَة التي تَبلغُ أربَع سَنَوات. تم تَحدِيد ٥٥٠ ميجاوات منْ سِعة نِطاق مَرافق الطاقَة الشَمسِية بِنِهاية عام ٢٠١٩ و ٤٥٠ ميجاوات بِنِهاية عام ٢٠٢٠. أيضَاً ، كَمَشروع تَجرِيبي ، سَيتم تَطويِر ٨ ميجاوات كَمَشروعات شَمسِية على الأسطُح منْ الَمبانِي الحكومية الخاصة في غضون عامين. ومع ذلك ، تم تعديل هذه الخطط لاحقًا بسبب الأحداث التي مرت بها البلاد في عام ٢٠١٩.[2]

---

[1] نصب منظومات طاقة شمسية فوق اسطح ابنية الوزارات والدوائر التابعة لها حيث بدأت المبادرة في بناية وزارة الكهرباء وبعض الدوائر والعمل مستمر لأعمال تسليم وتنفيذ هذه المنظومات ومنها:

١- محطة طاقة شمسية (P.V) بسعة (MW١) في مقر الوزارة (تم تشغيل KW٢٥٠ كمرحلة اولى)

٢- محطة طاقة شمسية (P.V) بسعة (MW١٣٠) في جامعة بابل.

٣- محطة طاقة شمسية (P.V) بسعة (MW١٠٠) في دائرة التدريب والتطوير/ وزارة الكهرباء.

* راجع الملحق ١ حول التعليمات الخاصة بنصب منظومات الطاقة الشمسية للمواطنين بطريقة القروض الميسرة وآلية تأهيل الشركات المنفذة لهذا المشروع .

[2] Yesar Al-Maleki , op.. cit, p١١

وطرحت وزارة الكهرباء المناقصة الأولى (التي أغلقت في يوليو ٢٠١٩) لمشاريع الطاقة الشمسية ٧٥٥ ميجاوات (متاحة بسهولة) للاستثمارات. سيتم تخصيص هذه المشاريع في جولة مناقصة مفتوحة وشفافة وتنافسية. الأولى في تاريخ قطاع الكهرباء في العراق. من المتوقع أن تكتمل هذه المشاريع في غضون ١٢ شهرًا من وقت تخصيص المشاريع للمستثمرين بموجب نموذج المنتج المستقل للطاقة (IPP). بحلول نهاية عام ٢٠٢١ ، من المقرر أن تدخل هذه المشاريع حيز التنفيذ. يشمل المشاريع الاتية :

جدول (٦)

مشاريع الطاقة المتجددة المخطط تنفيذها في العراق

المشروع	الطاقة (MWP)	المحافظة
ساوه ١	٣٠	المثنى
ساوه ٢	٥٠	المثنى
الخضر	٥٠	المثنى
الاسكندرية	٢٢٥	بابل
نيسان	٥٠	واسط
كربلاء	٣٠٠	كربلاء
ديوانية	٥٠	الديوانية

Yesar Al-Maleki (٢٠٢٠) , Overview of Iraq's Renewable Energy Progress in ٢٠١٩,Iraq energy,p٤

كما أعلنت وزارة الكهرباء أن هدفها على المدى الطويل هو رؤية ٤٠٪ من مزيج الكهرباء في العراق يصبح متجددًا من خلال اعتماد تقنيات الرياح وتحويل النفايات إلى طاقة والطاقة

الحرارية الأرضية. وتم إعداد خارطة طريق وطنية لمشاريع الطاقة من قبل وزارة الكهرباء مع فكرة تضمين العديد من شركات الطاقة الكبرى في المشاريع ، كما أن العراق على استعداد لتوفير الأمن (بدون رسوم) لمنتجي الطاقة على نطاق المرافق لتقليل المخاطر الأمنية .

وأعدت وزارة الكهرباء خارطة طريق وطنية لمشاريع الطاقة بهدف إشراك العديد من شركات الطاقة الكبرى في مشاريع إعادة تأهيل قطاع الطاقة في العراق ، بما في ذلك سيمنز وجنرال إلكتريك. في مايو ٢٠١٩ ، وقعت شركة سيمنز اتفاقية لتنفيذ عدد من المشاريع بموجب خارطة الطريق البالغة ١٤ مليار دولار. تتمتع شركة Siemens GAMESA Renewable Energyبخبرة راسخة في إنشاء (١) أطلس رياح للعراق فضلا عن (٢) تنفيذ مزرعة رياح بقوة ٤٠٠ ميجاوات. ولا يزال الاقتراح قيد نظر الجانب العراقي.

المطلب الرابع : اسهامات اِستِغلال الطاقَة المُتَجددة في تَحقيق التَنمية المُستدامة ٢٠٣٠:

الاستثمار الجدي وَ الفاعل في مَجال الطاقَة المُتَجددة وَفق البَرامج وَ الاهداف وَ المواصَفات العالَمَية حَتما سَيَأتي بِثِماره وَ سَيَصب في مَصلَحة الانسان في مَجالات الحَياة كافة ، وَ منْ بَين أهمُ الاسهامَات التي سَتَحقق منْ استِخدام الطاقَة المُتَجددة في العراق ، الاسهَام في تَنَوع مَصادر الطاقَة ، وَعلى اِعتبِار إنَ مَصادر الطاقَة التَقليدية في العِراق وَ العالم مَحدودة ، وَ تُواجه مُشكلتي الإستنزاف وَ التَلوث نَتيجة الاستخدام غَير السَليم لَها ، فَيمكن تَنَويع مَصادر الطاقَة من خِلال استثمار مَصادر الطاقَة المُتَجددة المُتوافرة والاستِفادة منْ تَجارب الدول الأجنَبية ، وَ هذا سَيُقلل منْ الاعتِماد على المُشَتقات النَفطية وَ الغاز الطَبيعي المسؤولة عنْ تَوفير الطاقَة

اللازمة لِمُختلف القَطاعات ، الاسهام بِخفض غازات الاحتِباس الحَراري وَ مُواجهة التَغير المُناخي ، لاسيما وانَ العِراق يَعتَمد حالياً على النَفط والغاز بِشكلٍ كاملٍ في انتاج الطاقَة اللازمة لمُختلف القِطاعات وَ يُعد منْ الدول التي تَبعث أَعلى كَمية منْ غازات الاحتِباس الحَراري في العالم . الاسهام في حَل مَشاكل البيئة ، خصوصاً وَ انَ العِراق يواجه ارتِفاعا ًسريعاً لِمستويات التَلوث تُرافِقه تَكاليف عالية وَ تَدهور نَوعية الحياة ، وَ انتِشار الامراض الناتجة عنْ التَلوث بِشكل غَير مَسبوق ، في حال تَعرض مصَادر الطاقَة المُتَجددة إلى خَلل فَني او عَمل ارهابي سَتكون بمأمن منْ اي أضرار بيئية طَفيفة ، الا انَ الحال يَختَلف في مَصادر الطاقَة التَقليدية كما حَصل عام ٢٠١٤ في مَدينة المَوصل عِندما طال العَمل التَخريبي للإرهابيين انابيب نَقل النَفط الخام وَ مُشتقاته وَ تَسبب بتَسرب كَميات هائلة مِنها الى التُربة وَ المياه وَ حَرق كَميات أُخرى ادى الى تَلوث الهَواء على نِطاق واسع الإِنتشار ، الاسهام بتَحقيق التَنَوع الاقتِصادي منْ خِلال تَأسيس قَطاع الطاقَة المُتَجددة وَ الاهتمام بتَطوير التَقَنيات النَظيفة ، مِما سَيُسهم بشكل فَعال في عَمَلية التَنَويع الاقتصادي ، ومنَ المُمكن تَقليل اعتِمادا على اَلتقنيات المُستوردة تَدريجيا منْ خَلال العَمل على تَطوير هذهِ التَقنيات المحلية وَ خَلق فُرص تَصدير واسعةٍ منْ شأنِها المُساهمة في تَطوير اقتِصاد مُستدام قائم على المَعرفة وَ تَحقيق النمو الاقتِصادي وَ تَحريك عَجلة التَنمية ، الاسهام في إِشاعة ثَقافة الطاقَة المُتَجددة الذي يَقود إلى تَنمية الموارد البَشرية وَ خلق المَهارات وَ تَشجيع الابتِكار منْ خِلال رَفع مُستوى الوعي الوطني لدى الإنسان العِراقي وَ التَوعية وَ الإعلام وَ التَربية وَ التَخطيط وَ التدريب البيئي للمَشروعات البيئية وَ تَشريع القوانين البيئية ، وَ النهوض بِدور الجَامعات العِراقية في خِدمة قَضايا البيئة . تَكلفة إنتاج وَحدة الطاقَة منْ المَصادر المُتَجددة يُمَكنها مُنافسة نَظيرها الحَراري إذا تَمت المُقَارنة بِالأسعار العالِمية للوَقود ، وَ مع الانخفاض

التَدريجي في تَكلفة الطاقَة المُتَجددة بفَضل تَطور التِكنولوجيا المُصَنعة لها وَ بذلك يُمكن أنْ تَصبح تَكلُفتها تَنافسية مع تَكلفة إنتاج الكهرباء بِاستخدام المَصادر التَقليدية خِلال السَنوات القَريبة القادمة ، الاستثمار في مَجال الطاقَة المُتَجددة يُسهم وَ بشكل مُتَوازن بين الأجيال الحَالية وَ المُقبلة ، وَ هي لَيست حَصراً على الذين يَعِيشون اليوم فَعِند استثمار الحد الأقصى منْ الشَمس وَ الرياح اليَوم لنْ يَقلل منْ فُرص الأجيال القادِمة ، بَل عِندما نَعتمد على الطاقَة المُتَجددة سَنَجعل مُستقبل أولادَنا وَأحفادنا أَكثر أَماناً لأنها سَتَوفر لَهم طاقَة رَخيصة وَفُرص عَمل مَضمونَة وَمُستدامة وَبيئة خالية منْ التَلوث ، الاسهام في تَحقيق العَدالة الاجتِماعية منْ خِلال إعادة تَوزيع شاملة للطاقَة وَمَزاياها بِاتجاه العَديد منْ أفراد المُجتمع وَنَشر المَزيد منْ العَدالة بَين مَناطق العِراق وَ بيئاته ، وَ هو أمر ضَروري لِتَهيئة الظروف التي تَسمح بِتَقاسم ثَروات الأرض بِطريقة أكثر عَدلاً وَ انصافاً وَ تطبيقاً لأَهداف التَنمية المُستَدامة ٢٠٣٠ . يُسهم استِثمار مَوارد الطاقَة المُتَجددة إلى تَقليل استِهلاك الوَقود التَقليدي مِما يَعني استِدامته مُدة زَمَنية أطول وَضَمان حصة الأجيال القادِمة منه ، كما يُسهم في حل مشكَلة النَقص الحاصِل في الطاقَة الكهربائية ، اذ أنَ الطاقَة الكهربائية المُولدة في الوَقت الراهن في العِراق غَير كافية لِتَلبية الطَلب الحالي وَ المُستقبلي ، فَالطَلب عَليها يَزداد بمُعدلات تَفوق الزِيادة السكانية وَ بالتالي هو بِحاجة الى زِيادة مُقدار الطاقَة المَنتَجة سَنَويا لَمواكَبة الحاجة الفَعلية للكهرباء ، كَما يُمكن لِمَصادر الطاقَة المُتَجددة أنْ تُسهم في تَخفِض كَميات النَفط وَ الغاز المَستَعملة في إِنتاج الكهرباء مَحليا ، وَ منْ ثُم يُمكن الاستِفادة منْ هذهِ الكَميات كَمادة أولية في الصَناعة كالصِناعات البتروكيماوية وَ تَكون ذات قيمة اقتصادية اعلى ، وَ منْ ثُم أثَرها الإِيجابي على النَاتج المَحلي وَ تَحقيق الاهداف المَرجوة منْ التَنمية المُستَدامة ٢٠٣٠ .

الفصل الثالث استراتيجية التنمية المستدامة في العراق عام ٢٠٣٠ ودور مصادر الطاقة المتجددة

تبرهن اهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ والبالغ عددها ١٧ هدف وغاياتها البالغ عددها ١٦٩ غاية ، على اتساع نظاق هذه الخطة العالمية ومدى طموحها وهي اهداف وغايات متكاملة غير قابلة للتجزئة تحقق التوازن بين الابعاد الثلاثة للتنمية المستدامة : البعد الاقتصادي ، والبعد الاجتماعي ، والبعد البيئي . **وقد تضمن البحث ثلاث مباحث هي**

المبحث الأول : الاليات الفنية والمالية لتعزيز الطاقة المتجددة .

المبحث الثاني : مؤشرات التنمية المستدامة في العراق .

المبحث الثالث : مسار استراتيجية التنمية المستدامة عام ٢٠٣٠

المبحث الأول : الاليات الفنية والمالية لتعزيز الطاقة المتجددة

المطلب الأول : الاستثمار في الطاقة المتجددة الواقع والطموح

منذ بداية عام ٢٠١٩ ، قامت الحكومة الاتحادية من خلال وزارة الكهرباء ووزارة المالية ومجلس الطاقة ، ببناء الآلية الفنية والمالية اللازمة للوصول المباشر للمواطنين إلى القروض الصغيرة لشراء وتركيب وحدات الطاقة الشمسية على السطح. وتم اعداد المواصفات الفنية الاولية لمنظومات طاقة شمسية ، يتم نصبها على الاسطح المنزلية ، والعمل جاري الان لمناقشة اصدار قروض ميسرة للمواطنين ، من قبل بعض المصارف والعمل على اعداد صياغة البيئة القانونية واعداد التعليمات الخاصة لمنح قروض استدامة الطاقة وبالنظر لصدور التعليمات الخاصة بالقروض من قبل بعض المصارف وللخروج بصيغة موحدة تخدم جميع الاطراف وخصوصا المواطن بحيث تؤدي الى الهدف المرجو ، من هذه القروض وهو نصب منظومات طاقة شمسية في المنازل مما يؤدي الى تقليل الاحمال على الشبكة الوطنية ويغطي بعض احتياج المواطن وبالتالي ترشيد في استهلاك الطاقة الكهربائية. فضلا عن انه تم إجراء مسوحات فنية لعدد من المباني الحكومية لتقييم مدى ملاءمتها لتوليد الطاقة الشمسية. وانتهت وزارة المالية والبنك المركزي العراقي من وضع آلية قروض للقروض الميسرة (بحد أقصى ٤٪ معدل فائدة) من خلال البنوك العامة والخاصة لتمويل الاستثمار الرأسمالي وتكاليف التركيب للأسر التي لديها وحدات شمسية على السطح (٣ كيلوواط ، ٥ كيلوواط ، ١٠ كيلوواط وأكثر) من المصنعين والموردين المعتمدين من قبل وزارة الكهرباء. كما ستوفر الوزارة حلول عدادات ذكية للمستهلكين ليصبحوا

منتجين صافين للطاقة من خلال هذه المبادرة. وبالنسبة لمشاريع المرافق (فوق ١٠ ميجاوات) ، تخلى العراق عن تعريفة التغذية (FiT) المحددة مسبقًا البالغة ٣.٥ دولارًا أمريكيًا / كيلوواط ساعة كشرط مسبق لبناء محطات الطاقة الشمسية.

كان يُنظر إلى هذه التعريفة المالية على أنها قمعية وغير جذابة للمستثمرين[١].

مع جولات التراخيص الجديدة ، يتخذ العراق نهج السوق الحرة من خلال السماح للمستثمرين بتقديم عطاءات أسعار مختلفة مع منح أقلها المشاريع على البناء والتملك والتشغيل (BOO)و (IPP) على اساس منتج طاقة مستقل. وسيتم التعامل مع الشركات الرابحة بموجب قانون الاستثمار الاتحادي لعام ٢٠٠٦ (والمراجعات المعتمدة). ومن ثم ، بصفتهم "مستثمرين" ، سيتمتع مطورو الطاقة المتجددة بحرية الوصول إلى الأراضي المملوكة للحكومة ، ورسوم جمركية مخفضة ، والقدرة على إعادة الأرباح إلى الوطن بدون ضرائب.

التصاريح صالحة لمدة ٢٠-٥٠ سنة حسب نوع المشاريع الاستثمارية . ,أبدت وزارة المالية في الماضي ميلاً لتقديم ضمانات ائتمانية سيادية لشركات خاصة سابقة في برنامج .IPP اليوم ، هناك قدرة مركبة تبلغ ٣٠٠٠ ميجاوات من محطات توليد الطاقة المستقلة في العراق . كما أن العراق على استعداد لتوفير الأمن (بدون رسوم) لمنتجي الطاقة على مستوى المرافق لتقليل المخاطر الأمنية.

[١] الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء العراقية :
https://www.moelc.gov.iq/home/page/sustainable_energy?lang=ar

هناك إشارات أولية على أن التراجع الحالي في أسعار النفط يؤثر بالفعل على الميزانيات الرأسمالية في البلاد. لم تقر الحكومة موازنتها لعام ٢٠٢٠ ، وبالتالي ، تم تقليص إنفاقها عند مستوى ١٢/١ من الإنفاق المحقق عن العام السابق. هناك أيضًا إشارات إلى أن جميع الاستثمارات الرأسمالية التي خططت لها وزارة الكهرباء لهذا العام قد تم تأجيلها إلى أجل غير مسمى. وهذا يعرض للخطر عددًا كبيرًا من الاستثمارات التي تشتد الحاجة إليها في الشبكة (تعد خسائر النقل والتوزيع في البلاد من أكبر الخسائر في العالم) ويؤثر على ما يقدر بنحو ٧٠٠٠ ميجاوات من التوسع المخطط له في سعة التوليد (أكثر من ٥٠٠٠ ميغاواط من توربينات الغاز ذات الدورة المركبة و ١٧٠٠ ميغاواط من مصادر الطاقة المتجددة التي تم التخطيط لها بالفعل.(علاوة على ذلك ، فإن الميزانيات المقيدة سوف تثير التساؤلات حول خطط العراق للاستيلاء على الغاز الطبيعي واستخدامه. في العام الماضي وحده .

وقع العراق صفقات لاحتجاز ما يقدر بنحو ١٠ مليارات متر مكعب سنويا من الغاز ، والذي كان من المقرر استخدامه لتغذية محطات الكهرباء. كانت هذه المشاريع ستقطع شوطا كبيرا في تقليل الحجم الهائل من الغاز الطبيعي المسموح به حاليا للهروب غير المستخدم من صناعة النفط في البلاد. لكن من شبه المؤكد الآن أن أي رأس مال متاح سيوجه نحو الاستثمار في عمليات إنتاج النفط ، والتي تحظى بالأولوية بسبب الإيرادات الفورية التي تدرها. وهذا يعني أنه في حالة عدم وجود اتفاقيات استثمار مبتكرة مع مشغلي حقول النفط ، فإن خطط التقاط الغاز الطبيعي غير المستخدم وتشغيله لتوليد الكهرباء ستواجه تأخيرات كبيرة.[١]

[١] Ali Al-Saffar, (٢٠٢٠) Iraq's economy is on the precipice – reforming the energy sector is a key part of the solution, international energy agency , p٢-٣

وفي مجال الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة كانت التعليمات الخاصة في تقديم القروض الميسرة تعتبر خطوة في مجال تشجيع الاستثمار في هذا المجال وفي ادناه هذه التعليمات.

بالنظر لتوجهات الحكومة بنصب منظومات طاقة شمسية لغرض المحافظة على البيئة وتشجيع استخدام الطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية بحيث يمكن لمستهلك الكهرباء المواطن تركيب منظومات خلايا شمسية تم اصدار تعليمات الخاصة بنصب منظومات الطاقة الشمسية للمواطنين بطريقة القروض الميسرة وآلية تأهيل الشركات المنفذة لهذا المشروع منظومات الطاقة الشمسية المنزلية ، لحين اقرار قانون الطاقة المتجددة وتعتبر بعدها جزء من القانون .

اولا : تعليمات تأهيل الشركات

هذهِ التَعلِيمات التي يَجب على الشَركات اِتِباعها بِحيث تَصبح شَركات مؤهلة للعَمل في مَجَال اَنظَمة الطاقَة الشَمسية المُتصلة بِالشَبكة الكَهربائية.

١-يَحق للشَركة الحصول على التَأهيل بِتِجهيز وَ نَصب اَنظَمة الطاقَة الشمسية بعد ان تتوفر الشروط الاتية

أ- الهَيكل التَنظيمي للشَركة وَ دَعم للسِيرة الذاتِية للعاملِين فِيها من ذَوي الخبرَةِ في نَصب مَنظومات الطاقَة الشَمسية .

ب- المَوقف المَالي المُعتَمد للشَركة

ت- المَوقف الضَريبي (التَحاسب الضَريبي) وَ كَذلك تَقديم سَلامة المَوقف القانوني .

ث- تَقدِيم وَثائق اِتِحاد او ائِتلاف مَع شَركات مُختَصة .

ج- مُواصفات اَنظِمة الطاقَة الشَمسية التي تَستَخدمها الشَركة وَ يَجب ان تَكون مُطابِقة للمُواصفات القِياسية الدَولية (IEC , ISO) . وَ الأعمال المُمَاثلة للشَركة او الائتِلاف

٢-تَسري شَهادة التَأهيل لمدة سَنَتين وَ تُجدد لِنفس المدة شَرط تَقديم كافة المُستَمسكات المَطلوبة ،

٣-يَجِب تَقديم طَلب جَديد للتأهيل عِند تَغيير الشَريك مع الشَركة المُؤهلة

٤-حالَة الغاء شَهادة التَأهيل في :

أ- مُخالفة اي بَند منْ البنود الواردة في هَذهَ الوَثيقة

ب- عَدم الإِستِجابة لِشَكاوي المواطنِين .

ت- عَدم اِتِباع عَوامل السَلامة وَ الأمان .

ث- تَقوم الوَزَارة بأرسال أستِفسارات الحَالات اِعلاه على انْ يَتم الجَواب خِلال ١٥ يوم وَ خِلافهُ يَتم اتِخاذ الإِجراءات القانونيةِ.

ثانيا : التِزامَات الشَرِكَات المؤهلة

١-تَقديم عَرض فَني وَ مالي للعَمل بَعد الكَشف المَوقعي وَ يَشمُل العَرض ، السعر ، وَ مُدة الضَمان والمواصَفات الفَنية وَ المَناشئ .

٢-يُوقع عَقد بَين الطَرفين لتَجهيز وَ نَصب وَ تَشغيل المَنظومة وَ يَحدد به التِزامات كل طَرف .

٣-تَقوم الشَركة بتَنصيب المَنظُومة بَعد استحَصَال موافقة دائرة تَوزيع الكَهرباء المَعنية .

٤-يَتم تَشغيل المَنظومة بِحضور مُمَثل التَوزيع وَ تَدريب المواطن على التَشغِيل .

٥-تُسلم الشَركة كافة المُخَططات الى المواطن .

٦-تُقدم الشَركة نَموذَج عَقد صِيانة لِمَنظومة الطاقَة الشَمسية ما بَعد فَترة الضَمان الى المواطن في حالة طَلبه ذلك ،

ثالثا : الضَمانات الخاصة بِالمَنظومة

١-مُدة الضَمان تَكون (١٨) شَهر للمَنظومة كاملة وَ اعتِباراً منْ تاريخ التَسليم خِلالها تَقوم الشَركَة بِالصيانة المَجانية وَ الاستِبدال اذا حَصَل عَطَل بِالمَنظومة لأسباب تَعود الى الشَركَة.

٢-ضَمان أنَ المُعدات منْ مَناشئ عالَمية رَصينة .

رابعا : نَموذج طَلب التَأهيل

مرفق رَقم (١) : هو نَموذَج لِطَلب الشَركَة لِتَجهيز وَ تَنصيب وَ تَشغيل وَ صيانة اَنظِمة الخَلايا مَع المستمسكات المَطلوبة

خامسا : نموذج رقم (٢)

الإقرار منْ الشَركَة بالإلتِزام بِمدونة الشِبكة (Grid code) وَ المُتَطلبات الفَنية وَ اِجراءات الأَمان وَ السَلامَة

سادسا : مُرفق رَقم (٣) نَموذَج منْ التَرخيص الذي تُمنح بِموجَبه الشَركَة تَرخِيص للعَمل في هذا المَجال .

سابعا : مُرفق رَقم (٤) نَموذج منْ عَقد التَجهيز وَ التَنصيب وَ التَشغيل وَ الصيانة (استرشادى)

ثامنا : نَموذَج لِعَقد الصِيانة لِما بَعد فَترة الضَمان (استرشادى)

تاسعا : المُتَطلَبات التي يُقدمُها المواطن الراغب بِنصب مَنظومة الطاقَة الشَمسية .

١-اثبَات ملكِية السَطح او عَدم مُمَانعة منْ صَاحب المُلك منْ استِغلال السَطح .

٢-تَقديم تَعَهد خَطي بالإلتِزام بِتَنفيذ المَتَطلبات عندَ نَصب المَنظومة الشَمسية على السَطح وأخِلاء مَسؤوليةِ الوزارة .

٣-تَقديم الضَمَانات المَالية التي تُحددُها المَصَارف منْ الإقراض .

عاشرا : نَصب مَنظومات الطاقَة الشَمسية فَوق الكَراجات (المُسقَفَات) .

تَسري جَميع التَعلِيمات على تَنصيب الخَلايا على المَنازل ، تَنصيب الخَلايا على اسقفْ مَواقِف السَيارات المَكشوفة وَالمُغطاة ،

احد عشر : نَصب مَنظومات طاقَة شَمسية في اَسطُح المَصانع وَ البِنايات الصناعية وَ الفَنادق وَ المُستَشفَيات الأهلية وَ الجامِعات الأهلية .

١-تَسري عَليها جَميع التَعليمات لِنصب الخَلايا على اسطح المَنازل .

٢-يُمكنْ لأصحَاب المَصانِع وَ الفَنَادق وَ المُستَشفَيات الأهلية وَ الجامِعات الأهلية انْ يَقومُون بنَصب المَنظومات في مَساحات خارج حدُود البَلدية وَ يَقوم بِرفع الطاقَة الى الشَبَكة مَع وَضع عَدادات قِياس وَيَتم استِقطاع هَذهِ الطاقَة بِطريقة المَقاصة مَع الأخذ بِنَظر الاعتِبار مَبلغ ايجار الخطوط النَاقلة

اثني عشر : التَعلِيمات الخاصة بِنَصب مَنظومات الطاقَة الشَمسية في المَزارع لِغرض السَقي وَ الإنَارة .

تَسري عَلِيها جَميع التَعليمات النَصب الخَلايا على اسطُح المَنازل .

ثلاثة عشر : السِعة القصوى للمَنظومات التي تَسري عَلِيها هَذه التَعلِيمات وَ المَربوطة على الشَبَكة هي (KW٥٠٠) وَ في حَال كانتْ القِيمة اَكبَر منْ ذلكَ.

تَسري عَلَيها اَحكَام الهَيئة الوَطنية للاستِثمار يُستثنى منْ ذلكَ إذا كانتْ سِعَة المَنظومة بِقدر الاستِهلاك وَلا تُصدر الى الشَبَكة .

اربعة عشر : تَعلِيمات القروض المُيَسرة .

١-تُحدد الوَزارة المَصارف المُعتَمدة لِمَنح القروض بَعد تَحديد اعلى مَبلغ للقَرض ، الفَوائِد المُترتِبة ، المُدة الزَمَنية وَ طَريقة التَسديد .

٢-تُقدم الوَزارة لائِحة للشَركَات المُؤهلة الى المَصارف .

خمسة عشر :

على الوَزارة تَحديد اليةِ صَافي القِياس لاستقِبال فائض الكَهرباء المُنتجة وَ الذي يُمكن تَصديرهُ الى شَبَكَة تَوزيع الكَهرباء .

المطلب الثاني : الصعوبات التي تُواجه تَطور قَطاع الطاقَة المُتجددة في العِراق بَعد عام ٢٠٠٣

على الرَغم منْ الجهود الفَردية التي بُذلت منْ جانِب الحكومَات المُتَعاقِبة منذُ ٢٠٠٣ الى الان في مَجال نَشر وَ تَحديث استخدام الطاقَات المُتَجددة إلا إنَ هذا التَطور كانَ دون المُستوى المَطلوب ، وَذلك نَتِيجة لِبَعض العَراقِيل التي حالت دون الوَصول إلى الإستخدام الإقتصِادي الكَبير لِمَشاريع الطاقَة المُتَجددة وَ يُمكن أنْ نوجز مِنها :

١- **صعوبَات مُؤسسَاتية وَ هيكَلِية :** إنَ استْخدام التَكنَلوجية المُتَقدمة في إنتاج الطاقَة مثل (طاقَة الرياح وَ الوَقود الحَيوي وَ الطاقَة المَائية وَ الطاقَة الشَمسيةِ) يَتَطَلب تَكرِيس جُهود عَدد كَبير منْ الشُركاء مِنها السلطَات التَشريعيَة وَ التَنفِيذية التي تَكون ذاتْ صِلة ومِنها وَزارة الكَهرباء وَ البيئة وَ التَعليم العالي وَ البَحث العلمي وَ المواصلات وَ وَزارة المَالية لذا يَجب تَحديد الأَدوَار وَ وَضعْ خُطط التَنفيذ مَع وَضع نِظام إداري كامل التَنسِيق وَذلكَ بِهدف الوصول إلى إنتاجْ الطاقَة منْ المَصادر المُتَجددة ، الا انَ غِياب هَذا التَنسيق بَين تلِك الوَزارات أدى الى عَدم الوصول الى المُستوى المَطلوب لِتَطور هَذا النَوع المُهم منْ الطاقَة ، اذ كَان يَصطدَم هَذا التَنسيق بِالمَصالح الفَردية للأَحزاب وَ الكُتل الحَاكمة التي تَقاسَمت الوَزارات المَذكورة .

٢- **صعوبات فَنيةِ وَتَقَنية :** يَفتقر العِراق إلى المَعرفة في تَصنِيع مُعدات وَ تكنولوجيات الطاقَة المُتَجددة ، إذ يَتَطلب ذلك إلى مَهارات واسِعة وَخبرات فَنية وَإدارية مُتقدمة لِذلك فإن غِياب

الجَانب المَعلوماتي وَ المَعرفي الذَي يَكون مُرتبط مَع تَصنيع مُكِونات أنظِمة الطاقَة المُتَجددة منْ المُعوِقات الفَنية التي تَكون عَائِقا أمام نَشر تَطبيقات الطاقَة المُتَجددة ، اذ ما يُميز عِراق ما بَعد عام ٢٠٠٣ اعتِماده على استِيراد مُنتَجات التَكنَلوجيا وَلَيس التكنَلوجيا وَلأسبِاب عَديدة مِنها الفَساد الإداري وَالمالي

٣- **صعوبات مُتعلِقة بالوِعي** : إنَ قِلة الاهتِمام او عَدم الاهتِمام في عِراق ما بَعد عام ٢٠٠٣ باِستِعمال المَصادر المُتَجددة الإنتاج الطاقَة وَالفْهم الخاطئ لِطَبِيعة تَطبيقَات عَمَل تِكنولوجيات الطاقَة المُتَجددة منْ قِبل الأطراف المَقصودة وَالمُجتَمع تُشكل حَاجزاً كَبِيرا نَحوَ الاعتِماد على المَصادر النَظِيفة في إِنتاج الطاقَة وَيُقوي هَذا الحَاجز الشعور العام لَدى الأَفرَاد وَالمؤسَسَات بِنقص جَدوى المَسَاعي المُتَعلقة بالبيئة منْ نَاحية ، وَجَدوى استعِمال الطاقَة المُتَجددة من ناحِية أُخرى

٤- **صعُوبات الاقتِصادية** : تُعد التَكلفة المَبدئية العَالية أَحد أَكبر الحَواجز الإِقتِصاديَة لأَنظِمة الطاقَة المُتَجددة فَتَكاليف إِنشائها كَبيرةٍ نسِبياً ، مَع غِياب اليَات التَمويل خصوصاً اذا عَلِمنا انَ الموازنات المُتَتَالية بَعدَ عام ٢٠٠٣ كَانت لِصالح النَفَقات الحكومِية التَشغِيلية وَليَس الإِستثمَارية ، وَان وَجِدتْ استثمَارية فَهي لِمَصالح المُفسدين او لِخدمت مَصالح انتِخَابية للأَحزاب الكَبيرة ، كَذلك فاَن الاَعتِقاد السائد وَالخاطئ لَدى صُناع القَرار في العِراق على اَنَ الاستِثمار في مَشاريع الطاقَة المُتَجددة يُمثل مَخاطرة كَبيرة . هذا منْ جَانب اما منْ الجَانب الاخر فَاَنَ سياسة دَعم أسعَار الطاقَة أدَت الى سهولة استِفادة غالِبية السكانْ منْ الخَدمات نَتِيجة الانخِفاض أسعارَها كَثيرة عنْ الأسعار الحَقيقيةِ ، هذا يُشَجع على زِيَادة الاستِهلاك وَ التَبذِير نَتِيجة استهلاك المُعدات ذَات

الكَفاءَة المُنخَفضة وَ بِهذا فَإنَ المُستهلك لا يُمكنهُ الشعور بِالقيمة الحَقيقية الاستِهلاكة نَتيجَة للأسَعار المَدعومة ، وَ تَحميل الموَازنَة العامة للدَولة نَفَقات إضافية

٥- **صعوبات سِياسية وَ اَمنية** : تَتَمثل الصعُوبات السِياسية منْ خِلال عَدم وجود سِياسات مَفهومَة تَسير عَلِيها الحكُومات المُتَعاقبة بِالاستِفادة منْ الطاقِة المُتَجَددة لتحقيق التَنمية المُستَدامة ، اذ انَ الاَستراتِيجيات التي وَضَعَتها هَذهِ الحكُومات كانت خُطط غَير مَدروسة وانْ كانَت قد وَضعت مَدروسة فَانَ تَطبيقَها انحَرف عنْ ما كان يَطمَح منِها (مِثال ذَلِك الخُطط او الاستراتِيجيات الزِراعيَة او الخُطط الانفجارية التي وضَعَت قَبل عام ٢٠١٤) ، هَذا وَأخذ تَحقيق انتِشار الطاقَة المُتَجدَدة وَالتَنمية المُستَدامة في نَوع منْ عَدم الوضوح وَالتَنظيم للخَطوات التي تَزيد نمو وَانتِشار وَ دَعم القَطاع وَ استثِماراتِه ، فَضلاً عنْ عَدم التَعاون بَين الجِهات التَنفِيذية وَ التَشريعية وَقد تَعود اَسبابَها الى تِناحر الكُتل او صَفَقات فَساد مَتَصلة بِتلك الاَستراتِيجيات ، فَضلاً عنْ انَ الطَبقة السياسية صاحِبة القَرار لا تُجَازف وَ تَسعى نَحو استِغلال بَدائِل الطاقَة وَ السَعي لَتَنمية مَشاريع تَنمَوية لتَطوير قَطاعات مُتَوازنة مَع قَطاع الطاقَة ، اما الصعوبَات الاَمنية وَ هي أهَم الاستراتِيجِيات التي يَتم مُراعاتَها وَ كَذَلك التَهديدات التي تَكون في اِحتِكاك مَع دول الجِوار وَ التَخَوف الكَبير منْ إعادَة الأحداث الإرهابِية كَما في عام ٢٠٠٦ وعام ٢٠١٤ ، إذ يَتم المُحافَظة على أمنْ وَ سَلامَة المُنشَاة الاقتِصادية السيادية للدَولة كَما في مُنشأه الطاقَة المُتَجددة ، وَ لا يُخفى على الجَميع انَ بَعد احداث عام ٢٠٠٦ تَدمرت وَ نُهَبت العَديد منْ المُنشئات الاستراتِيجية للدَولة ، وَ بَعد عام ٢٠١٤ وَ سَيطَرت المَجاميع الارهابِية على خَمسة مُحافَظات عِراقية ، ادى ذَلك الى تَدمير وَ نَهب العَديد منْ هَذهِ المُنشئات (فَعلى سَبيل المِثال مُنشئات الكبريت وَ

الفُوسفات وَ مَصنَع الزجاج في مُحافظة الانبار وَ مَحَطة تَوليد الكَهرباء في بيجي وَ اكبر مَصفى نَفط في العِراق في مُحافظة صلاح الدين).

٦ – **صعوبات قَانونِية** :الذي يُميز العِراق هو افتِقاده الوَاضح قَانون إدارة الطاقَة هذا الأمر الذي يَجعل عَمَلية جَودة وَ تَحسين كَفَاءة استِعمَالها وَتَشجيع استِعمال الطاقَات المُتَجددة هي تَطوعية خاضِعة لِقِوى السوق ، وَ بِما أنَ أسواق الطاقَة في العِراق مازالت غَير تَنافسية بِالكامل وَيَتُم السَيطرة عَليها بِمعرفة الحكومات بِمَعنى انَها سوق احتِكار تام لِصَالح الحكومة العِراقية ، وَما مُشارَكة القَطاع الخاص بِانتَاج الطاقَة الكَهربائِية الا انتاج طاقَة كهربائية بِشكل هامِشي لِسد النَقص اليَومي الحاصِل وَلم يَرتَقي بَعد لان يَكون قَطاعاً خاصاً يُنشئ مَحَطات طاقَة كَهربائية تَنافسِية وَمنْ ثم تَخوف القَطاع الخاص من الاستِثمار بِانتاج الطاقَة المتجددة وَالخَوض بِهكَذا سوق تَحكُمه حالة الاحتِكار التام ، لِذلك منْ الصعُوبة تَشجيع وَ إقناع المُستَهلكي بِتَحسين كَفاءتَهم في اِستِخدام الطَاقات ، وَهذا ادى الى غِياب أو ضَعف المواصَفات القِياسية ، اذ لا توجَد فِيه أي مواصَفات قِياسية للمُعدات المُستهلكة للطاقَة ، لِذا لا يَتُم أَخذ مَعايير الجَودَة المُطَبقة في الحُسبان عِند استيراد المُعدات وَهذا يُسبب أنتِشار الأجهِزة وَالمُعدات التي تَكون مُنخَفِضة الكَفاءَة .

المطلب الثالث : سبل تعزيز استخدام الطاقة المتجددة في خطة التنمية المستدامة ٢٠٣٠

البحث وايجاد بدائل للطاقة هو اجراء مكمل من اجل ديمومة واستمرار العراق كدولة مصدرة للطاقة والمحافظة على المستوى الاقتصادي للبلد . غير ان من اجل مواكبة التطور العالمي في مجال الطاقة المتجددة ينبغي الاسترشاد بمجموعة من السبل منها :

١. – الدعم الحكومي للأسعار : ان تقديم الدعم الحكومي من خلال مؤسساتها المختلفة لكل المفاصل التي تساهم بخلق الطاقات المتجددة ابتداء من المشروع وانتهاء بالمستهلك الفردي ، سيؤدي بما لا يقبل الشك لدور فاعل في جعل الطاقات المتجددة تزيد من مساهمتها في اجمالي الطاقة اكثر لتامين الاحتياجات الاساسية للمجتمع العراقي للطاقة .

٢. الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث والتطوير في مجالات الطاقة المتجددة .

٣. القيام بأنشاء بنك للمعلومات التفصيلية عن مصادر الطاقة المتجددة في العراق.

٤. اقرار المشاريع المخطط تنفيذها وتدريب الكوادر الوطنية عليها للاستفادة من جميع تطبيقاتها واشراك الشركات العالمية الكبرى كشركة سيمنز في تنفيذ واستثمار في انشاء المشاريع الكبرى لمصادر الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية والرياح والمواد الحيوية .

٥. زيادة فاعلية التبادل العلمي والاستشارات بين العراق والدول الرائدة في مجال الطاقات المتجددة وعقد المؤتمرات واللقاءات الدورية .

٦. تطبيق كل السبل اللازمة لترشيد والحفاظ على مصادر الطاقة المتجددة وتقديم الدعم المالي للمواطنين الذين يستخدمون مصادر الطاقة المتجددة في منازلهم خاصة الالواح الشمسية .

٧. استخدام اسلوب الحوافز الضريبية والتسعير لغرض تشجيع الاستثمار ونشر الطاقات المتجددة ومن هذه الاجراءات الضريبية :

- استحداث ضريبة التغير المناخي تفرض على القطاع العام والشركات كثيفة استخدام الطاقة ويعفى منها قطاع الطاقات المتجددة وتخفيض الاعتماد على الطاقة الأحفورية لتقليل الانبعاث الغازي والتلوث .
- ضريبة الكاربون هي زيادة على سعر الوقود الاحفوري وتتناسب مع الكمية المنبعثة من الكاربون عند احتراق الوقود وتعد هذه الضريبة من اداة ضريبية كفؤه للحد من الانبعاث الغازي وتشجع على استخدام الطاقات المتجددة[1] .
- تشريع قانون لانتاج الطاقة المتجددة بهدف النهوض بواقع انتاجها ومن بينها طاقة الرياح في العراق يضمن للمستثمر المحلي والاجنبي بيع الطاقة الكهربائية المنتجة بالأسعار الحقيقية التي تحقق له سد تكلفة انتاج الوحدة ومقدار من الربح الملائم الذي ينبغي ان يزيد عن سعر الفائدة السائد السوق في حالة اتسام انتاج طاقة الرياح بعدم اليقين نتيجة ما تعانيه من مشكلات كثيرة فهي غالية الثمن وذات قدرات ضعيفة وليست دائما متوفرة[2] على عكس ما تتسم به اسعار الطاقة الأحفورية من حالة عدم التقين في اسواقها

---

[1] محمد اليفي و كمال زيان ، (٢٠٠٨) " واقع وافاق الطاقة المتجددة في الدول العربية (الطاقات الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي) مؤتمر التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ، جامعة فرحات عباس ، سطيف كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، ص ١٩.

[2] جان ماري شوفالييه ، معارك الطاقة الكبرى ، ترجمة لميس عزب ، الطبعة الاولى ، كتاب العربية ، للترجمة ، الرياض ، ٢٠٠٩ ، ص ٢٣٠

المبحث الثاني : مؤشرات التنمية المستدامة في العراق

نظرا لصعوبة الاحاطة بجميع مؤشرات التنمية المستدامة سنتناول اهم تلك المؤشرات وهي كلاتي :

المطلب الأول: مؤشرات القوة الدافعة

١-المؤشرات الاقتصادية :

أ- نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي

ارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي بشكل ملحوظ خلال المدة (٢٠٠٤-٢٠١٣) ، حيث ارتفع من ١,٧٥ مليون دينار عام ٢٠٠٤ الى ٤,٩٦ مليون عام ٢٠١١ وحقق اعلى ارتفاع له في عام ٢٠١٣ اذ بلغ ٧,٠٥ مليون دينار. اما المدة (٢٠١٤-٢٠١٩) فكان اتجاه نصيب الفرد العراقي من الناتج نزولي ، اذ انخفض من ٦,٨٣ مليون دينار عام ٢٠١٤ الى ٤,٨٨ مليون دينار عام ٢٠١٧ و كان اكبر انخفاض في نهاية المدة اذ بلغ ٤,٩٦ مليون دينار عام ٢٠١٩ كما يوضح جدول (٧) .ويرجع هذا الانخفاض الى هبوط اسعار النفط العالمية بعد النصف الثاني من عام ٢٠١٤ ويعد العراق من ضمن البلدان ذات الدخل الفردي المتوسط حسب تصنيف تقرير التنمية البشرية لعام ٢٠١٩ .

ب- نسبة الاستثمارات الى الناتج المحلي الاجمالي

مازال دور القطاع الخاص هامشيا في الاقتصاد العراقي اذ لازال الاستثمار الحكومي هو المهيمن على الحصة الاكبر من اجمالي الاستثمار والذي تعتمد بشكل كامل على عائد الريعي النفطي الذي يشكل اكثر من ٩٥% من ايرادات الموازنة العامة للحكومة ، لذا هو عرضه الى تقلبات اسعار النفط والتطورات في السوق النفطية . ورغم ما تقدم فان نسبة الاستثمارات الى الناتج بلغت ١٧,٩ كمتوسط للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٩ هي نسبه ضعيفة مقارنه ببلدان عربية التي وصلت الى ما يقرب ٣٠% في الامارات والاردن ، وبلغت اكثر من ٢٥% على مستوى البلدان العربية .[١]على الرغم من الحاجة الملحة للاقتصاد العراقي لزيادة ما يخصص للاستثمار من اجل الاعمار والبناء .

[١] الامم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية ٢٠١٩ ، ص ٣٢

جدول (٧)

المؤشرات الاقتصادية للتنمية المستدامة في العراق

للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٩

البيان السنة	نصيب الفرد من GDP الف دينار	نسبة الاستثمارات الى GDP %	نسبة الصادرات الى الاستيرادات %
٢٠٠٤	١,٧	٧,٦	٠,٨٧
٢٠٠٥	١,٨	١٩,٢	٠,٨٩
٢٠٠٦	١,٩	٢٠,٩٩	١,٣٤
٢٠٠٧	٢,٤٣	٣٧,١	١,٧
٢٠٠٨	٣,٥٤	١١,٢	١,٧
٢٠٠٩	٤,١٦	١٣,٣	١,٠٦
٢٠١٠	٤,٥٨	١٩,٨	١,١٩
٢٠١١	٤,٩٦	١٦,٤	١,٦٦
٢٠١٢	٦.٣١	١٧,٨	١,٦٩
٢٠١٣	٧.٠٥	٢٦,٩	١,٩٨
٢٠١٤	٦,٨٣	١٢,٥	٠,٧١
٢٠١٥	٥,٩٣	١٤,١	١,٣
٢٠١٦	٥,٦٢	١٧,٦	١,٥
٢٠١٧	٤,٨٨	١٦,٩	١,٥٧
٢٠١٨	٥,٠	١٧,٩٨	١,٦١
٢٠١٩	٤.٩٦	١٧,٦٥	١,٥٩

المصدر: – الجهاز المركزي للإحصاء ، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ذات الاولوية في العراق ، بغداد ، ٢٠١١ ، ص٧٦

- الجهاز المركزي للإحصاء ، الاهداف التنموية للألفية في العراق ونظرة لما بعد عام ٢٠١٥ صفحات متعددة

- ، اهداف التنمية المستدامة : تقرير احصائي ، ٢٠٢٠

ج- نسبة الصادرات الى الاستيرادات

تعكس هذه النسبة حالة الميزان التجاري للسلع والخدمات للبلد وتشير البيانات في جدول (٧) ان نسبة تغطية الصادرات التي يشكل النفط نسبة تزيد على ٩٨% منها الى الاستيرادات مرتفعة تعكس قدرة العراق على الاستمرار في الاستيراد طيلة المدة ٢٠٠٤-٢٠١٩ كما يعكس هذا المؤشر ارتفاع درجة انفتاح الاقتصاد على العالم الخارجي .

٢- المؤشرات الاجتماعية :

أ- معدل البطالة :

يتضح من شكل (٦) ان معدل البطالة انخفض نسبيا في عام ٢٠١٢ اذ بلغ ٨% بعد ان كان ٨,٦ عام ٢٠١٠ ثم انخفض الى ٧,٩% عام ٢٠١٤ الا ان مستوى البطالة مازال مرتفع نسبة الى البلدان المجاورة للعراق اذ ارتفعت معدل بطالة الشباب للاعمار١٥-٢٤ ذكور من ١٧% عام ٢٠١٤ الى ٢٠,١% عام ٢٠١٨ في حين انخفض للإناث من ٦٤,٨% الى ٣٨% لنفس السنة [١] .

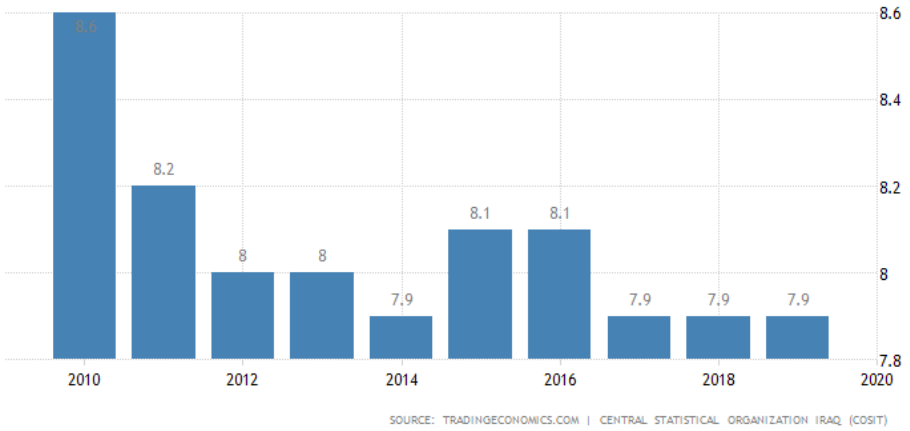
ب- معدل وفيات الاطفال دون سن الخامسة

تشير احصاءات هذا المؤشر الى ان المعدل بلغ ٤٤ حالة وفاة لكل ١٠٠٠ ولادة لعام ٢٠٠٨ وبالرغم من التحسن الذي طرا على المؤشر الا انه ما يزال دون المستوى المطلوب وفي الاعوام

[١] وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مؤشرات التشغيل والبطالة ، على الموقع الالكتروني : http://cosit.gov.iq/ar/٢٠١٣-٠١-٣١-٠٨-٤٨-٥٥

٢٠١١ ، ٢٠١٤ ، ٢٠١٨ بلغ ٣٧ ، ١٨ ، ٢١ على الترتيب وربما يعكس بعض الجهود لتحسين مستوى الرعاية الصحية الاولية [١].

شكل (٦) معدل البطالة في العراق للمدة ٢٠١٠-٢٠١٩



المصدر : من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات

- جمهورية العراق ، الجهاز المركزي للإحصاء ، تقارير سنوية لسنوات مختلفة

ج- معدل الراشدين الذين يلمون بالقراءة والكتابة

يعكس نسبة الراشدين الذين لهم المام بالقراءة والكتابة كنسبة من عدد السكان الاجمالي ، ففي عام ٢٠٠٤ بلغت ٧١,٥% ارتفعت الى ٧٧,٨% في عام ٢٠٠٧ وانخفضت الى ٧٤,٩% في عام ٢٠١٢ ارتفعت عام ٢٠١٨ لتصل ٧٦% وهي نسبة منخفضة بالقياس لبعض البلدان العربية وهو اقل من معدل البلدان ذات التنمية البشرية المتوسطة والبالغ ٨٢%[٢] .

المطلب الثاني . مؤشرات الحالة :

[١] https://www.unicef.org/arabic/infobycountry/٢٤٢٤٧_٣٨٣٥٢.html

[٢] الامم المتحدة ، البرنامج الانمائي ٢٠١٩ ، ص ١٦٣

١-المؤشرات الاقتصادية :

أ – الدين / الناتج المحلي الاجمالي

يلاحظ من جدول ان نسبة الدين / الناتج قد تجاوز النسبة المسموحة وهي ٦٠% حسب معاهدة ماستريخت خلال الاعوام ٢٠٠٤-٢٠٠٧ حيث كانت النسبة مرتفعة جدا وتحديدا خلال عام ٢٠٠٤ حيث بلغت ٢٥١,٢% ويعود لتراكم الديوان من الاعوام السابقة وعدم قدرة البلد على الايفاء بديونه وذلك لعدم مرونة الاقتصاد العراقي وبعد عام ٢٠٠٨ اخذت هذه النسبة بالانخفاض الى ادنى من النسبة المعيارية المحددة وهذا مؤشر ايجابي وذلك للفوائض المالية المتحققة والتي ساهمت في تخفيض الديون .

جدول (٨) الدين العام /الناتج المحلي الاجمالي العراق للمدة (٢٠٠٤-٢٠١٩) %

السنة	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٤	٢٠١٦	٢٠١٨
النسبة	٢٥١	١٠٠	٤٢	٤٧	٢٩	٣٠	٦٠	٥٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاستناد الى

- وزارة التخطيط ، الحسابات القومية للسنوات ٢٠٠٤- ٢٠١٨
- البنك المركزي العراقي ، المديرية العامة للإحصاء والابحاث ، التقارير السنوية لسنوات متعددة.

٢.المؤشرات الاجتماعية :

أ – السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر

بلغت نسبة السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر الوطني ٢٢,٩% في عام ٢٠٠٧ وهي نسبة مرتفعة في بلد يمتاز بغناه ووفرة موارده الطبيعية والبشرية . وتتفاوت هذه النسبة من محافظة الى اخرى وسجلت محافظة المثنى اعلى نسبة بلغت ٤٥% في حين كانت ادنى نسبه في محافظة اربيل ومحافظة السليمانية بلغت ٣% و ٣,٤% على الترتيب . وحققت هذه النسبة انخفاض في عام ٢٠١٢ بمقدار ٤,٩% بنسبة بلغت ١٨% وكان نصيب الريف منها ٣١% . اما على مستوى المحافظات فلم يتغير الوضع فمازالت المثنى تحتل المركز الاول بنسبة ٥٣% تليها محافظة القادسية ٤٤% اما المحافظات الشمالية فقد حققت ادنى نسبة بلغت ٢% و ٣,٦% لكل من محافظتي السليمانية واربيل على الترتيب [١] ، وجدول (٩) يوضح ذلك .

جدول (٩)

نسبة السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر في العراق

السنوات	حضر%	ريف%	المجموع%
٢٠٠٧	١٦,٢	٤٠,١	%٢٣
٢٠١٢	١٣,٨	٣١	%١٨
٢٠١٤	-	-	%٢٣
٢٠١٨	١١,٧	٢٨,١	%٢٠

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء ، المؤشرات البيئية والتنمية المستدامة ذات الاولوية في العراق ٢٠١١ والاهداف التنموية للألفية في العراق لعام ٢٠١٩ .

ب . السكان الذين لا سبيل لوصولهم الى المياه المأمونة

[١] : راجع : الجهاز المركزي للإحصاء ، المؤشرات البيئية والتنمية المستدامة ذات الاولوية في العراق ٢٠١١ ص ١٢-١٤

الجهاز المركزي للاحصاء ، الاهداف التنموية للألفية في العراق لعام ٢٠١٩ ص ١٩

بلغت نسبة السكان الذين لا سبيل لوصولهم الى المياه المأمونة حوالي ٢١% في عام ٢٠٠٨ وهي نسبة مرتفعة مقارنة بالعديد من الدول سواء العربية منها او النفطية وغير النفطية وفي عام ٢٠١٢ و ٢٠١٨ انخفضت الى ١١% و ٩% على التوالي .ويستفاد من المؤشر المذكور لمعرفة امكانية حصول السكان على الماء الصالح للشرب .

جـ. متوسط العمر المتوقع عند الولادة

بالاستناد الى تقارير التنمية البشرية الصادرة من الامم المتحدة حقق هذا المؤشر ارتفاعا خلال المدة (٢٠٠٤-٢٠١٨) من ٥٨% خلال عام ٢٠٠٥ الى ٧٠% خلال عام ٢٠١٨ ويمكن ارجاع السبب الى التحسن الملحوظ في المستوى المعاشي والخدمات الصحية المقدمة خلال تلك المدة .

المطلب الثالث : المؤشرات البيئية :

أ – نسبة الاراضي الصالحة للزراعة

من الركائز الاساسية للتنمية المستدامة هي الزراعة لما توفره من غذاء للسكان وشهدت نسبة الاراضي المزروعة فعلا عن الاراضي الصالحة للزراعة تذبذب خلال المدة (٢٠٠٤-٢٠١٨) وبلغت اعلى نسبة في عام ٢٠٠٧ حيث بلغت ٤٨% ثم انخفضت الى ٣٨% عام ٢٠١٢ و ٢٨% عام ٢٠١٤ ثم تحسنت النسبة قليلا خلال عام ٢٠١٨ محققة ٣١% . ويرجع سبب ذلك بشكل كبير الى ظاهرة ارتفاع ملوحة الارض بالإضافة الى الظاهرة المستمرة لتصحر الاراضي وبلغت الاراضي المتضررة من هذه الظاهرة ٤٠% في غلن ٢٠١١ .

ب – نسبة المناطق المحمية (التنوع البيولوجي)

المحميات هي ارض او مياه ذات قيمة تنافسية او علمية او سياحية توضع تحت الحماية القانونية لحماية ثرواتها البيئية ولاستدامة تنميتها . وبلغ اجمالي المناطق المقترحة كمحميات طبيعية في العراق بحوالي ٢٨٣٩٢٣ هكتار اي حوالي ٢٨٤٧ كم٢ وما يعادل ٠,٦٧% من المساحة الكلية للعراق [١]. ويعد هذا المقياس من المقايس الهامة للتعرف على مدى التزام الدولة بموروثها الطبيعي .

المطلب الرابع : المؤشرات المؤسسية :

أ – عدد خطوط الهاتف لكل ١٠٠٠ نسمة

يعرض هذا المؤشر مدى تطور عملية الاتصال وسهولتها ومدى الاستفادة من تقنيات الاقتصاد الرقمي ويعكس ايضا درجة تطور الاتصالات داخل الدولة . وشهد العراق تطور ملحوظ خلال المدة (٢٠٠٤–٢٠١٨) حيث ارتفع من ٢,١٧% لعام ٢٠٠٤ الى ٧٢% لكل ١٠٠٠ نسمة عام ٢٠١٠ وبحسب نتائج مسح استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للأسر والافراد لعام ٢٠١٣ بلغت نسبة الافراد الذين يستخدمون الهاتف المحمول على مستوى العراق ٦٤% منها ذكور ٧٠,٥% واناث ٥٦% وكانت محافظة البصرة اعلى محافظة من محافظات العراق استخدام

[١] الجهاز المركزي للإحصاء ، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ، ٢٠١٥ ، ص ٩٧.

للهاتف المحمول بنسبة ٨٢% والمثنى اقل محافظة بنسبة ٤٤% وبالرغم من هذه الزيادة الا انه ما يزال العراق بعيدا نسبيا عن ارقام دول الجوار.[١]

ب – عدد مشتركي الانترنيت لكل ١٠٠٠ نسمة

يعكس هذا المؤشر مدى اتساع خدمة الانترنيت . وحقق هذا المؤشر ارتفاع ملحوظ في عدد مشتركي الانترنيت من ٠.٩% عام ٢٠٠٤ الى ٢,٥% عام ٢٠١٠ وبلغت نسبة المشتركين على مستوى المحافظات ١٣,٣% ذكور و ٨,٨% اناث . وكانت اعلى نسبة اشتراك في المحافظات هي في السليمانية ١٩,٨% واقل نسبة اشتراك في محافظتي القادسية والمثنى ٦,٧%[٢] وعلى العموم هي نسبة متواضعة جدا مقارنة بالبلدان العربية الاخرى .

[١] عدنان فرحان الجوراني ، التنمية المستدامة في العراق الواقع والتحديات ، شبكة الاقتصاديين العراقيين ، الموقع الالكتروني : www.iraqieconomists.net .

[٢] الجهاز المركزي للإحصاء ، الاهداف التنموية للألفية في العراق لسنة ٢٠١٨ ، بغداد . ص ٤٠

المبحث الثالث : مسار استراتيجية التنمية المستدامة عام ٢٠٣٠

تبرهن اهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ والبالغ عددها ١٧ هدف وغاياتها البالغ عددها ١٦٩ غاية ، على اتساع نظاق هذه الخطة العالمية ومدى طموحها وهي اهداف وغايات متكاملة غير قابلة للتجزئة تحقق التوازن بين الابعاد الثلاثة للتنمية المستدامة : البعد الاقتصادي ، والبعد الاجتماعي ، والبعد البيئي .[١]

المطلب الأول : اهداف استراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠

العراق كبلد وشعب يمتلك رغبة ملحة نحو التغيير الهادف الى تحقيق التطور المطلوب والتطلع المستمر نحو حياة افضل ، وان اي حلول للخروج من الازمة الحالية بأبعادها كافة بحاجة الى جهة تتبنى مسؤولية الاشراف والتنفيذ والمتابعة وان نقطة الانطلاق نحو خطة تنموية تركزي على عنصر الاستدامة هي تحديد الرؤى والاهداف والمحاور الرئيسة الداعية الى التغيير. لذا لابد من وضع استراتيجية متكاملة يشارك في اعدادها المجتمع المدني والقطاع الخاص والخبراء والاكاديميين وممثلين من الوزارات ذات العلاقة . مع ضرورة توعية المجتمع وتثقيفه من

[١] كريم سالم حسين ، نحو رؤية استراتيجية للتنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ في العراق ، مركز البيان للدراسات والتخطيط ، ٢٠١٨ ، ص٢٢.

خلال الندوات والمؤتمرات ووسائل الاعلام كافة ولنجاح اي خطة لابد من جدية الوسائل والاهداف وهناك عدد من المبادئ الاساسية لاستراتيجية التنمية المستدامة عام ٢٠٣٠ :[١]

أ – ان يكون الاقتصاد العراقي متنوع وذا اقتصاد تنافسي ومتوازن يقوم على الابتكار والمعرفة والعدالة والاندماج الاجتماعي والمشاركة ذا نظام بيئي متزن ومتنوع ويستثمر كل طاقاته البشرية وموارده لتحقيق أهدافه المستدامة .

ب – ينبغي ان تكون اهداف الاستراتيجية واقعية وملائمة للاقتصاد العراقي وبناء الانسان العراقي .

ج – نقطة الانطلاق في الاستراتيجية تقوم على عنصر الاستدامة وتحديد المحاور الرئيسية الداعية للتغيير لإنجاز تنمية مستدامة بالمستقبل القريب في العراق وتشمل هذه الاستراتيجية على ١٠ محاور تتضمن الابعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئة وهي كلاتي :

البعد الاقتصادي ويضم ٤ محاور :

أ – محور التنمية الاقتصادية

ب – محور الطاقة

ج– محور المعرفة والابتكار والبحث العلمي .

د – كفاءة المؤسسات الحكومية وشفافيتها .

البعد الاجتماعي ويضم ٤ محاور :

---

[١] المصدر نفسه ، ص :٢٢–٢٧.

أ – العدالة الاجتماعية .

ب – الصحة .

ج – التعليم والتدريب.

د – الثقافة .

البعد البيئي ويضم محورين :

أ – البيئة .

ب – التنمية العمرانية .

هذه الاهداف الشاملة هي خارطة طريق نحو تحقيق اهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ وهي بحاجة الى جدية وواقعية في التنفيذ في ظل الارادة السياسية والشفافية والمشاركة المجتمعية الفاعلة .

المطلب الثاني : تسريع تنفيذ العراق لمسار استراتيجية التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ ودور مصادر الطاقة المتجددة

من أجل تعزيز الطاقة المستدامة في العراق، يقدّم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي دعماً فنياً ويعمل على بناء قدرات الحكومة بهدف دمج الطاقة الكهروضوئية كمصدر متجدّد من مصادر الطاقة لتلبية الطلب على الكهرباء في البلاد. وأصبح إيجاد مصادر طاقة نظيفة ومستدامة أمراً ملحاً للعراق للإسراع في تنفيذ أهداف التنمية المستدامة التي اعتمدت عام ٢٠١٦. ويأتي دعم البرنامج الإنمائي من خلال مشروع "تحفيز استخدام الطاقة الكهروضوئية" بالشراكة مع المركز الإقليمي للطاقة المتجدّدة وكفاءة استخدام الطاقة ومرفق البيئة العالمي.

في ٢ تشرين الأول (أكتوبر) ٢٠١٧، شارك أربعون ممثلاً عن وزارات الكهرباء، والصحة والبيئة، والصناعة والعلوم والتكنولوجيا، إلى جانب القطاع الخاص في ورشة عمل فنية في بغداد حول خيارات سياسات وحوافز الطاقة المتجدّدة. ودرس المشاركون إمكانات الطاقة المتجدّدة في العراق، واطلعوا على أفضل الممارسات في السياسات وإطار العمل القانوني والتنظيمي في المنطقة.

وتقدر حكومة العراق تقديراً كبيراً دعم ومساهمات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة. تتطلع معاً إلى تسخير إمكانات الطاقة الكهروضوئية لتلبية الطلب على الكهرباء في العراق مع الحفاظ على التزامنا تجاه قضية تغيّر المناخ."

"تعمل الطاقة المتجدّدة كمحفز قوي ومضاعف لأهداف التنمية المستدامة. إنّ مفتاح التقدّم في توليد الطاقة المتجدّدة وتدابير تحقيق كفاءة استخدام الطاقة في العراق هو تشجيع استثمار القطاع الخاص في السياسات والخطط العامة الوطنية. فهذا يهيئ الظروف لمساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة."

يطلق البرنامج الإنمائي بالشراكة مع المركز الإقليمي للطاقة المتجدّدة وكفاءة استخدام الطاقة مبادرات هادفة في مجال السياسات، مثل تطوير نظام التعرفة وقانون شبكة الكهرباء في الأشهر القادمة. ومن المتوقع أن توجد المدخلات والدعم المقترح في مجال السياسات بيئة مواتية لتشجيع وزيادة الاستثمار في الطاقة المتجدّدة ومساعدة العراق في الوفاء بالتزاماته في هذا المضمار.

ويتحد المكتب الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لغرب آسيا وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق لتسريع تنفيذ العراق لخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠. وسيعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي على السياسة البيئية والتنوع البيولوجي والنظم البيئية والتلوث وتغير المناخ من أجل النهوض بالاستدامة البيئية في العراق. وتم توقيع مذكرة تفاهم لمدة أربع سنوات (مذكرة تفاهم تهدف إلى تسريع تنفيذ جدول أعمال التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ ، ولا سيما أهداف التنمية المستدامة البيئية (SDGs)[١]. تحدد مذكرة التفاهم العديد من المجالات ذات الأولوية التي سيعالجها برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بشكل مشترك بما في ذلك ؛ السياسة البيئية ، والتنوع البيولوجي والنظم البيئية ، والتلوث وإدارة النفايات ، وتغير المناخ ، ودعم حكومة العراق في استجابتها لما بعد ١٩-COVID في المجالات المتعلقة بالاستدامة البيئية. ويشترك برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في تاريخ ناجح من التعاون في المشاريع والمبادرات على المستويات العالمية والإقليمية والقطرية. في أواخر عام ٢٠١٩ ، وقعت المنظمتان شراكة استراتيجية عالمية تعزز المشاركة والتعاون على المستوى المؤسسي. ويشترك برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في سمات فريدة ومتكاملة. بينما يتمتع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بحضور قطري قوي وإمكانية الوصول إلى مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة والسياسة القطاعية ، فإن برنامج الأمم المتحدة للبيئة هو السلطة البيئية العالمية الرائدة التي تضع جدول الأعمال البيئي العالمي ، وله أساس علمي عميق الجذور ، وولاية معيارية قوية تعزز التنفيذ المتماسك للبعد البيئي للتنمية المستدامة.

---

[١] UN Environment Programme ,(٢٠٢٠) Iraq's environmental sustainability prioritized in [new UNEP/UNDP agreement [EN/AR/KU, UNDP,pp١-٣

ومنذ عام ٢٠٠٩ ، عمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة في غرب آسيا وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق على مجموعة كبيرة من المشاريع ، بما في ذلك دعم العراق في التزاماته المتعلقة بتقديم التقارير بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) وبروتوكول كيوتو ، وتطوير استراتيجية بيئية وطنية و خطة العمل التي حددت حجم التدهور البيئي في العراق وأسبابه وآثاره الجذرية والخطوات التالية الضرورية. بصفته أحد الموقعين على اتفاقية باريس في عام ٢٠١٦ ، يواصل العراق إعطاء الأولوية لتدابير التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من حدته في تخطيطه البيئي ويلتزم بتبني رؤية خضراء وتنفيذ البرامج الخضراء. تضع اتفاقية اليوم برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بثبات على طريق دعم تقدم العراق نحو تحقيق أجندة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠. أن "برنامج الأمم المتحدة للبيئة ملتزم بإقامة تعاون قوي مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق لدعم البلد في مواجهة التحديات البيئية مع دعم الحكومة والشعب. إعادة بناء العراق بشكل أفضل بعد جائحة COVID-١٩. يتمتع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بسجل حافل بالنجاح في العراق ، ويتم توحيد كافة الجهود من أجل تحقيق بيئة مستدامة للجميع. ويواجه العراق عدداً من التحديات البيئية – من ندرة المياه ، إلى ارتفاع درجات الحرارة ، إلى التلوث ، إلى التدهور البيئي بسبب سنوات من الصراع والإهمال. إن مواجهة هذه التحديات في بيئة معقدة مثل العراق لا يمكن أن يتم من خلال برنامج الامم المتحدة الانمائي في العراق فقط ،بل بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ودعم حكومة العراق في تأمين بيئة صحية ومستدامة ، الآن وللأجيال القادمة "، . وبدون زيادة الجهود لإبطاء أزمة المناخ ، لن يتمكن السكان العراقيون من العيش بشكل مزدهر في المستقبل. إن هدف أهداف التنمية المستدامة المتمثل في عدم ترك أي شخص يتخلف عن

الركب ، وخاصة الهدف ٦ بشأن المياه النظيفة والصرف الصحي ، والهدف ٧ من أهداف التنمية المستدامة والطاقة النظيفة وبأسعار معقولة ، والهدف ١٣ من أهداف التنمية المستدامة للعمل المناخي له أهمية خاصة بالنسبة للعراق .

وتعد توطين أهداف التنمية المستدامة في العراق عملية حاسمة من أجل تسريع تنفيذ أهداف التنمية المستدامة ، مع ضمان "عدم ترك أي شخص يتخلف عن الركب". من خلال تقريب أهداف التنمية المستدامة – عبر أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والحوكمة والبيئية – من الناس على الأرض وضمان سماع أصواتهم في عملية صنع القرار ، فإننا نضمن الملكية والتغيير المستدام. يعني توطين أهداف التنمية المستدامة أن الجهات الفاعلة والمؤسسات (الحكومية وغير الحكومية على المستوى دون الوطني) لها دور أساسي في صياغة وتنفيذ ورصد أهداف التنمية المستدامة. يزيد هذا النهج التصاعدي ملكية الحكومات المحلية للسيطرة على أهداف التنمية المستدامة ، مع الاستفادة من الشبكات والمجتمعات المدنية والقطاع الخاص والأوساط الأكاديمية القائمة. وأنشأ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق نهجًا بقيادة المجتمع لثلاث محافظات (البصرة والأنبار وكربلاء) لتوطين أهداف ومؤشرات أهداف التنمية المستدامة ، مع التركيز على المشاورات المجتمعية ، والمشاركة الفعالة للأكاديميين المحليين ، والقطاع الخاص ، والمنظمات غير الحكومية ، بما في ذلك الشباب والنساء. الفئات الضعيفة مثل المزارعين. لقد واجهت هذه المحافظات تحديات تنموية مختلفة ، ولجان التنمية المستدامة المحلية – التي تم إنشاؤها بدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – حريصة على تطوير رؤية محلية وخريطة طريق للتنمية المستدامة. كانت ضرورة `` عدم ترك أحد يتخلف عن الركب " في صميم جميع عمليات التخطيط ، مما يضمن تكامل رؤية التنمية المستدامة المحلية مع جميع أصحاب

المصلحة ، بما في ذلك الأوساط الأكاديمية ومنظمات المجتمع المدني والسلطات الحكومية والقطاع الخاص وأعضاء البرلمان والفئات الضعيفة بما في ذلك الشباب ، النساء والمزارعين لإثراء مناقشات السياق المستدام بالاحتياجات العملية للمجتمعات المحلية.

المطلب الثالث : اِستِخدام الطَاقة المُتَجددة وَاثارَها التَنموية في العِراق

استِخدام الطَاقات المُتَجددة يُمكن أنْ يَرفَع منْ مُستوى التَنميَة بِنسبَة كَبيرة في العِراق ، فَاِستِغلالَها مُرتَبط بِحد كَبير بِتحسين إِمكانِية الوصول إلى الخَدَمات وَمواد الطاقَة بِاسعار مُيَسرة وَمَقبولة اِجتماعِيا وَسَليمة بِيئيا أَخذِين في الاِعتِبار الخصوصِيات وَ الظروف الوَطنية وَالمَحَليَة للعِراق ، وَذلك منْ خِلال وَسائل مُتَعددة كَزيادة إمدادات الكَهرَباء إلى المَناطق الريفِية وَ اتِباع الُنظْم اللامَركَزية للطَاقة ، بِالإضافَة إلى تَطوير السياسات الوَطَنية .

أولاً : في المَجال الاقتِصادي : يُحقق النِظَام المُستَدام اقتِصادياً إنتاج السلِع وَالخَدمات بِشكل مُستَمر وَيُحافظ على مُستَوى مُعَين منْ التَوازنْ الاقتِصادي ما بَينَ الناتِج العام وَالمَديونيةِ وَ يَمنَع حدوث اختِلالات اِجتِماعية ناتِجة عنْ السياسات الاقتِصاديةِ . وَ منْ أَهَم مَجالات التَأثِير وَالتَغيير الأتي :

البُنية الاقتِصادية : تَعكس المؤشِرات المُتَعَلقة بِالنمو الاقتِصادي عَادةً النَشاط الاقتِصادي ، وَ مُعدل دَخل الفَرد وَالقوة الشِرائية ضمنْ مَوازين السوق وَهَذهِ المؤشِرات يُمكن أنْ تُعطِي فكرةٍ واضِحةً عنْ تَحقيق التَوازن الاقتِصادي في تَوزيع الثَرَوات أو مَصَادر الدَخل ، وَتَعكس تَطوير مؤشِرات اقتِصادية مُستَدامة .

١- تأثِير السياسات الاقتِصادية على المَوارد الطَبيعِية مِما يُعد منْ أولويات قِياس التَنمية المُستدامة . إذ إنَ هُناكَ إنصافاً للأجيال التي لَم تُولد بَعد ، وَهيَ التي لا تُؤخَذ مَصالحُها في الاِعتِبار عندَ وَضعْ التَحليلات الاقتِصادية ، وَلا تُراعي قِوى السوق المُتوَحشة هَذهِ المَصالح . وَإنصاف منْ يَعِيشون اليوم وَالذين لا يَجدون فُرصاً مُتَساوية للحصول على المَوارد الطَبيعية أو على الخَيرات الاجتِماعية والاقتِصادية .

٢- أَنماط الإنتاج وَ الاستِهلاك : تُعد منْ أهَم القَضايا الاقتِصادية الرَئيسية في التَنمية المُستَدامة إذ منْ المُتَوقع إحداث تَغيير جَذري في سياسات الإنتاج وَ الاستِهلاك للمُحافَظَة على المَوارد وَ جَعلَها مُتاحةَ أَمام جَميع سُكان العالَم بِشكل مُتَساوي .

٣- حُصَة الاستِهلاك الفَردي منْ المَوارد الطَبيعية : وَ تَتَمَثل في جَعل فُرص الحصول على المَوارد وَ المُنتَجات وَ الخَدمات ، فيما بَين الأفراد داخِل المُجتَمع أقرب إلى المُساواة ، فَمَثلاً تَفَاوت بَين فُرص الحصول على التَعليم وَ الخَدمات الاِجتِماعية ، وَعلى الأَراضي ، وَ المَوارد الطَبيعية ، وَعلى حريَة الاختيار ، وَغَير ذَلكَ منْ الحقُوق السياسية تُشكل حاجزاً هاماً أَمَامَ التَنمية .

٤- المُساواة في تَوزيع المَوارد : إنَ الوَسيلة الناجِحة للتَخفيف منْ عبئ الفَقر ، وَ تَحسين المَعيشة ، أَصبَحت مَسؤوليَة كُل منْ البُلدان الغَنية وَ الفَقيرة على حدِ سَواء ، وَ تُعتَبر هَذهِ الوَسيلة غاية في حدِ ذاتِها ، وَ تَتَمثل في جَعل فُرص الحصول على المَوارد وَ المُنتَجات وَ الخَدمات ، فيما بَين الأفراد داخِل المُجتَمع أقرب إلى المُساواة ، فَهذهِ المُساواة تُساعد على تَنشيط التَنمية وَ النمو الاقتِصادي الضَروريَين لِتَحسين مُستوى المَعيشة .

٥- خَفض التَكاليف : تُساهم الطَاقات المُتَجددة في تَقليص التَكاليف مُقارَنةٍ مَع الطَاقات التَقليديةِ لاسيما في المَناطق النائية ، أنَ يَزيد استعِمال المَضَخات المائية في سَقي الأراضي الفَلاحية بالإضَافة إلى الإنَارة العمومية ، فَاستِخدام الطَاقات المُتَجَددة يُمكن أنْ يُخَفض في سعر الإنارةَ لاسيما في المَناطق الريفية .

٦- الحَد منْ التَفَاوت في المَداخيل : فَالتَنمية المُستَدامة تَعني الحَد منْ التَفاوت المُتنامي في الدَخل وَ في فُرص الحصول على العَمل ، وَ إتاحة حِيازات الأراضي الوَاسعةِ وَ المُنتِجة للفُقَراء الَذين لا يَملِكون أرضاً وأن يَكون للقَطَاعات الاقتِصادية دَورة كَذلكَ في تَحسين رَواتب العُمال بِما يَتَماشى وَ نَوعية الحَياة ، على أنْ تَكون مُتساوية أو غَير مُتَباعِدة مَع القَطَاعات الأُخرى في الدَخل ، على الجَانب الحكُومي القِيام بِاقتِطاع منْ الأرباح منْ أَجل سَد الفَجوةِ بَين الأَغنياء وَالفُقراء ، ما يُتيح نَقص في التَفَاوت بَين الدخول ، وَتَجدرُ الإشارةِ هُنا إلى أنَ منْ هَذهِ السياسات التي حَفَزت النمو السَريع الذي شَهَدتهُ اقتِصاديات النمور الأَسيَوية كَماليزيا وَ كوريا الجَنوبية وَ تايوان .

٧- تَقليص تَبعية البُلدان النامية : الإنطِلاق في اِستراتيجية تَنمَوية تَقوم على الاعتِماد على الذاتْ وَ تَأمين الاَكتِفاء الذَاتي ، وَ بِالتالي التَوسع في التَعاون الإقليمي وَ في التِجارةِ فيما بَين البُلدان النَامية ، وَتَحقيق اِستثِمارات ضَخمة في راس المال البَشري وَ التَوسع في الأَخذ بِالتكنولوجيات الجَديدة . يَضمنْ الإبتِعاد عنْ التَبَعية الاقتِصادية .

منْ مُلاحَظة الجَدول (١٠) يَتَبين انَ العِراق لا يَتَمتع باي مؤشِرات تَنموية مُستدامة اذ ارتَفَع مُتوسط نَصيب الفَرد منْ اِستِهلاك النَفط الخام منْ ٥,٩ بَرميل مُكافئ سَنوياً افرد عام ٢٠٠٠ الى ٦,٢ بَرميل مُكافئ نَفط سنوياً افرد عام ٢٠١٨ وَعلى حِساب اِنخِفاض مُتَوسط نَصيب الفَرد

منْ استِهلاك الغاز الطَبيعي منْ ١,٨ بَرميل مُكافئ نَفط سَنوياًافَرد الى ١,٥ بَرميل مُكافئ سَنوياً افَرد للعامَيين المُتَتَاليين غَير انَهُ لم يُحقق أيةَ اثار تَنمَوية مُستَدامة بِاستِهلاك مَصادر الطَاقَة المُتَجَددة اذ انخَفض مُتوسط نَصيب الفَرد منْ استِهلاك الطَاقَة المُتَجَددة في العِراق منْ ٠,٨ بَرميل مُكافئ سَنوياًافَرد الى ٠,٠ بَرميل مُكافئ نَفط سَنوياًافَرد للعامَين المُتَتَاليين نَتيجَة انخِفَاض مَناسيب نَهري دجلة والفُرات لِتوليد الطَاقَة الكَهرومائية بَنسبة ١٠٠% في اِنتاج الطَاقَة المُتَجددة في العِراق ، فَضلاً عنْ ارتِفاع عَدد السُكان .

جدول (١٠)

متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة المتجددة في العراق للمدة ٢٠٠٠ – ٢٠١٨

بَرميل مُكافئ سَنوياً/ افرد

مصدر الطاقة	البيان	السنـــــــــــوات	
		٢٠٠٠	٢٠١٨
النفط الخام	الكمية	٣٨٨	٦٣٢
	النصيب	٥.٩	٦.٢
الغاز الطبيعي	الكمية	١١٩	١٥٠
	النصيب	١.٨	١.٥
المتجدد	الكمي	٢٠.٨	٠
	النصيب	٠.٨	٠
الاجمالي	الكمية	٥٥٧	٧٨٢
	النصيب	٨.٥	٧.٧

المصدر : الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على "

– اوابك ، التقرير الاحصائي السنوي ، ٢٠٠٥ ، الكويت ، ٢٠٠٦ ، ص ٤٤

– اوابك ، التقرير الاحصائي السنوي ، ٢٠١٨ ، الكويت ، ٢٠١٩ ، ص٦٤-٦٥

ثانياً : الجَانِب الاجتِماعي : يَكون النِظَام مُسَتدام اجتِماعياً في حال تَمَكنَه منْ تَحقيق العَدالة في التَوزيع ، وَأصول الخَدمات الاجتِماعية كَالصحَة وَالتَعليم إلى مُحتاجِيها وإِقرار المُساواة في المُجتَمع . وَيَدلُ الاختِلاف بَين الأنظِمة المُستَدامة على أنَ النَظر إلى التَنمية المُستَدامة يَختَلف حَسب المَنهَجية وَخَلفية التَحليل ، وَالاقتِصاديون يُركزون على الأَهداف الاَقتِصادية أكثر منْ غَيرها ، كَما يُؤكد البيئيون على أَهَمية حِماية البيئة ، بَينَما يُشدد الاَجتِماعيون على مَبادئ العَدالةِ الاجتِماعية وَتَحسين نَوعية الحَياة . أوَلَها المُساواة الاجتِماعية : تُعد المُساواة الاجتِماعية أَحد أَهَم القَضَايا الاجتِماعية في التَنمية المُستَدامة ، إذ تَعكس إلى دَرجة كَبيرة نَوعيَة الحَياة وَالمُشارَكَة العامَة وَتَرتَبط المُساواة مَع دَرجة العَدالة وَالشموليَة في تَوزيع المَوارِدِ وإِتاحَة الفُرص وَاتِخاذ القَرارات وَ تَتَضَمنْ فُرصْ الحصول على العَمل وَالخَدَمات العامَة ، وَأَهَمَها الصحَةِ وَالتَعليم وَالعَدالة وَمنْ القَضايا الهامةِ المُرتَبطَة بِتَحقيق المُساواة الاجتِماعية تَبرُز قَضَايا مُكَافَحَة الفُقر وَالعَمل وَتَوزيع الدَخل وَالوصول إلى المَوارد المَالية وَعَدالة الفُرص بَين الأَجيال . وَالجَانب الثاني الصحَة العامَة : هُناك ارتِباط وَثيق ما بَين الصحَة وَالتَنمية المُستَدامة ، فَالحصول على مياه شربْ نَظيفَة وَغِذاء صحي وَرعاية صحية دَقيقَة تُعتبر منْ أَهم مَبادئ التَنمية المُستَدامة ، لأنَ الأَوضاع الصحيَة نَتيجَة تَلوث البيئَة المُحيطَة بِالسُكان وَالفُقر وَغَلاء المَعيشَة ، وَالتَزايد السُكاني أدى إلى الفَشل في تَحقيق التَنميَة المُستَدامة ، وَخاصَة في الدول النَاميَة ، إذ لَم تَتَطور الخَدمات الصحية وَ البيئَية بِشَكل يُوازي تَطور السوق الاقتِصادية . اما المُتَغير الأَهم هو التَعليم : يُعد التَعليم مَطلباً رَئيسياً لِتَحقيق التَنمية المُستَدامة ، لأنَ التَعليم منْ أَهم المَكاسب التي يُمكنْ أنْ يَحصَل عَليِها المرء لِتَحقيق النَجاح في الحياة ، كَما أنَ هُناكَ ارتِباطاً مُباشرةٍ بَين مُستوى التَعليم في دَولةٍ ما وَمدى تَقدمِها الاجتِماعي والاقتِصادي . اَما السَكنْ فَهو منْ أَهم احتِياجات التَنمية المُستَدامة ، وَتَتَأثر

شروط الحَياة في المُدن الكَبيرة دائماً بِكل منْ الوَضع الاقتِصاد وَنسبة نمو السُكان وَالفقر وَ البَطَالة وَنَوعية التَخطيط العُمراني وَالحضري ، وَيَاتي الاهتِمام هُنا بِاولئك الذين يَعيشونَ في ظروف صَعبة . وَأخيراً الأمن : العَدالة وَالديمقراطية وَالسَلام الاجتِماعي تَعتمد جَميِعا على وجود نِظَام مُتطور وَعادل الإدارة الأمنية التي تَحمي المواطنِين منْ الجَريمة ، وَعَدم التَعَدي على حقوق النَاس .

منْ مُلاحَظَة الجَدول (١١) نَجد انَ الشَعب العِراقي يُعاني منْ اَهم الخَدامات الأَساسية التي يَجب انْ توَفرُها الحكومة لِشعوبِها ، الا وَهي خَدَمات الطاقَة الكَهرِبائية ، وَنَظرا للنَقص الشَديد في تَوليد الطَاقَة الكَهربائية التي بَلغ انتاجَها حَوالي ٩,٢ كيكا واط ، فِيما بَلغ الحمل الأَقصى ١٥,٧ كيكا واط ، اذ بَلغَ العَجز فيها حَوالي ٦,٤ كيكا واط عام ٢٠١٨ ، فَضلاً عنْ التَباين الكَبير في تَجهيزها بَين المُدن الكَبيرة وَالريف وَالمَناطق النائِية فَقد انعَدمت عَدالة التَوزيع في تَجهيز الطَاقَة الكَهربائية بَين المُدن ذَاتها وَما بَين القُرى وَالارياف وَالمَناطق النائية الأُخرى.

جدول (١١)

تطور كمية الطاقة الكهربائية من مصادرها الرئيسية في العراق (ميكاواط)

البيان		١٩٨٠		١٩٩٠		٢٠٠٠		٢٠١٨	
		الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
التقليدية الحرارية	الغازية	٢٥٩	٢١	٢٥٦	٧	٩٦٠	١٤	٣٩٨١	٤٣
	البخارية	٨٠١	٦٦	٢٤٧٧	٦٦	٣٣٣٠	٤٨	٣٠٠٢	٣٢.٥
	الديزل	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥٦٨	٦
	الإجمالي	١٠٦٠	٨٧	٢٧٣٣	٧٣	٤٢٩٠	٦٢	٧٥٤٩	٨٢
المتجددة	المائية	١٥١	١٣	٦٣٢	١٩	٢٦٢٠	٣٨	٢٩١	٣
خطوط الاستثمار		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

الخطوط المستوردة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٣٩٨	١٥
اجمالي القدرة المركبة	١٢١٠	١٠٠	٣٣٦٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٩٢٣٨	١٠٠
اجمالي الحمل الاقصى	٢٢٢٥		٥١٦٢		٦٥٠٠		١٥٧٠٣	
فجوة الطلب	١٠١٥-		١٧٩٨-		٤١٠		٦٤٦٥	
نسبة القدرة الى الحمل	%٥٤		%٦٥		%١٠٦		٥٩	

المصادر : من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- مازن سلطان عزيزة ، إنتاجية الطاقة الكهربائية لتلبية الطلب الكلي في العراق : دراسة تحليلية للمدة ١٩٧٠-١٩٩٠ ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، صفحة ١٤٨ – ١٥٣ .
- اوابك التقرير الاحصائي السنوي لسنوات متعددة – الكويت .
- وزارة الكهرباء ، التقرير الاحصائي السنوي لسنوات متعددة – بغداد .

ثالثا الجَانب البِيئي : النظَام المُستدام بيئياً ، يُحافظ على قاعِدة ثابِتة منْ المَوارد الطِبيعية وَيَجب عدم الاستِنزاف الزائد للمَوارد الطَبيعية ، وَيَتَضمن ذَلك حِماية البيئة ، بِما فِيها الأَنظِمة البيئية الطَبيعية كافة . وَيشمل على ، الغِلاف الجَوي فَهُناك العَديد منْ القَضايا الهَامة التي تَندرج ضمن إِطار الغِلاف الجَوي وَتَغيراته ، مِنها التَغير المُناخي ، وَثَقب الأوزون ، وَنَوعية الهَواء ، وَتَرتَبط تَأثيرات هَذهِ القَضايا بِشكل مُباشر أو غَير مُباشر مَع صحة الإِنسان ، وَاستِقرار وَتَوازن النِظَام البيئي . فَاستِخدام مَنهج مُتَكامل لإِدارة الأَنظمة البيئية وَالأراضي بِأَخذ في الاعتِبار حِماية الأراضي منْ التَلوث وَالتدهور وَالتَصحر وَعدم استِنزاف المَوارد الطَبيعية للأرض يُؤدي إِلى حِمايَة التُربة، يُعتَبر التَنوع الحَيوي الاستِخدام المُستدام للمَوارد الطَبيعية أي الكائِنات الحَية منْ حَيوانات وَنَباتات وَأسماك ، منْ دون التَأثير السَلبي على تَوازن الطَبيعة ، وَيَتُم قِياس التَنوع الحَيوي منْ خِلال مُؤشرين رَئيسين هُما .. الكَائِنات الحَية المُهددة بِالانقِراض وَنسبة مَساحة المَناطق المَحميَة . وَلا يَفوتَنا انَ التَنمية المُستَدامة تَعني ، الكفْ عنْ إِجراء تَغيرات كَبيرة في البيِئة العَالمية ، وَتَقليل منْ انبِعاث الغَازات الدَفيئة المُسببة لِهذهِ الظَاهرة ، وَ التي أَدت إِلى ذَوبان جِبال الجَليد في جرينلاند ، وَالتي تَحتَوي على كَمية منْ الجَليد تَكفي لِرفع مُستويات البِحار بِمقدار سَبعة أمتار ،

مِما يُؤدي إلى إِحداث تَغييرات سلبِية . وَفي هَذا المُؤشر يَجب انْ لا يَفوتَنا التَركيز على إِدارة المَوارد المائِية بِطَريقة مُستَدامة لأَنَها أكَثر المَوارد الطَبيعة تَعرضاً للاستِنزاف وَالتَلوث وَهي تَحتَل مُقدمة الأَولَويات البيئية وَالاقتِصادية في العالم .

وَمنْ مُلاحظَة الجَدول (١٢) يَتَضح انَ كَمية انبِعاث غاز ثاني اوكسيد الكَاربْون في العِراق قَد ارتَفعت منْ ١٣.٧ الف طن / سنة عام ١٩٨٠ الى ٩٣ الف طن / سنة عام ٢٠١٠ ثُم ارتَفَعت الى ١١٩ الف طن /سنة ، مِما انعَكَس على رَفع نَصيب الفَرد مِنه من ١ كيلو/ فرد عام ١٩٨٠ الى ٢.٩ كيلو / فَرد ، ثم الى ٣.٦ كيلو / فَرد عام ٢٠١٨ ، وَبِالمُقارنة مَع المُتَوسط العَالمي الذَي لابُد انَ تَستَقر عَنده هو (١ – ١.٥) عنْ كُل عام .

جدول (١٢)

كمية انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكاربون وحصة الفرد منه في العراق

السنة	انبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون (الف طن / سنة)	حصة الفرد منها (كيلو/فرد)
١٩٨٠	١٣.٧	١
١٩٩٠	٤٩	٢.٧
٢٠٠٠	٧٥	٣.١
٢٠١٠	٩٣	٢.٩
٢٠١٨	١١٩	٣.٦

المصدر : الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- الأسكُوا ، مَجمُوعة الإحصَاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا ، الامم المتحدة ، نيويورك ، اصدارات متعددة
- الأسكُوا ، مَجمُوعة الإحصَاءات البيئية في المنطقة العربية ، الامم المتحدة ، نيويورك ، اصدارات متعددة

رابعا الجانب السياسي : إن اعتماد النمط الديمقراطي في الحكم و الحكم الراشيد ، أمران أساسيان لتحقيق التنمية المستدامة و تشكل السياسات الوطنية ، و المؤسسات الديمقراطية القوية المستجيبة لاحتياجات الناس و تحقيق الحرية و الأمن ، والاستقرار الداخلي ، واحترام حقوق الإنسان ، بما في ذلك الحق في التنمية و سيادة القانون و المساواة بين الجنسين ، والعدالة الاجتماعية ، وحرية الرأي كلها أمور أساسية من اجل تنمية بشرية مستدامة .

الاستنتاجات

١- الاِستنتاج الرَئيِس الذي جَرى التَوَصل إليِه هو لمْ يُحَقق إنتاج الطاقَة الُمتَجَددة فيْ العِراق أَيةَ آثارٍ تَنمَوية مُستَدامة فيْ ظل الإمكانَات المُتاحةَ ،

٢- اتِسام سوق الطاقَة الكَهربائية بأَنهُ سوق اِحتِكار تام لِصَالح الحكُومة ، وَما مُشاركة القَطاع الخاص بإِنتَاج الطاقَة الكَهربائية اِلا اِنتاج بِشكل هامشِي لِسد النَقص اليَومي الحاصلِ ، وَلم يَرتَقي بعدْ لاَنْ يَكون قَطاعاً خاصاً يُنشئ مَحَطات طاقَة كهرَبائية تَنَافسية ، ومنْ ثُم تَخَوف القَطاع الخاص بالاِستِثمار بإِنتاج الطاقَة المُتَجددة والخَوض بِهكذا سُوق تَحكُمه شروط الاِحتِكار التام .

٣- الحكُومات لَها دَور كَبير فيْ تَبني مَشاريع الطاقَة المُتَجددة عنْ طَريق وَضع سيِاسات وَاستراتيجيات تَتَلاءم معَ إمكانِات الدولة . وَالتَحول منْ اِقتِصاد الطاقَة النَاضِبة إلى الطاقَة المُتجددة .

٤- جُغرافية العِراق وَمَساحتهُ الشاسِعَة تُتِيح لهُ إِمكانيات كَبيرة يُمكن لهُ عنْ طَريقَها أنْ يُعزز مَوقعهُ الطاقَوي عنْ طَريق الاِتِجَاه نَحو الاِستثمَار فيْ الطَاقَات المُتَجددة وبِالأَخ الطاقَة الشَمسِية وَطاقَة الرِياح فَضلاً عنْ الكُتلة الحَيويَة.

٥-رَغم تَوَفر إمكَانات كَبيرة للَطاقَة المُتَجددة فيْ العِراق إلا إنْ هُنالك بَعض المُعَوقات وَالتَحديات مِنها اقتِصادية وَتَقَنية وبيئية .

التوصيات والمُقتَرجات

لأجل تَطوير إنتَاج مَصادر الطاقِة المُتَجددة كافة ، بِهَدف إبراز مَظاهر الآثار التَنمَوية المُستَدامة لمَصَادر الطاقَة المُتَجددة فيْ العِراق ، يَنبَغي الإستثمار بِشكل عام فيْ مَصادر الطاقَة المُتَجَددة المُتَوافِرة مَحَلية وَالتي لا تَعتَمد مَواردِها ومَصَادرِها منْ خارج الحدُود الطَبيعية للبِلاد وَذلك منْ خِلال الآتي :

١-الاستِثمار فيْ إنتاج الطاقَة الشَمسية وطاقَة الرِياح منْ خِلال مَعرفة الإمكانَات الطَبيعية التي يُمكن التَعرف عَلَيها بوَساطة إصدار أَطلس للعِراق . كَذلك الإستثمار بإنتاج طاقَة الكُتلة الحيوية التي تُوَفرُها النَفايات والمُخَلفَات الزراعية والصِناعية ، بِغية التَخَلص منْ النِفايات منْ جِهة ، والإفادة مِنها لتَوليد الطاقَة الكهرَبائية منْ جهة أُخرى .

٢-تَشجيع اِستخدام الطاقَة المُتَجددة عنْ طَريق سن قَوَانين وأُطر تَشريعيةِ تَتَوافق مع إمكانات العِراق فيْ هذا المَجال وَكما هو مَعمول به فيْ الدول ذات الريَادة فيْ هذا المَجال ، مع تَوفير المُناخ الإستثمَاري المُناسب للشَركات الرَصينة العامِلة فيْ مَجال الطاقَة المُتَجددة منْ اَجل الإفادة منْ خِبرتَها .

٣-إيجاد قَنوات الاَتِصال ما بَين الجِهات الرَسمية وَغَيرها ، مثل وزَارة البيئة ، وَ وزارة الكَهرباء ، وَ وزارة النَفط ، وَ وزارة التَعليم العالي والبَحث العلِمي ، فَضلا عنْ مُنَظمات المُجتَمع المَدني الخاصة بِحمايَة البيئة ، لتَنمية وَتَطوير الدراسات والبحُوث العَمَلية بِشأنها.

٤-العِراق يَمتلك إِمكانات تُؤهله للاِستثمار فيُ الطاقَة المُتَجددة وَ بالأَخص فيْ الطاقَة الشَمسية و فيْ اَغلب مَناطق العِراق مَشروطة بأِنشاء مَحطات ذات قُدرات كَبيرة وَ قَريبة منْ مَحَطات النَقل أو أِنشاء مَحَطات هَجينة منْ اَجل التَقِليل منْ التَكَاليف فَضلا عنْ مَوَاقع هَذه المَحطات في الأَماكن التي تَكون ذَات إِشعاع شَمسي سَنوي عَالي وأجواء صَافية خَالية منْ الغُبار والأَترِبة وَ غالباً ما تَكون هَذه المَناطق بالقربِ منْ المُسَطحات المائية كذلك إِمكانية استَخدام الطاقَة الشَمسية فيْ المَناطق الريفِية والنائية والتيْ لا تَصل الَيها طاقَة الشَبكة الوَطَنية ، معْ حِساب أو تَقدير وَحدات الطاقَة الشَمسية المُنتَجة المُهملة فيْ عموم مُحَافَظات العِراق ، الغَرض إدخالها فيْ ضمنْ الوحدات المُنتَجة منْ الطاقَة الكهربائيِة منْ مَصادرَها المُتَجددة.

٥-إِجراء التَعديلات الضَرورية لاستراتيجية الطاقَة فيْ العِراق ، بحَيث تَتَحول سِيَاسة الطاقَة منْ سياسَة عَرض الطَاقَة إلى سياسَة إِدارة الطَاقَة .

المصادر

المصادر العربية

أولا : القران الكريم

ثانيا : الكتب

١- الشرعبي ، محمد ، التوربينات البخارية والغازية ، بدون دار نشر ، بغداد ٢٠١٨ .

٢- شوفالييه ، جان ماري ، معارك الطاقة الكبرى ، ترجمة لميس عزب ، الطبعة الاولى ، كتاب العربية ، للترجمة ، الرياض ، ٢٠٠٩ .

٣- الطويل ، رواء زكي يونس ، الامن الاقتصادي العربي والتنمية ، مركز الدراسات الاقليمية ،العدد١٦، ٢٠٠٩.

٤- اللبدي ، نزار عوني ، التنمية المستدامة لاستغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة ، ٢٠١٥ ، الطبعة الاولى ، دار دجلة ' عمان ' الاردن .

٥- منور ، قدري عبدالمجيد ومحمد حمو ، "الاقتصاد البيئي" ، دار الخلدونية للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولي ، ٢٠١٠ .

المجلات والدراسات

١- ابراهيم ، مجيد احمد ، الطاقات المتجددة ودورها في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة ، مجلة جامعة تكريت للحقوق السنة ٨ المجلد ٤ العدد ٢٩ ، ٢٠١٦ .

٢- الدوري ، زكريا مطلك و ابو بكر احمد ابو سالم ، ثقافة الريادة في ظل التنمية المستدامة (دراسة ميدانية على شركة سوناطراك البترولية الجزائرية) ، مجلة ديالى ، العدد ٥٨ ، ٢٠١٣ .

٣- احمد ، علي عبد الله ، ، واقع التنمية المستدامة وتأثيرها في الوطن العربي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد ١٤ العدد ١٠ ، ٢٠٠٧ .

٤- احمد ، علي عبد الله ، واقع التنمية المستدامة وتأثيرها في الوطن العربي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد ١٤ العدد ١٠ ، ٢٠٠٧ .

٥- حسون ، عبد الله وآخرون ، التنمية المستدامة المفهوم والعناصر والأبعاد ، مجلة ديالى ، العدد ٦٧ ، ٢٠١٥ .

٦- حسين ، كريم سالم ، نحو رؤية استراتيجية للتنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ في العراق ، مركز البيان للدراسات والتخطيط ، ٢٠١٨ .

٧- حمدان ، خولة حسين ، دور التدقيق البيئي في التنمية المستدامة ، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي المشترك .

٨- السعدي ، عباس فاضل ، جغرافية العراق ، جامعة بغداد ، بغداد ، ٢٠٠٩ .

٩- عباس ، سحر قدوري ، توظيف الادارة البيئية في الوصول الى التنمية المستدامة (العراق انموذجاً) مجلة كلية التراث الجامعة العدد الخامس ، ٢٠٠٩ .

١٠- علي ، امنه حسين صبري ، الإطار العام لمؤشرات التنمية المستدامة –طرق القياس والتقييم ، مجلة المخطط والتنمية ، العدد ٣٢ ، بغداد ، ٢٠١٥ .

١١- لفتة ، اميرة خلف ، الادارة البينية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع اشارة إلى واقع التنمية المستدامة في العراق ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد ٣٤ ، الجزء (A) العدد ٤،بغداد ، ٢٠١٦ .

١٢- المكصوصي ، رحمن حسن واخرون ، الحلول والخيارات الفنية والاقتصادية للازمة المائية في العراق مجلة كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة واسط ، العراق ، ٢٠١٢ .

١٣- اليفي ، محمد و كمال زيان ، (٢٠٠٨) " واقع وافاق الطاقة المتجددة في الدول العربية (الطاقات الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي) مؤتمر التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ، جامعة فرحات عباس ، سطيف كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير .

١٤- يوسف ، دولاب يوسف ، دور الموازنة العامة في تحقيق التنمية المستدامة (دراسة تحليلية مقارنة للموازنة العامة العراقية) ، مجلة دراسات محاسبية ومالية ، المجلد ١٠ ، العدد ٣٢ ، بغداد ، ٢٠١٥ .

١٥- الجوراني ،عدنان فرحان ، التنمية المستدامة في العراق الواقع والتحديات ، شبكة الاقتصاديين العراقيين ، الموقع الالكتروني. www.iraqieconomists.net :

١٦- عزيزة ، مازن سلطان، إنتاجية الطاقة الكهربائية لتلبية الطلب الكلي في العراق : دراسة تحليلية للمدة ١٩٧٠-١٩٩٠ ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ .

ثالثا : الدوريات

١- الأَسكْوا ، مَجمُوعة الإِحصَاءات البيئية في المنطقة العربية ، الامم المتحدة ، نيويورك ، اصدارات متعددة.

٢- الأَسكْوا ، مَجمُوعة الإِحصَاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا ، الامم المتحدة ، نيويورك ، اصدارات متعددة .

٣- الامم المتحدة ، البرنامج الانمائي ٢٠١٩ .

٤- الامم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية ٢٠١٩ .

٥- الاهداف التنموية للألفية في العراق لعام ٢٠١٩ .

٦- اهداف التنمية المستدامة : تقرير احصائي ، ٢٠٢٠

٧- اوابك ، التقرير الاحصائي السنوي ، ٢٠٠٥ ، الكويت ، ٢٠٠٦ .

٨- اوابك ، التقرير الاحصائي السنوي ، ٢٠١٨ ، الكويت ، ٢٠١٩ .

٩- اوابك التقرير الاحصائي السنوي لسنوات متعددة - الكويت.

١٠- جمهورية العراق ، الجهاز المركزي للإحصاء ، تقارير سنوية لسنوات مختلفة.

١١- الجهاز المركزي للإحصاء ، الاهداف التنموية للألفية في العراق ونظرة لما بعد عام ٢٠١٥ صفحات متعددة .

١٢- الجهاز المركزي للإحصاء ، الاهداف التنموية للألفية في العراق لسنة ٢٠١٨ ، بغداد .

١٣- الجهاز المركزي للإحصاء ، المؤشرات البيئية والتنمية المستدامة ذات الاولوية في العراق ٢٠١١ .

١٤- الجهاز المركزي للإحصاء ، المؤشرات البيئية والتنمية المستدامة ذات الاولوية في العراق ٢٠١١ والاهداف التنموية للألفية في العراق لعام ٢٠١٩.

١٥- الجهاز المركزي للإحصاء ، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ، ٢٠١٥ .
١٦- الجهاز المركزي للإحصاء ، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ذات الاولوية في العراق ، بغداد ، ٢٠١١ .
١٧- مركز البيان للدراسات والتخطيط ، مجلة حصاد البيان ، سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط ، بغداد ، للاشهر ١٠,١١.١٢، ٢٠١٨ .
١٨- الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء العراقية :
https://www.moelc.gov.iq/home/page/sustainable_energy?lang=ar
١٩- موقع برنامج الامم المتحدة للحماية البيئة.www.uneb.org .
٢٠- الهيئة الحكومية الدولية لتغير المناخ ،التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ.٢٠١١ .
٢١- وزارة الكهرباء ، التقرير الاحصائي السنوي لسنوات متعددة – بغداد.

المصادر الاجنبية

١. Bilgili F, Koçak E, Bulut Ü, Kuşkaya S. ٢٠١٧. Can biomass energy be an efficient policy tool for sustainable.
٢. Development? Rene and Sustain Energy Rev. ٧١:٨٣٠–٨٤٥.
٣. Bozkurt C, Destek MA. ٢٠١٥. Renewable energy and sustainable development nexus in selected OECD countries Into J of Enter Econ and Policy.
٤. Dincer I. ٢٠٠٠. Renewable energy and sustainable development: a crucial review .Rene and Sots Erne Reviews . (٢):١٥٧–١٧٥.٤
٥. Toklu E (٢٠١٧) Biomass energy potential and utilization in Turkey. Renew Energy.
٦. Shrestha S, Krolak L (٢٠١٥) The potential of community libraries in supporting literate environments and sustaining literacy skills. Int Rev Educ
٧. Ray Stern (١٠ October ٢٠١٣). "Solana: ١٠ Facts You Didn't Know About the Concentrated Solar Power Plant Near Gila Bend". Phoenix New Times.

٨. http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy

٩. Green Cooling Initiativ: https://www.green-cooling-initiative.org/network/best-practice-examples/

١٠. Rogers, J. N., B. Stokes, J. Dunn, H. Cai, M. Wu, Z. Haq, H. Baumes. ٢٠١٦. “An Assessment of the Potential Products and Economic and Environmental Impacts Resulting from a Billion Ton Bio economy. "Biofuels, Bio products, and Bio refining.

١١. Good Energy (٢٠١٨) what is bioenergy.? : Find out how organic matter is used to generate clean electricity and carbon neutral gas. LTD, Monkton Reach, Monkton Hill, Chippenham, SN١٥ ١EE.

١٢. Lund JW, Boyd TL. Direct utilization of geothermal energy ٢٠١٥ worldwide review. In: Proc. world geothermal congress, Melbourne, Australia; ٢٠١٥.

١٣. National Geographic, Geothermal Energy : https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/geothermal-energy.

١٤. Sanyal SK. Classification of geothermal systems – a possible scheme. In: Proc. ١٣th workshop on geothermal reservoir engineering, SGP-TR-١٧٦, Stanford University, Stanford, CA; ٢٠٠٥.

١٥. L. Kregting, B. Elsäßer, in Numerical Modeling of Wave Energy Converters, ٢٠١٦

١٦. Wanigasekara J, Witharana C (٢٠١٦). Applications of nanotechnology in drug delivery and design-an insight. Current Trends in Biotechnology & Pharmacy .

١٧. Walwyn, David Richard; Brent, Alan Colin (٢٠١٥). "Renewable energy gathers steam in South Africa". Renewable and Sustainable Energy Reviews. ٤١: ٣٩٠.

١٨. Lantz, E.; Hand, M. and Wiser, R. (١٣–١٧ May ٢٠١٢) "The Past and Future Cost of Wind Energy," National Renewable Energy Laboratory conference paper no.

١٩. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation), (SRREN) (CambridgeUK and New York: Cambridge University Press, ٢٠١١,

٢٠. Lucas, Adam (٢٠٠٦), Wind, Water, Work: Ancient and Medieval Milling Technology, Brill Publishers

٢١. See, for example, http://www.ucsusa.org/clean_energy our-energy-choices/energy-and-water-use/water-energy electricity-overview.html. VnHHSYdgmUk; http www.nrel.gov/analysis/re_futures/, as well as other references in this text. For more on fossil fuels, climate change and biodiversity, see http://www.ipcc.ch/pdf technical-papers/climate-changes-biodiversity-en.pdf pose-double threat wildlife/. /://-/http://www.sciencemag.org/content/٣٤٢/٦١٥٧/٤٢٥; and http://www.futurity.org/fossil-fuels-can.

٢٢. United Nations Framework Convention on Climate Change, "Synthesis report on the aggregate effect of INDCs,January ٢٠١٦ viewed ٤,

٢٣. Brot fur die Welt; Climate Action Network International Hivos, World Future Council, ١٠٠ % Renewables Are You In? ١٠٠ % Renewables, Zero Poverty, ١٧ November ٢٠١٥

٢٤. Bertram Fleck, Head of District District - from energy importer to energy exporter

٢٥. Presentation at the University of Calgary, (Calgary٢٩ October, ٢٠١٤,).

٢٦. ١٠٠ % Renewables, "About Us," http://go١٠٠re.net/ about-us/; viewed ١٨ February ٢٠١٥; ١٠٠ % RES Communities, http://www.١٠٠-res-communities.eu/eng/, viewed ١٨ February ٢٠١٥.

٢٧. http://www.irena.org/rethinking/IRENA ٪٢٠_REthinking Energy_٢nd_report_٢٠١٥.pdf.

٢٨. Denmark's future energy plan includes estimates indicating planned investments of about EUR ٧٥٠ million by ٢٠٢٠, with expected saving in energy costs of more than EUR٩٢٠ during the same period, from http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/policy/danish-climate.

٢٩. http://www.renewableenergymagazine.com/article-renewable-energy-can-unlock-socioeconomic-benefits/fpr-٢٠١٥٠٧٠٢.-/.

٣٠. Per Spencer Thomas, lead climate change negotiator for Grenada, via email, cited in http://www.renewableenergyworld renewable-energy-freeing.com /articles/٢٠١٥/١ island-nations-from-fossil-fuel-prices.. renewable-energy-freeing.

٣١. World Bank,(٢٠١٥) Global Tracking Framework: Energy Access ,Washington

٣٢. REN٢١, Renewables ٢٠١٦ Global Status Report,

٣٣. World Bank, Global Tracking Framework: Energy Access (Washington, DC: ٢٠١٥.

٣٤. South Africa from World Economic Forum (WEF Unlocking Financing for Clean Energy in Kenya , Workshop, Nairobi, Kenya, ١٥ May ٢٠١٢

٣٥. Toby D. Couture, Anna Leidreiter,(٢٠١٧) How to Achieve ١٠٠ % Renewable Energy Policy Handbook (Hamburg: World Future Council.

٣٦. REN٢١, Renewables ٢٠١٦ Global Status Report (Paris: REN٢١ Secretariat, June.

٣٧. Barbose, G., L. Bird, J. Heeter, F. Flores, and R. Wiser(٢٠١٥)

٣٨. Standards in the United Energy Reviews." Renewable and Sustainable.

٣٩. European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions(٢٠١٥): Renewable Energy Progress Report, June.

٤٠. Eric Martinot (٢٠٠٢) http://www.martinot.info/Martinot et_al_AR٢٧.pdf.

٤١. http://www.wsj.com/articles/japanes towns-bank-on-renewable-energy-Black Mesa Water Coalition, per Naomi Klein, cited in http://finance.yahoo.com/news/how-energy-democracy can-avoid-a-climate-crisis--naomi-klein-١١٥٦٣٤٧٢٥-

٤٢. http://www.go١٠٠re.net/properties/loos-en-gohelle.

Summary

There is no doubt that energy has strategic importance in the production process, as do other elements of the production process, and it can be said that it is the main axis around which these elements revolve, which calls with it to generate some effects, whether positive or negative, called indicators of sustainable developmental effects. Accordingly, the research was based on the assumption that the production of renewable energy in Iraq did not achieve any sustainable developmental effects in light of the available capabilities. In order to prove or deny the hypothesis, the research was divided into three chapters as well as conclusions and recommendations. The research was concluded with the main conclusion, which is the conformity of the research hypothesis with the economic reality, and that the production of renewable energy in Iraq did not achieve any sustainable developmental effects in light of the available capabilities. Accordingly, the research recommended a set of recommendations and proposals. We believe that if

taken with them, it is possible for renewable energy production to achieve the desired goals. The most important of which is encouraging the use of renewable energy through the enactment of laws and legislative frameworks consistent with the capabilities of Iraq in this field, and the creation of communication channels between official bodies and others, such as the Ministry of Environment, the Ministry of Electricity, the Ministry of Higher Education, and the Ministry of Oil and Higher Education. Civil society organizations for the protection of the environment, to develop and develop practical studies and research on them, and to make the necessary adjustments to the energy strategy in Iraq, so that the energy policy is transformed from the energy supply policy.

Sources of renewable energy and their role in indicators of sustainable development in Iraq

A Thesis
Submitted to the Council of College of Management and Economic in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master in Economic Sciences

By

.....

Supervised by
Baqer Gurji Habeeb