Journal Of the Iraqia University (75-2) January (2026)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502

Journal Of the Iraqia University

available online at

https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

تقييم الاستدامة البيئية في المدن العراقية- دراسة حالة مدينة بغداد-

م.م سعاد خيون جبار

وزارة التربية / مديرية تربية الرصافة الثالثة

Assessing Environmental Sustainability in Iraqi Cities - A Case Study of Baghdad

M.M. Suad Khayoun Jabbar

E-mail: suaad.khaon@gmail.com

ملخص

يهدف هذا البحث إلى تقييم مستويات الاستدامة البيئية في مدينة بغداد، عاصمة العراق، من خلال تحليل الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على استدامة المدينة. تم الاعتماد على منهجية تحليلية تجمع بين البيانات الإحصائية، والاستبيانات الميدانية، والمقابلات مع الخبراء والمعنيين، بهدف تقديم تقييم شامل لمدى تحقيق معايير الاستدامة في المدينة، توصل البحث إلى أن بغداد تواجه تحديات كبيرة في مجالات تلوث الهواء والمياه، وإدارة النفايات، وتدهور البيئة الحضرية، بسبب النمو السكاني السريع، والتوسع العمراني غير المنظم، وتراجع السياسات البيئية. كما أظهر التحليل أن هناك جهودًا من قبل الجهات الحكومية والمنظمات الدولية لتحسين الوضع، إلا أن تلك الجهود تظل غير كافية لتحقيق استدامة طويلة الأمد.الكلمات المفتاحية: الاستدامة، المدن العراقية، مدينة بغداد

Abstract

This research aims to evaluate the levels of environmental sustainability in Baghdad, the capital of Iraq, through analyzing the environmental, social, and economic aspects that affect the city's sustainability. An analytical methodology was adopted, combining statistical data, field surveys, and interviews with experts and stakeholders, to provide a comprehensive assessment of the extent to which sustainability standards are being met in the city. The study found that Baghdad faces significant challenges in air and water pollution, waste management, and urban environmental deterioration, due to rapid population growth, unplanned urban expansion, and declining environmental policies. The analysis also revealed that efforts by government agencies and international organizations to improve the situation are still insufficient to achieve long-term sustainability.

Keywords: Sustainability, Iraqi cities, Baghdad

مقدمة:

تعتمد معظم اقتصادات العالمية على الموارد، والخدمات التي تنتجها الطبيعة ، لذلك فإن استخدام هذه الموارد بعشوائية، وبشكل غير منتظم، وغير اقتصادي نتيجة الانشطة البشرية المختلفة، فإن ذلك يضعف القدرة الإنتاجية للطبيعة التي يعتمد عليها الاقتصاد لتلبية الاحتياجات الاساسية، ومنها المياه، والطاقة، والغذاء، وهذا يستدعي اتباع نمط معيشة أكثر اتزاناً، واستدامة، ووفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة فإن الاستدامة البيئية تعني الحفاظ على الثروات الطبيعية البيئية دون المساس بحق الأجيال القادمة لها، والتي تهدف إلى تحسين نوعية الحياة البشرية، دون وضع ضغوط غير ضرورية على النظم البيئية الداعمة للأرض من خلال العيش بطريقة لا تهدر أو تستنزف الموارد الطبيعي بلا داعٍ (الطويل؛ العبادي، ٢٠١٨). وتعد التنمية المستدامة أسلوباً عالمياً ومحركاً لحياة الأمم وتعني التحسين المستمر بشكل متكامل يراعي الجانب البيئي في مختلف المشروعات، ويراعي أيضاً الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ولقد اعتمدت جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة في عام ٢٠١٥ أهداف التنمية المستدامة SDGS، بوصفها دعوة عالمية للعمل على إنهاء الفقر، وحماية الكوكب، وضمان تمتع جميع الناس بالسلام والازدهار.تبذل العراق عموماً ومدينة بغداد خصوصاً جهود كبيرة لتحقيق الأهداف بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، بما يتوافق مع خصوصيتها وثوابتها، ولا يوجد مؤشر واحد فقط للتنمية المستدامة بل هناك عدد من المؤشرات التي تعني استدامتها أن يكون لها اتجاه موجب عبر الزمن. وقد جاءت

الدراسة لقياس هذه المؤشرات في مدينة بغداد بالاعتماد على بيانات أولية تم تجميعها ميدانياً لعينة عشوائية بسيطة، واستخدام مجموعة من الأطر الوصفية، إضافة إلى استخدام الأساليب الإحصائية لتقييم الوضع البيئي، وتحديد أهم العوامل المؤثرة واقتراح بعض السياسات الواجب اتباعها للإسهام في الاستدامة البيئية في مدينة بغداد.

أولاً: مشكلة الدراسة:

تحتل بغداد مكانة مهيمنة في العراق كونها العاصمة، وكونها حازت على لقب عاصمة السياحة العربية لعام ٢٠٢٥ ، وبعض من معالمها مسجلة ضمن التراث العالمي، ونتيجة للأحداث السياسية والأمنية والاقتصادية شهدت العراق عموماً وبغداد خصوصاً أدت تغيرات كبيرة على عدة أصعدة، وتسعى الجهود لبناء رؤية مستقبلية لتبني الاستدامة كمحور أساسي في التخطيط للمستقبل وتأسيس البنية التحتية اللازمة والعمل على تطوير السياسات والاستثمار، واستخدام الطاقة المتجددة والاستدامة البيئية كجزء من التنمية، وتكمن مشكلة الدراسة في مدى تطبيق مؤشرات الاستدامة البيئية على مدينة بغداد.

ثانياً: فرضية الدراسة:

ينطلق البحث من فرضية مفادها، تمتلك مدينة بغداد العديد من المقومات والفرص التي يمكن استثمارها واستغلالها لتحقيق الاستدامة البيئية فيها والتغلب على التحديات والمعوقات التي تواجه عملية تطبيق الاستدامة البيئية فيها.

ثالثاً: هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على الاستدامة البيئية وأهدافها ودراسة وتحليل مدى توافق مدينة بغداد مع متطلبات الاستدامة البيئية من خلال تقييم الوضع الحالي لمؤشرات الاستدامة البيئية وقياس معرفة الأفراد بالاستدامة البيئية واستخدام نتائج الدراسة في اقتراح بعض السياسات الواجب اتباعها في الاستدامة البيئية في مدينة بغداد.

رابعاً: منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة على:

١-**المنهج الإحصائي:** تم الاعتماد عليه، وذلك في جمع البيانات الإحصائية التي تمثل الظاهرة المدروسة والتي تم الحصول عليها من السجلات الإحصائية في مؤسسات، ودوائر الدولة، والتي تغني الدراسة بالمعلومات.

٢-**المنهج الإحصائي الوصفي:** اعتمدت الدراسة على المنهج الإحصائي الوصفي في توصيف الدراسة الميدانية، والخصائص الديموغرافية للمفردات العينة الميدانية ومدى معرفتهم بالاستدامة البيئية، وهم الحلول المقترحة لمجابهة هذه المشكلة ودمج البيانات التي تم جمعها مع غيرها من الخصائص للحصول على مجموعة من النتائج والتوصيات التي تساعد على تحقيق الاستدامة البيئية في مدينة بغداد.

٣-**المنهج الوصفي التحليلي:** اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتقييم الاستدامة البيئية في مدينة بغداد، وذلك من خلال مجموعة من التحاليل الوصفية مثل SWOT Analysis، TOWS Matrix للتعرف على أهم العوامل المؤثرة في الاستدامة البيئية في مدينة بغداد وتحليل البيئة الداخلية والخارجية .

خامساً: أهمية الدراسة:

تحتل بغداد مكانة مهيمنة في العراق كونها العاصمة، وكونها حازت على لقب عاصمة السياحة العربية لعام ٢٠٢٥ ومسجلة ضمن التراث العالمي ونتيجة للأحداث السياسية والأمنية والاقتصادية شهدت بغداد تغيرات كبيرة على عدة أصعدة، وتأتي أهمية الدراسة من خلال ما يتطرق إليه من دراسة الواقع الحالي لمؤشرات الاستدامة البيئية وتقييمها .

خامساً: الحدود المكانية والزمانية للدراسة:

الحدود المكانية: وتشمل الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة، إذا تتمثل منطقة الدراسة بمدينة بغداد، وتقسم الحدود المكانية:

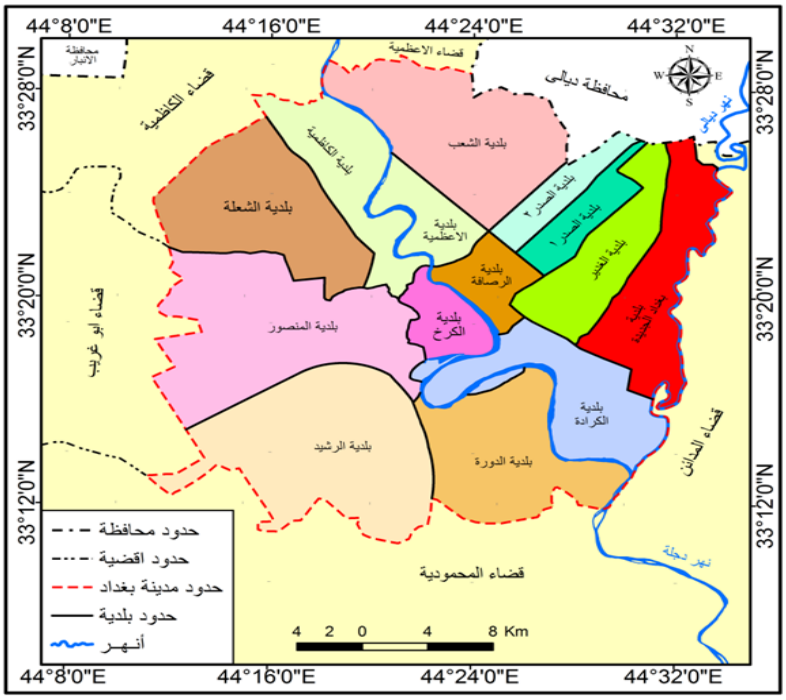
١-**الواقع الفلكي:** تقع مدينة بغداد بين دائرتي عرض (11 َ33 °و 29 َ33 °) شمالاً، وما بين خطي طول عرض (11 َ44 °و 34 َ44 °) شرقاً، انظر الخريطة (١)

٢-**الموضع الجغرافي:** تقع مدينة بغداد وسط العراق، يحدها من الشمال التاجي والراشدية ومحافظة ديالى، ومن الشرق محافظتا ديالى وواسط، ومن جهة الجنوب يحدها قضاء المحمودية ومن الغرب قضاء أبو غريب، وتبلغ مساحتها (٨٨٥٥٢/هكتار) قسمت مدينة بغداد إلى (١٤) وحدة بلدية، وتوزعت على جانبي المدينة التي يقسمها نهر دجلة إلى قسمين، فكان جانبها الغربي (الكرخ) قد احتوى على ٦ وحدات بلدية، وأما جانبها الشرقي (الرصافة) فقد احتوى على ٨ وحدات بلدية، ومن الجدول (١) والخريطة (١) يتضح أن أراضي بلدية الرشيد قد حلت في المرتبة الأولى

من حيث المساحة والتي بلغت (١٣٥٨٤/هكتار) فيما تباينت باقي البلديات من حيث المساحة، وجاء في المرتبة الأخيرة بلدية الصدر من حيث المساحة والتي بلغت (٢٠٨٩/هكتار) (أمانة بغداد، دائرة التصاميم، شعبة نظم المعلومات الجغرافية GIS، مساحة وسكان مدينة بغداد، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٣).**الحدود الزمانية:** تتحدد الحدود الزمانية للدراسة ٢٠٢٤**جدول (١) البلديات التابعة لمدينة بغداد ومساحتها ونسبتها لعام ٢٠٢٤.**

اسم البلدية	المساحة/هكتار	النسبة%
الرشيد	١٣٥٨٤	١٥.٣٤
المنصور	١٢٧١٢	١٤.٣٥
الشعلة	٨٩٠٩	١٠.٠٦
الدورة	٨٥٦٤	٩.٦٧
الشعب	٨٥١٧	٩.٦١
الكرادة الشرقية	٧٢٤٧	٨.١٨
بغداد الجديدة	٦٧٦٢	٧.٦٣
الكاظمية	٥٠٨٠	٥.٧٣
الغدير	٤٩٩٢	٥.٦٣
الأعظمية	٢٩٥٣	٣.٣٣
الرصافة	٢٥٤٧	٢.٨٧
الكرخ	٢٣٨١	٢.٦٨
الصدر الأولى	٢٢١٥	٢.٥
الصدر الثانية	٢٠٨٩	٢.٨٧
المجموع	٨٨٥٥٢	٪١٠٠

المصدر: أمانة بغداد، دائرة التصاميم، شعبة نظم المعلومات الجغرافية GIS، مساحة وسكان مدينة بغداد، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٣.**خريطة (١)حدود مدينة بغداد والأقضية التابعة لها لسنة ٢٠٢٣.**



المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على: إلى وزارة الموارد المائية، المديرية ، الهيأة العامة للمساحة، شعبة إنتاج الخرائط، خريطة محافظة بغداد الإدارية بمقياس رسم ١/١٥٠٠٠٠٠ لعام ٢٠١٧. وأمانة بغداد، دائرة التصاميم، شعبة نظم المعلومات الجغرافية GIS، خريطة مدينة بغداد الإدارية بمقياس (١/٥٠٠٠٠) لسنة ٢٠٢٣.

الإطار النظري للدراسة:

الاستدامة البيئية، تعريفها وأهدافها

تعريف الاستدامة البيئية: "التفاعل المسؤول مع البيئة لتجنب استنزاف الموارد الطبيعية، أو تدهورها، والسماح بتبني بيئية طويلة المدى تساعد على ممارسة الاستدامة البيئية لضمان تلبية احتياجات سكان العالم في الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم".تهدف الاستدامة البيئية الى تنمية مستوى رفاهية الناس من اجل حماية الموارد الخام التي تستعمل لتلبية الاحتياجات الشخصية وكذلك منع الاثار الناتجة عن انشاء النفايات، اذ يمكن تقسيم برامج الاستدامة البيئية الى جانبين رئيسين وهما في الوعي بالاستدامة البيئية وتقليل الانبعاثات.وتعد التنمية البيئية هي القوه الموجية لإعادة توصيف العلاقة بين الانسان ومحيطة وعلية فان الاستدامة على وفق هذا المفهوم البيئي فإنها تعتمد على عاملين وهما:

أ- **التكنولوجيا:** وهي مجموعة من المهارات والمعارف والمعدات المستعملة في إنتاج السلع والخدمات والتي تتمثل بثلاث جوانب وهي كالاتي:

١. وسيلة تمكن من ممارسة السيطرة الاجتماعية لممتلكيها.

٢. موارد قادرة على خلق الثروة.

٣. أداة فعالة ومؤثرة في اتخاذ القرارات.

ب- السكان: تسبب الزيادة السكانية المستمرة ضغطاً على الموارد واستنزافاً ومن ثم عدم قدرة البيئة على تحمل مما يتطلب توازن بين حجم السكان والناس وإن التزايد في عدد السكان أدى الى الزحف نحو المناطق الخضراء وزيادة الاستهلاك وطرح النفايات ادت الى تأثيرات سلبية على البيئة. اذ اكدت البدان الصناعية والمتقدمة الحاجة الى الاهتمام بالاستدامة البيئية للحد من الانبعاثات الخطرة وإدارة النفايات والتخفيف من استنزاف الموارد وتدهور البيئة . اذ تتطلب الاستدامة البيئية تعزيز القيم التي تحدد معايير الاستهلاك ضمن معايير مقبولة والتي يطمح الجميع الوصول إليها بما يضمن التوزيع العادل للموارد الطبيعية بمختلف الاجيال لتطبيق التنمية المستدامة، اذ ضرورة الحفاظ على الموارد الطبيعية وتحقيق التوازنات الجوهرية في الانظمة البيئية لمنع المشاكل البيئية والحد من ندرة الموارد الأولية (الزبيدي وآخرون، ٢٠٢١م، ٨٣).

أهداف الاستدامة البيئية: إن الاستدامة البيئية تسعى الى تحقيق العديد من الأهداف ومنيا ما يلي (الزبيدي وآخرون، ٢٠٢١م، ٨٤)

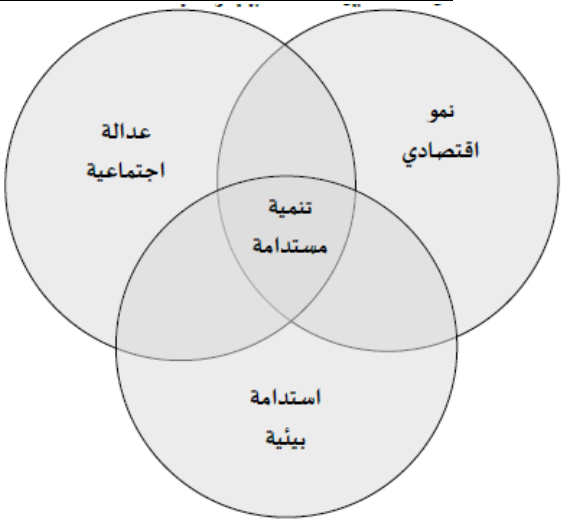
١. زيادة استخدام الموارد المتجددة وتقليل استخدام الموارد غير المتجددة.

٢. اختيار وسائل تقنية ذات مخلفات محدودة.

٣. احترام البيئة الطبيعية من خلال بناء علاقة بين نشاطات السكان والبيئة والتعامل مع النظم الطبيعية ومحتواها على أساس الحياة الانسانية.

٤. المحافظة على التوازن بين كل الموارد المتاحة والاحتياجات الأساسية.

٥. ضمان حياة جديدة وصحيو وعالية الجودة لمحاضر والمستقبل بطرق اقتصادية واجتماعية وبيئية. تعتبر الاستدامة البيئية هي من الأهداف الثلاثة الأساسية للتنمية المستدامة، التي جمعت بين النمو من الناحية الاقتصادية، والاندماج من الناحية الاجتماعية، والاستدامة البيئية، أي أن الاستدامة البيئية هي جزء من التنمية المستدامة:



الشكل (١) العلاقة بين الاستدامة البيئية والتنمية المستدامة.

مجالات الاستدامة البيئية:

قطاع النفايات: تعد النفايات اليوم واحدة من المشكلات التي تعصف بالإنسان الحديث بسبب التقدم الكبير وظهور المصانع والسيارات وغيرها، وجميعها تعد مصادر للنفايات، لذا فلا بد من معالجتها والتخلص منها، ومن أبرز طرق التخلص من النفايات الاستفادة منها من خلال عملية تدويرها، وتحويلها إلى طاقة كهربائية، ومع التطور العلمي والتكنولوجي أصبحت عملية توليد الطاقة الكهربائية من النفايات عملية آمنة بدرجة عالية، وذلك على وفق النتائج الآتية (سلطة منظمة العقبة، ٢٠١٩م، ٥):

١. تجنب انبعاثات غاز الميثان من مدافن القمامة.

٢. استخدام النفايات في إنتاج أو توليد الطاقة الكهربائية أو الطاقة يعمل على موازنة انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن إنتاج الطاقة باستخدام الوقود الحفري (النفط، الغاز، والفحم).

٣. تعد النفايات مصدر طاقة متجدد، وثابت، ومستقر، ومستدام أكثر من طاقة الرياح والشمس.

٤. تعمل على إنتاج البخار والطاقة بطريقة نظيفة، ومعتمدة.

٥. عملت التقنيات الحديثة على التقليل من الانبعاثات الضارة لتصل الى المستويات المسموح بها.

٦. استخدام النفايات في عملية توليد الطاقة او الكهرباء تمثل عملية تدمير والتخلص من النفايات الكيميائية وأي نفايات اخرى يمكن أن تسبب في تلوث الهواء.

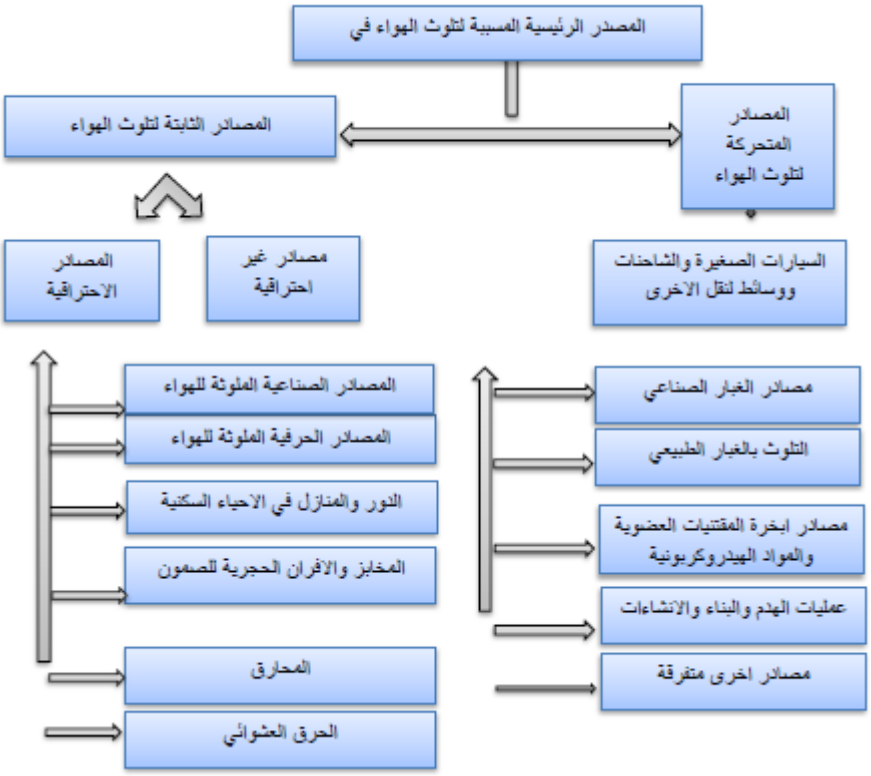
٧. العمل على استرداد الموارد القيمة مثل المعادن.

ولقد أشادت التجارب العالمية إلى إمكانية استغلال النفايات لإنتاج الطاقة الحيوية من جهة والتخلص منها من جهة أخرى لحماية البيئة فضلاً عن الاستفادة منها لإنتاج مواد أخرى وإمكانية تشغيل أكبر عدد ممكن من العاملين في هذه المحطات، وهي طريقة قد استخدمت في كثير من الدول العربية والأجنبية، فقد استغلت تركيا النفايات بقيامها بإنشاء معامل لتدوير النفايات لإنتاج غاز الميتان واستغلال المواد الأخرى لإنتاج بعض المواد الجديدة، ففي اسطنبول تجمع النفايات في مكان خاص وإنتاج طاقة كهربائية مقدارها (٥٨)ميكا واط من إنتاج غاز الميتان وهي توازي القيمة الحرارية للفحم البني واستطاعت مدينة اسطنبول أن توفر الكهرباء لـ(٢٢٦) ألف منزل من خلال النفايات في عام ٢٠١٦ (قومان، ٢٠١٧م) وفي الأردن قامت الحكومة الأردنية بإنشاء معمل لإنتاج غاز الميتان بطاقة (٦٠) طن يومياً من النفايات العضوية وتخميرها لإنتاج الغاز الحيوي الذي يتكون من (٦٠٪) من الميتان و(٤٠٪) من ثاني أوكسيد الكربون، وبالتالي استطاعت أن توفر (٤٢٠)متر مكعب في الساعة من غاز الميتان والحد من انبعاثات ٥٠٠٠ طن من ذلك الغاز سنوياً ووفرت وقود ديزل ما يعادل ٦٠٠٠ طن (باترا، ٢٠٠٨م). وفي روسيا فقد تم إنتاج (٢,٨) ميكاواط في ولاية واحدة باستخدام (٤٠٠) طن من النفايات لإنتاج غاز الميتان في عام ٢٠١٤ وأصبحت توفر الكهرباء إلى (١٠٠٠٠) منزل (قومان، ٢٠١٧م). فإن أغلب الدول قامت بمحاولات وتجارب جادة في هذا الموضوع للتخلص من النفايات ويمكن توضيح النسب المئوية للنفايات الصلبة، وبحسب مصادرها في مدينة بغداد من خلال الجدول الآتي:

الجدول(٢) كميات النفايات الصلبة ونسبتها المئوية في مدينة بغداد ٢٠٢٤م.

مصادر النفايات الصلبة	الكمية (طن/يوم)	النسبة المئوية%
نفايات عضوية (مخلفات طعام وحدائق)	٢٥٠٠	٥٠
نفايات بلاستيكية	١٠٠٠	٢٠
نفايات ورقية وكرتونية	٧٥٠	١٥
نفايات معدنية	٢٥٠	٥
نفايات زجاجية	٢٥٠	٥
نفايات الكترونية	١٥٠	٣
نفايات أخرى (طبية- البناء-...الخ)	١٠٠	٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد علي بيانات وزارة البيئة العراقية ، ٢٠٢٤م.يوضح الجدول (٢) تشكل النفايات العضوية أغلبية النفايات الصلبة إذ تتراوح نسبتها ٥٠٪ من مجموع النفايات الصلبة، تليها النفايات البلاستيكية إذ تبلغ نسبتها ٢٠٪ ثم تليها النفايات الورقية والكرتونية بنسبة ١٥٪ والنفايات المعدنية والزجاجية بنسبة ٥٪ لكل واحدة، ثم تليها النفايات الالكترونية بنسبة ٣٪ من مجموع النفايات الصلبة، و٢٪ للنفايات الأخرى من طبية وبناء وغير ذلك.لا يوجد تطبيقات عملية استثمارية لمعالجة النفايات لإنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد، أما في العراق عموماً، فقد كانت هنالك عدة محاولات في هذا المجال فقد تم إنشاء معمل لفرز النفايات ومعالجتها وتدوير ما يمكن الاستفادة منه وإنتاج طاقة كهربائية بقدر (١٠) ميكاواط في محافظة ذي قار في مركز المدينة حيث بلغ مقدار النفايات سنوياً لتلك المحافظة هو (٢٤٧٩٨٠) طن سنوياً (وزارة البلديات، قسم البيئة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨)، ولكن بعد أن تم نصب المكائن والمعدات من قبل المستثمر وبدء العمل بالمشروع فقد ترك المستثمر المشروع لأسباب مجهولة.ولقد بدأت الحكومة بالتوجه نحو هذا النوع من الطاقات المتجددة حيث أعلنت هيئة الاستثمار العراقية رسمياً عن إجراءات تنفيذ باكورة مشاريع توليد الطاقة الكهربائية من النفايات في العاصمة بغداد، على أن تتوسع التجربة في مرحلة لاحقة في باقي محافظات البلاد، ومن المتوقع أن تعالج المنشأة التي لم تحدد الهيئة تكلفة إنشائها حتى الآن، وأن المشروع سيعمل بنظام الحرق التام الشبكي (الجيل الرابع صعوداً) للنفايات وبمعدل ٣٠٠٠ طن يومياً من كمية النفايات في بغداد والتي تصل إلى أكثر من ١٠ آلاف طن يومياً.وقدرت وزارة الكهرباء أنه لتوليد ميغاواط واحد فإن الأمر يحتاج معالجة ٤٠ طناً من النفايات مما يعني أن المحطة الجديدة قد يصل إنتاجها إلى ٨٠ ميغاواط يومياً من الطاقة ويمكن أن تكفي لنحو ٤٧ ألف منزل. (الملا، ٢٠٢٤م)**قطاع جودة الهواء:** تعاني المحافظات العراق من المشكلات، ومن أهمها تردي نوعية الهواء بسبب انتشارمصادر حرق الوقود، والعديد من الانشطة الاخرى، بدأ التراجع الحقيقي في تنقية الهواء في العراق منذ عام ١٩٩١ بعد عد حرب الخليج الثانية، وذلك بسبب احتراق المصافي، والمستودعات النفطية، ومخازن المواد الكيمياوية، فضلاً عن الحرائق، والانفجارات، واستعمال انواع رديئة من الوقود المستعمل في وسائط النقل،وازدادت هذه المشكلات من خلال شحة المواد الاحتياطية، والمعدات اللازمة للحد من التلوث الناتج عنها.وتتسع هذه المشكلات في حالة ضعف التشريعات البيئية، وان ارتفاع نسبة الغازات السامة، وتلوث الهواء يؤدي الى الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي، والعيون، وكذلك فإن زيادة تركيز بعض المركبات الكيمياوية يسبب بعض أنواع أمراض السرطان، يوضح الشكل الآتي المصادر الرئيسية للتلوث في العراق:



الشكل (٢) المصادر الرئيسية المسببة لتلوث الهواء في العراق

المصدر: نسرين عواد الجصاني، التلوث الهوائي في البيئة العراقية مسببات ونتائج، كلية تربية البنات، جامعة الكوفة، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد ١٤، العدد ١-٢، ٢٠١١، ص٢٧٨

تؤدي هذه المصادر إلى انبعاث العديد من الملوثات:

١. أكاسيد النتروجين الناتجة عن اتحاد الاوكسجين، والنتروجين من خلال عمليات الاحتراق بدرجات حرارة عالية، وقد ينشأ طبيعياً تحت ظروف معينة.

٢. أحادي اوكسيد الكربون، وثنائي اوكسيد الكربون اللذان ينتجان عن عملية الاحتراق، وكذلك ينبعث من المصادر الطبيعية.

٣. الدقائق العالقة، وهي دقائق الهواء الصلبة، أو السائمة، والتي يقل قطرها عن(١٠) مايكرو متر.

٤. ثنائي اوكسيد الكبريت الذي يتكون من احتراق الفحم، والزيت في محطات الطاقة، أو في محارق المستشفيات، أو في وحدات التدفئة المنزلية، ويؤثر هذا الغاز صحياً على الجهاز التنفسي ويتسبب بالتهاب القصبات الهوائية، والربو، وانتفاخ الرئة، وغيرها.

٥. غاز الاوزون، ويسبب غاز الاوزون مشكلات صحية كبيرة نتيجة تدميره للأنسجة الرئوية وتأثيره على الوظائف.

الجدول (٣) الغازات الملوثة للهواء السنوية (ppm) في مدينة بغداد.

المحطات	غاز SO2	غاز NO2	غاز CO
محطة الوزيرية	٠.٠٣٩	٠.٠٤٠	٠.٨٠٢
محطة ساحة الاندلس	٠.٠٢١	٠.٥٠٠	٠.٠٣٥
محطة السيدية	٠.٠٣٢	٠.٠٣٢	٠.٥٥٤
محطة معهد نفط	٠.٠٦١	٠.٠٣٩	٠.٤٨٤
محطة الكاظمية	٠.٠١٩	٠.٠٤٩	٠
محطة جامعة بغداد	١.٣٩٧	٠.٧٧٣	٧.٠٢٨
محطة اليرموك	٠	٠.٠٣١	٠.٥٣٣

محطة جنوب بغداد	٠.٠٥٤	٠.٠٧٣	٤.٠٣٧

المصدر: وزارة الصحة والبيئة، القطاع البيئي، دائرة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.نجد من الجدول (٣)، قيم للغازات الملوثات للهواء في محطات مختلفة في مدينة بغداد، ولقياس نسبة الملوثات حيث تم استخراج المعدلات السنوية لتلك الغازات الملوثة ، أن نسبة غاز ثنائي أوكسيد الكبريت تشكل أعلى نسبة للغازات في محطة جامعة بغداد (١.٣٩٧)ppm في حين سجلت أدنى نسبة للغازات الملوثة في محطة ساحة الاندلس حيث سجلت نسبة So2 (٠.٠٢١) ppm أما غاز أحادي أوكسيد الكاربون فقد سجلت محطة جامعة بغداد أعلى نسبة حيث بلغت (٧.٠٢٨)ppm وأقل قيمة لأحادي أوكسيد الكاربون سجل في محطة ساحة الاندلس أيضاً حيث سجلت (0.035) ppm أما غاز ثنائي أوكسيد النيتروجين فقد سجلت أيضاً محطة جامعة بغداد أعلى نسبة والتي بلغت (0.773) ppm وأقل قيمة لغاز No2 سجلت (٠.٠٣١) في محطة اليرموك.**قطاع الطاقة المتجددة**:يمتلك العراق عدداً من قطاعات الطاقة المتجددة، فضلاً عن امتلاكه ثروات هائلة من الوقود الاحفوري، وهو ما يمكنه من تحقيق تنمية بيئية مستدامة على غرار التحولات التي تشهدها أغلب بلدان العالم، وتشمل تلك القطاعات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والتي هي كالتالي:

-**الطاقة الشمسية**:تمتلك محافظة بغداد معدلات عالية من كمية الإشعاع الشمسي، وأن تحويل كمية الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على المحافظة إلى طاقة شمسية يعطينا دالة معرفية عن كمية الطاقة الشمسية المتولدة في وحدة المساحة، **جدول(٤) المعدل الشهرية والسنوية لكمية الطاقة الشمسية لمحطة بغداد (واط/سم٢/يوم)**

الشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشريـن الأول	تشريـن الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
كمية الطاقة الشمسية (واط/سم٢/يوم)	٣.٧	٤.٨	٦.١	٧.٢	٨.١	٩.٢	٩.١	٨.٩	٧.٤	٥.٤	٤.٢	٣.٦	٦.٤

المصدر: مثال طالب فرج الساعدي، تقييم إمكانية استخدام الطاقة الشمسية في محافظة بغداد ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الطاقة الكهربائية، رسالة ماجستير بإشراف الدكتور علا محسن شنشول، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٢٠، ص١٠١.استخراج هذا النتاج بضرب المعدل السنوي لكمية الطاقة الشمسية في عدد أيام السنةمن الجدول نلاحظ أن معدل كمية الطاقة الشمسية في محطة بغداد تتوفر بكميات كبيرة سنوياً تصل إلى (٦,٤) واط/سم٢/يوم أي ما يعادل (٢٣٣٦) واط/سم٢/سنة* ويلاحظ أن أعلى معدل لكمية الطاقة الشمسية في أشهر الصيف تصل إلى (٩,٢ ٩,١) واط/سم٢/يوم لشهري (حزيران وتموز) على التوالي، وأيضاً يلاحظ أن أقل معدل لكمية الطاقة الشمسية في أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني) وتصل إلى (٣,٦ ٣,٧) واط/سم٢/يوم. وبالتالي يمكن القول أن محافظة بغداد تمتلك طاقة شمسية جيدة، مما يتيح لها استخدام هذه الإمكانات لإنتاج الطاقة الكهربائية. **انتشر استعمال تقنيات الطاقة الشمسية في منطقة الدراسة كما يأتي:**

أ- **في القطاع المنزلي:** يحتل القطاع المنزلي المرتبة الأولى في استهلاك الطاقة الكهربائية، ونتيجة لزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية وثقل الاحمال الاستهلاكية، والتي يقابلها ثبات تجهيز الطاقة الكهربائية وتردي شبكات النقل وتقادمها مما أدى إلى استمرار العمل بنظام القطع المبرمج والذي تتغير عدد ساعاته تبعاً لفصول السنة وتغيرات درجات الحرارة والتي تتراوح من بين (١٢-١٦) ساعة يومياً، مما حث المواطنين على البحث عن الحلول لمعالجة النقص الحاصل في تجهيز التيار الكهربائي من الشبكة الوطنية والأعباء الاقتصادية التي أثقلت كاهلهم بسبب الاشتراك بالمولدات الأهلية ومحدودية عدد ساعات التجهيز والأجهزة الكهربائية التي يمكن تشغيلها، لذا أن عدد من المواطنين بدأت تزداد لديهم ثقافة استعمال الطاقة الشمسية ولما توفره من مردودات اقتصادية وبيئية، لذا قام بعض المستهلكين بنصب منظومة طاقة شمسية فوق أسطح المنازل، بسعات مختلفة حسب رغبة المستهلك والحاجة الماسة للطاقة والامكانية المدية كما وتختلف طريقة الربط مع الشبكة الوطنية فمنهم من اعتمد على طريق الربط المباشر مع الشبكة الوطنية والاعتماد على إنتاج الطاقة الكهربائية خلال النهار فق ومنهم من اعتمد على طريقة الربط غير المباشر واستعمل بطاريات الخزن والتي توفر الطاقة الكهربائية ليلاً وخلال الأيام العائمة.

ب–في القطاع الحكومي: يعد القطاع الحكومي والذي يشمل (جميع المؤسسات والمدارس والجامعات الحكومية والجوامع وإنارة الشوار ومنظومة الإشارات المرورية) من أكثر القطاعات استهلاكاً للطاقة الكهربائية وتحتل المرتبة الثانية في استهلاك الطاقة الكهربائية. وقد ركبت أولى الالواح الشمسية على السطح في الشرق الاوسط في مركز أبحاث الطاقة الشمسية في الجادرية ببغداد في عام ١٩٨٦ وبذلك يعد العراق رائداً في مجال استثمار الطاقة الشمسية، وعملت وازرة الكهرباء العراقية وضمن خططها وسعيها الحثيث لإيجاد الحلول لمعالجة أزمة الكهرباء باتخاذ خطوات بسيطة في هذا المجال اذ تعد نموذجاً عملياً لاستعمال الطاقة الشمسية في بناية الوازرة من خلال استثمار أسطح البناية وأسقف موقف السيارات لهذا الغرض باستعمال منظومة فولتوضوئية مصنوعة من خلايا سلكونية أحادية البلورة وخلايا سلكونية متعددة البلورة بسعة ١ ميكا واط، تعمل مع الشبكة الكهرباء الوطنية بطريقة الربط المباشر (on –grid) وذلك لطبيعة الدوام في المؤسسات الحكومية والذي يبدأ من الساعة الثامنة صباحاً و ينتهي الساعة الثالثة بعد الظهر فضلاً عن توفر الاشعاع الشمسي خلال هذه المدة الزمنية من النهار ، وتم تشغيل ٢٥٠ كيلو واط منها كمرحلة أولى ومازال العمل مستمر فيها. كما تم تجهيز مركز التدريب وبحوث الطاقة والتابع لوازرة الكهرباء بمنظومتين للطاقة الشمسية ٢٠١٦، الأولى بسعة ١٠٠ ميكا واط والتي تعمل بطريقة الربط (on –grid) لسد النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية واستمرار تزويد المركز بها طيلة فترة الدوام، أما المنظومة الثانية والتي تعمل بطريقة الربط غير المباشر (of –grid) أي باستعمال بطاريات الخزن وهي ذات قدرة تشغيلية بلغت ١٥ كيلو واط، اذ تسهم بتزيد المركز بالطاقة الكهربائية ليلاً في حالة انقطاع التيار الكهربائي. وأيضاً تستخدم لإنارة مصابيح الشوارع في مناطق متعددة من بغداد، وقد تم وضعها لغرض ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، وتعمل عن طريق تحويل الإشعاع الشمسي الساقط على اللوح الشمسي إلى طاقة كهربائية يتم من خلالها شحن بطارية الخزن باستعمال منظم شحن كهربائي وعبر دوائر سيطرة مركزية، وتكون ثابتة أو متحركة باتجاه الشمس وأمثلة عليها، الخلايا الشمسية الموجودة على أعمدة الإنارة في شارع الداخل في مدينة الصدر ويبلغ عددها ٢٥٠ خلية شمسية ذات عرض ١م وطول (٥٠سم)، وشارع الفلاح يبلغ عددها (٢٠ خلية شمسية) ذات طول (٨٠سم) وعرضها (٥٠سم)، وشارع الكرادة وشارع فلسطين وباب الشرجي وشارع الربيعي وغيرها، وتستخدم الألواح في تشغيل أجهزة المراقبة الكاميرات وتشغيل الإشارات المرورية وأبراج الاتصالات وسيارات نقل الزائرين والسواح في العتبة الكاظمية المقدسة.

أ– في المؤسسات التعليمية: قامت بعض الجامعات والمعاهد بنصب منظومات تعمل بالطاقة الشمسية (كالجامعة التقنية الوسطى حيث تحتوي على ٣ منظومات شمسية لتوليد الطاقة الكهربائية، المنظومة الأولى مربوطة مع الشبكة الوطنية وتتألف من (٩٦ لوح) وقدرة اللوح الواحد (٣٦٠ واط) وبعرض ١م وطول ٢م ينتج طاقة تصل إلى (٢٠ كيلوواط)، وتشغل كافة الأجهزة الموجودة في الملحق التابع للجامعة المتعلق بأقسام الأنشطة الرياضية والتجهيزات والأعلام، أما المنظومة الثانية والثالثة فتوجد على سطح بناية رئاسة الجامعة التقنية ربطت أحدهما بطريقة الربط المباشر مع الشبكة الوطنية وهي تنتج طاقة تصل إلى (٦٦ كيلو واط) أما المنظومة الثالثة هي منظومة هجينة وهو نوع مستحدث من المنظومات تقوم بتوفير الطاقة الكهربائية داخل البطاريات عن طريق الإشعاع الشمسي وعن طريق التيار الكهربائي القادم من الشبكة الوطنية أو المولد وتنتج طاقة كهربائية إلى (١٠ كيلو واط).

ب– في النشاط الزراعي: احتل القطاع الزراعي المرتبة الخامسة في استهلاك الطاقة الكهربائية خلال مدة الدراسة، وقد دفعت أزمة المياه وارتفاع درجات الحرارة إلى ظهور حالة الجفاف والتصحر والتي أثرت على القطاع الزراعي مما دفع وزارة الموارد المائية بنصب منظومة طاقة شمسية تقدر (٤كيلواط) مربوطة بمضخة ماء تقوم بسحب المياه الجوفية من أجل سقي الأراضي الزراعية وإعادة خزن المياه في بحيرة نضب الشهيد.

– **طاقة الرياح:**تقع مدينة بغداد داخل السهل الرسوبي. (سوسة، ١٩٦٢م، ٤٢) اذ يمتاز السهل الرسوبي بانبساط أرضه في معظم أجزائه، وانعدام المرتفعات فيه، باستثناء بعض المرتفعات الواطئة في بعض المناطق، وتتابين حركة سرعة الرياح موسمياً وقد سجلت معدلات عالية من حيث الاتجاه والتكرارات والسرعة، فقد يصل المعدل السنوي لسرعة الرياح (٣,٠٧) م/ثا الجدول (٨) مما يتيح إمكانية عالية في استثمار طاقة الرياح وإقامة مزارع الرياح فانبساط سطح الأرض وقلة الانحدار كلما اتجهنا جنوباً والموقع الجغرافي لمنطقة السهل الرسوبي جعل منه ممراً للرياح بين أنظمة الضغط الجوي المرتفع في شمال العراق والضغط الجوي المنخفض في الجنوب مما جعل منه مكاناً مناسباً لاستثمار طاقة الرياح.**جدول(٥)**

معدل سرعة الرياح الشهرية والفصلية والسنوية لمحطة بغداد (م/ثا) للمدة (١٩٨٦–٢٠٢٢)

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			
الشهر	كانون أول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	المعدل السنوي

معدل سرعة الرياح	٢,٥	٢,٥	٢,٩	٣,٣	٣,٢	٣,٣	٣,٩	٤,٠	٣,٤	٢,٨	2,6	٢,٥	٣,٠٧
	2,63			3,26			3,76			2,63			

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

ويعتمد تقدير الطاقة الحركية المتولدة من الرياح لأية منطقة على سرعات الرياح وكثافتها ومساحة المنطقة التي تهب عليها، وعادة ما نفترض أن يكون مساحة دوار الطاحونة متراً مربعاً وذلك من أجل معرفة كمية الطاقة بالمتر المربع الواحد، ويكون بالإمكان حساب إجمالي الطاقة في المنطقة وذلك بضرب كثافة طاقة الرياح بالمتر المربع في إجمالي مساحة المنطقة المدروسة بالمتر المربع أيضاً، ونفترض أيضاً أنها تعمل بكفاءة تامة ومن خلال تطبيق المعادلة (١) نستطيع معرفة كمية الطاقة المتولدة في المتر المربع الواحد، كالتالي: (الراوي؛ السامرائي، ١٩٩٠م، ٢٩٦)

$$(١) \quad P = 0,5 \times 1,29AV^3$$

P: طاقة الرياح، واط

V: سرعة الرياح م/ثا

A المساحة م^2

$1,29$: كثافة الهواء كغ/م^3.

جدول(٦) معدل كثافة طاقة الرياح في محطة بغداد (واط/ م^2/ثا) للمدة (١٩٨٦-٢٠٢٢)

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			
الشهر	كانون أول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	المعدل السنوي
معدل كثافة طاقة الرياح	١٠	١٠	١٥	23	21	23	38	41	25	14	15	10	18
	12			22			34			12			

المصدر: من عمل الباحث، بالاعتماد على بيانات الجدول (٥) وتطبيق المعادلة (١)**نلاحظ من الجدول:** أن أعلى معدل لكثافة طاقة الرياح كانت في شهر تموز حيث بلغت (٤١) واط/ م^2/ثا، في حين كانت أقل قيمة لقدرة لطاقة الرياح في شهري كانون الأول والثاني وتشرين الثاني حيث بلغت (١٠) واط/ م^2/ثا، وقد بلغ المعدل العام لكثافة طاقة الرياح التي يمكن توليدها من الرياح (١٨) واط/ م^2/ثا.تعطينا هذه القيم مؤشراً عن إمكانية مقبولة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح المتولدة في محافظة بغداد، ولكن من المتوقع وفقاً لدراسات أن تمتلك بعض من محافظات العراق قدرة أكبر على إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح.

التطبيقات العملية لإنتاج طاقة الرياح في محافظة بغداد:في العراق وفي محافظة بغداد ما زال استعمال طاقة الرياح محدوداً جداً وتسعى العديد من المؤسسات الحكومية والأهلية الخوض في هذا المجال إلا أن معظمها ما زالت تعد مشاريع تجريبية، ولا يوجد في محافظة بغداد أي مشاريع مستقبلية لاستخدام طاقة الرياح في إنتاج الكهرباء، ولكن في المحافظات الأخرى من العراق ، إذ تم صناعة أول نموذج بالتعاون بين وزارة علوم والتكنولوجيا ووزارة الزراعة لأول محطة هجينة تعمل بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح في كربلاء المقدسة وتعمل هذه المنظمة بقدرة (٤)كيلو واط، وتستعمل لأعمال السقي والأرواء.(الزركاني، ٢٠٢٢م، ٢٢٠)ومن المقرر أن توقع وزارة الكهرباء العراقية عقد إنشاء مشروع محطة كهرباء هجينة تعمل بالطاقات المتجددة وهي طاقة الرياح والطاقة الشمسية في محافظة واسط مع شركة "أمبا باور" الاماراتية، التي تعتزم ضخ استثمارات كبيرة في هذا المشروع، ومن المقرر أن يكون المشروع في منطقة الشهابي بمحافظة واسط بطاقة ١٠٠٠ ميغاواط، وأن تتوزع القدرات بواقع ٥٠٠ ميغاواط من طاقة الرياح و٥٠٠ ميغاواط من الطاقة الشمسية، وتعول الحكومة على هذا المشروع والذي يعد أول مشروع طاقة رياح في العراق للمساهمة في تلافي أزمة الكهرباء الحادة، والتي دفعتها إلى اللجوء للقطع المبرمج لإمدادات الكهرباء بصفته أحد الحلول الرئيسة لمواجهة الطلب المتزايد (مقالة أول مشروع طاقة رياح في العراق، ٢٠٢٤م).**قطاع المياه:** يعاني العراق من ظاهرتي شحة المياه، وتلوثها، وهذا يعود بشكل رئيسي إلى الزيادة السكانية، والتنمية الاقتصادية من جية ، والى تأثيرات تغير المناخ، وانخفاض الموارد المائية من دول المنبع من جهة أخرى، فضلاً

عن كثرة الملوثات السائمة غير المعالجة الى الأنهار، لذا أصبح من الضروري معرفة مقدار الاحتياجات المائية السنوية لتلبية جميع المتطلبات من دون الحاق الاذى، بالموارد المائية في البلد وأن المياه المتسربة عبر شبكات التوزيع في عدد من المحافظات العراقية، والتي تشكل في مجموعها خسائر تستلزم وضع الحمول اللازمة لتفاديها كونها تشكل عبئا إضافيا فيجب مواجهة تحديات شح المياه.وتعد الموارد المائية جزء لا يتجزأ من الإدارة الوقائية لجودة مياه الشرب وهي من الأهداف المهمة جداً لهذا القطاع ، وكما هو معروف فإن العراق يتمتع بموارد مائية مهمة مثل نهري دجلة، والفرات وروافدها، وشط العرب، فضلاً عن المياه الجوفية ، وعلى الرغم من ذلك فقد بدأت ملامح أزمة المياه في العراق تظهر من خلال الجفاف الذي حدث في الصيف 2018 بالخصوص بسبب قمة الامطار خلال هذا العام ، فضلاً عن ضعف السياسات المائية في الع ا رق، ويمكن الحد من تأثير من أزمة المياه بالعراق من خلال رسم سياسة مائية واضحة لإدارة الموارد المائية والعمل عمى تأهيل البنية التحتية بالشراكة مع القطاع الخاص، فضلاً عن التفاوض، وعقد الاتفاقات مع دول الجوار تضمن حصة العراق المائية.

قطاع النقل والمواصلات: وكذلك عانى العراق أواسط السبعينات أزمة حادة في النقل، وكان وقت الانتظار للحصول على الخدمة طويلاً خاصة بين بغداد، والمحافظات ما دفع أصحاب القرار إلى إنجاز شبكة الطرق، والمرور السريع التي استكملت عام١٩٨٢ ، وبعد ذلك أعدت شركة يابانية مع أمانة بغداد منتصف الثمانيات خطة بغداد الكبرى المتضمنة تصاميم، وبرامج تطوير، ومن جية اخرى ظهرت مبادرة شبكة القطار في بغداد وتصميمها ومقترح تطوير الشكل على أسس مختلفة لكن تلك المشاريع لم تنفذ لانحسار الموارد في الثمانينات، والعقوبات الاقتصادية، فضلاً عن غياب الاستراتيجيات الوطنية القائمة على التنسيق، والتكامل التي تعكس النظرة الشاملة لمختلف عناصر القطاع، وبما يلبي الاحتياجات، والتعامل مع المؤثرات الداخلية، والخارجية، وبما يتلاءم مع المتغيرات، وتحديد الأولويات.يعد النقل من أكثر ملوثات وخاصة في العراق وذلك لكثرة عدد السيارات ورداءة نوعيتها واستخدامها للوقود الاحفوري لذلك لا بد الاتخاذ العديد من الإجراءات منها ما يلي:

١. التوسع في انشاء شبكات النقل.
٢. استخدام الغاز السائل كوقود للمركبات.
٣. توسيع شبكات السكك الحديدية واستخدام قطارات حديثة تعمل على الطاقة النظيفة.
٤. إنشاء قطارات الانفاق داخل المدن التي تعمل على الطاقة الكهربائية.

الدراسة العملية للدراسة:تم تصميم استبانة وجمعت البيانات من خلال عينة عشوائية بسيطة من قاطني أحياء مدينة بغداد، وذلك لقياس مدى معرفتهم بالاستدامة البيئية ومدى تطبيق هذا المفهوم على المساحات الخضراء في مدينة بغداد.

الخصائص الديموغرافية لمفردات عينة الدراسة:بلغت نسبة الذكور في عينة الدراسة ٥٩٪ بينما بلغت نسبة الإناث ٤١٪، كما تبين أن غالبية مفردات العينة من فئة المتزوجين، حيث يمثلون نحو ٥٨٪ وبلغ متوسط العمر بالعينة ٣٣ عاماً، وبلغ متوسط حجم الأسرة ٦ أفراد، ونحو ٦٪ حاصلون على أقل من ابتدائي، و١٩٪ حاصلون على تعليم ابتدائي، و٣٣٪ حاصلون على تعليم ثانوي، و٣٤٪ حاصلون على تعليم جامعي و٨٪ حاصلون على دراسات عليا. أما بشأن طبيعة العمل فقد تبين أن نحو ٢٨٪ يعملون بالقطاع الحكومي و٢٠٪ يعملون بالقطاع الخاص، و١٩ متقاعد و١٣ عاطل عن العمل و٢٠٪ طالب.الجدول(٧) خصائص مفردات عينة الدراسة الميدانية.

المتغير	التكرار						
الجنس	ذكر	أنثى					
	١٧٧	١٢٣					
الحالة الاجتماعية	متزوج	أعزب	مطلق	أرمل			
	١٧٤	٩٠	١٥	١٢			
العمر	<20	٢٠-٣٠	٣٠-٤٠	٤٠-٥٠	٥٠-٦٠	>60	
	١٢	٦٠	١٠٢	٩٠	١٥	١٥	
حجم الأسرة	١-٢	٣-٤	٥-٦	٧-١٠	>10		
	٢٧	٩٠	٩٩	٦٠	٢٤		

التعليم	أقل من ابتدائي	ابتدائي	ثانوية	جامعي	دراسات عليا	
	١٨	٥٧	٩٩	١٠٢	٢٤	
الوظيفة	طالب	قطاع حكومي	قطاع خاص	عاطل	متقاعد	
	٦٠	٨٤	٦٠	٣٩	٥٧	

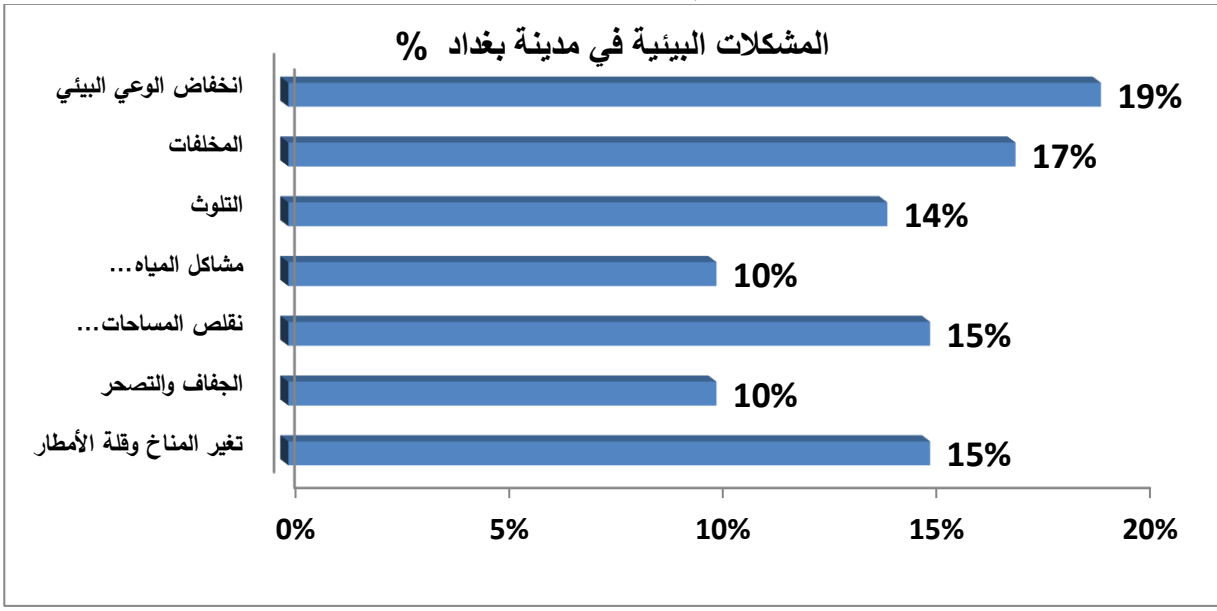
المصدر: عمل لباحث، وفقاً لنتائج التحليل الإحصائي لبيانات عينة الدراسة الميدانية. /٢٠٢٥**تقييم وعي الأفراد في مدينة بغداد عن الاستدامة البيئية:**يبين الجدول (٨) مدى وعي أفراد عينة الدراسة للاستدامة البيئية في مدينة بغداد:الجدول(٨) تقييم وعي الأفراد للاستدامة البيئية في مدينة بغداد.

البند	الإجابات				
هل سبق أن سمعت عن مفهوم الاستدامة البيئية	نعم		لا		
	٣٨٪		٦٢٪		
كيف تصف معلوماتك البيئية	فقيرة	كافية	جيدة	جيد جداً	
	١٤٪	٤٠٪	٣٦٪	١٠٪	
هل تريد المشاركة في برامج حماية البيئة؟	نعم		لا		
	٦٨٪		٣٢٪		
هل سمعت بمشروع مدينة بغداد الخضراء	نعم		لا		
	٨٦٪		١٤٪		
هل برأيك المساحات الخضراء الحالية في بغداد كافية	نعم		لا		
	٥٪		٩٥٪		
هل تريد المشاركة في مبادرات التشجير–وزراعة الزهور في الشوارع والجزرات الوسطية – ومبادرات زيادة المساحات الخضراء في بغداد)	نعم		لا		
	٧٣٪		٢٧٪		
هل أنت مستعد للدفع والاسهام في تحقيق الاستدامة البيئية في المدينة.	نعم		لا		
	٧٩٪		٣١٪		

المصدر: عمل لباحث، وفقاً لنتائج التحليل الإحصائي لبيانات عينة الدراسة الميدانية. /٢٠٢٥.أوضحت الإجابات الخاصة بتقييم وعي الأفراد ومدى معرفتهم بالاستدامة البيئية أن نسبة ٣٨٪ من عينة الدراسة سبق وأن سمعوا عن مفهوم الاستدامة البيئية، واتضح أن ٤٠٪ من عينة الدراسة لديهم معلومات كافية عن البيئية ، و٣٨٪ لديهم معلومات جيدة عن البيئة، و١٠٪ لديهم مخزون جيد جداً عن البيئة، بالمقابل ١٤٪ من عينة الدراسة معلوماتها عن البيئة فقيرة، و٨٦٪من عينة الدراسة سمعوا بمشروع بغداد الخضراء ، ٦٨٪ على استعداد للمشاركة في برامج حماية البيئة، ٧٣٪ على استعداد في المشاركة في مبادرات التشجير وزراعة الزهور ومبادرات زيادة المساحات الخضراء في مدينة بغداد، حيث ٩٥٪ أكدوا أن المساحات الخضراء في المدينة غير كافية والمدينة بحاجة لزيادة المساحات الخضراء، و٧٩٪ من عينة الدراسة على الاستعداد لتقييم الدعم المادي حسب قدرتهم المادية.**المشكلات البيئية في مدينة بغداد والحلول المقترحة** كانت أهم المشكلات البيئية في مدينة بغداد من وجهة نظر عينة الدراسة، كما هو موضح في الجدول(٩) والشكل (٣):انخفاض الوعي البيئي (١٩٪)، والمخلفات (١٧٪)، وتغير المناخ وقلة الأمطار (١٥٪)، وتقلص المساحات الخضراء (١٥٪)، والتلوث (١٤٪)، والجفاف والتصحر (١٠٪)، ومشاكل المياه والصرف الصحي (١٠٪)الجدول(٩) المشكلات البيئية والحلول المقترحة في مدينة بغداد من وجهة نظر عينة الدراسة لعام ٢٠٢٥.

المشكلات البيئية في مدينة بغداد	التكرار	%	الحلول المقترحة	التكرار	%
تغير المناخ وقلة الأمطار	٤٥	١٥	ترشيد استهلاك المياه	١٨	٦
الجفاف والتصحر	٣٠	١٠	فرض غرامات وعقوبات صارمة	١٥	٥
تقلص المساحات الخضراء	٤٥	١٥	إعادة تدوير النفايات	٣٩	١٣
مشاكل المياه والصرف الصحي	٣٠	١٠	مكافحة التلوث	٣٣	١١
التلوث	٤٢	١٤	التشريعات والقوانين	٣٣	١١
المخلفات	٥١	١٧	التشجير	٥٤	١٨
انخفاض الوعي البيئي	٥٧	١٩	زيادة الوعي البيئي	١٠٢	٣٤

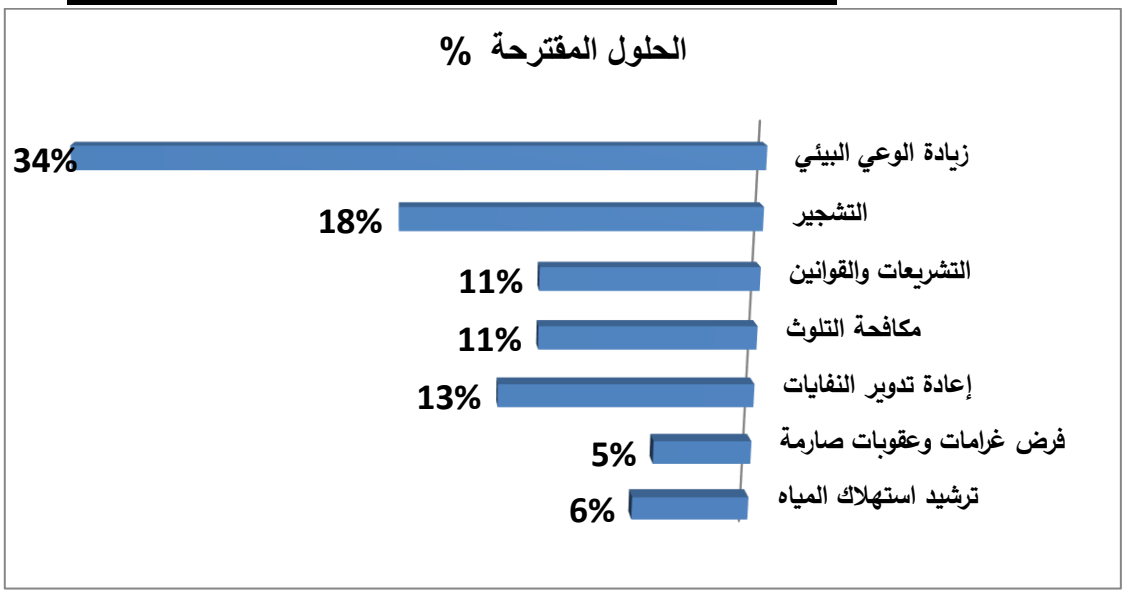
المصدر: نتائج التحليل الإحصائي لبيانات عينة الدراسة الميدانية. /٢٠٢٥.



لشكل (٣) المشكلات البيئية في مدينة بغداد.

لمصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(٩)

بينما تمثلت أهم الحلول المقترحة من وجهة نظر عينة الدراسة كما هو موضح في الجدول (٩) والشكل (٤) في: زيادة الوعي البيئي (٣٤٪)، التشجير (١٨٪)، إعادة التدوير (١٣٪)، مكافحة التلوث (١١٪)، التشريعات والقوانين (١١٪)، ترشيد استهلاك المياه (٦٪)، وفرض عقوبات وغرامات صارمة للحد من العادات السلوكية غير الرشيدة وهدر الموارد (٥٪).



الشكل (٤) الحلول المقترحة في مدينة بغداد.

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(٩)

التحليل الرباعي SWOT للاستدامة البيئة في مدينة بغداد: يعد التحليل البيئي أو التحليل الرباعي أو مايطلق عليه أيضاً تحليل الوضع الراهن أحد المكونات الجوهرية لعملية تخطيط قائمة على خطوات ممنهجة ومحسوبة طبقاً لأولويات معينة. فمن خلال دراسة البيئة الداخلية (نقاط القوة والضعف) والخارجية (الفرص والتهديدات) يتم التوصل إلى رؤية أكثر وضوحاً يمكن ترجمتها إلى أهداف وأنشطة تعمل على تعزيز نقاط القوة والتغلب على نقاط الضعف والاستفادة من الفرص ومجابهة التهديدات (توفيق؛ السباعي؛ المحيش، ٢٠٢٢م). يشير الجدول (١٠) إلى نقاط القوة التي تتميز بها مدينة بغداد الجدول(١٠) تحليل البيئة الخارجية للاستدامة البيئية في مدينة بغداد.

نقاط القوة		نقاط الضعف	%
الموقع المميز للمدينة		نقص الوعي بأهمية البيئة	
المكانة الاقتصادية والسياسية للمدينة		النفايات وطرق التخلص منها	
المعالم السياحية (التراثية– الدينية)		سوء التخطيط والتنظيم والاستخدام	
مساحة بغداد		سوء البنية التحتية والطرق	
موارد الطاقة المتجددة (طاقة شمسية– رياح– عضوية)		مشاكل الصرف الصحي	
عاصمة للسياحة العربية ٢٠٢٥		نقص الجمعيات البيئية والبرامج التدريبية	
مسجلة ضمن التراث العالمي		بطء التطوير وتنفيذ مشروعات الاستدامة	
		الجهل بمفهوم الاستدامة وأهميته	
		تناقص المساحات الخضراء	
		تناقص أعداد العاملين بالزراعة.	
		نقص المياه الجوفية	

المصدر: من عمل الباحث، جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.بلغ عدد نقاط القوة ٧ وتمثل (٣٩٪) من إجمالي النقاط في مقابل ١٢ نقطة ضعف، وهو ما يعني وجود العديد من المشكلات التي يجب النظر فيها ومعالجتها للحد منها والوصول إلى المستوى المطلوب للمدينة بيئياً. ويشير الجدول (١١) إلى الفرص والممكنات بالواحة مقابل التهديدات التي من الممكن أن تؤثر سلباً على مستقبل مدينة بغداد في مجال حماية البيئة والمحافظة على المساحات الخضراء فيها.الجدول(١١) تحليل البيئة الخارجية للاستدامة البيئية في مدينة بغداد.

الفرص	%	التهديدات	%
نمو الاهتمام بالمحافظة على البيئة		التصحر وزحف الرمال	
مبادرات التشجير وزيادة المساحات الخضراء		تغير المناخ وارتفاع درجات الحرارة	
تطلعات استثمارية عالية		تلوث البيئي (هواء – ماء – ضجيج)	
تنظيم البرامج التدريبية لزيادة الوعي البيئي		زيادة ملوحة التربة	
إقامة المعارض والمؤتمرات وورش العمل والندوات التي تهتم بالبيئة		التوسع العمراني	
تكوين كنايات وجمعيات مهتمة بالبيئة		السكن العشوائي وتجزئة الوحدات السكنية	
الشرطة البيئية		الجفاف ونقص معدل هطول الأمطار	
السياحة البيئية ودورها في الحد من التلوث البيئي		أمراض النبات	
البحث العلمي		هدر المياه	
الشراكة مع المجتمع المحلي		حفر الآبار بشكل عشوائي	
جهود وزارة البيئة والمياه والزراعة		زيادة مساحة المباني والاستراحات	
استغلال موارد الطاقة المتجددة			

المصدر: من عمل الباحث، جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية. بلغ عدد الفرص المتاحة ١١ نقطة تمثل نحو (٥٥٪) من إجمالي عدد النقاط في مقابل ٩ نقطة تهديد، وهو ما يعكس وجود بيئة خارجية يمكن استثمارها من خلال زيادة الممارسات الصحيحة التي تنعكس بشكل إيجابي على البيئة وتكاتف جهود الأفراد مع المؤسسات والقطاع الخاص مع القطاع الحكومي استثماراً لدعم الدول للاستدامة البيئية وتحقيقاً لمستقبل أفضل للبيئة.من منطلق تحليل البيئة الداخلية والخارجية يتضح وجود بعض من نقاط الضعف والتهديدات التي بحاجة إلى استراتيجيات وخطط وبرامج للتعامل معها، مع التركيز على أهم النقاط التي وردت في SWOT Analysis وبناء مصفوفة TOWS كما هو موضح بالجدول (١٢)، والذي يوضح الاستراتيجيات الممكن اتباعها في مدينة بغداد لتحقيق رؤية مستقبلية متعلقة بالاستدامة البيئية في مدينة بغداد.جدول (١٢) مصفوفة TOWS

الاستراتيجية	أمثلة
S–O (نمو وتوسيع) استخدام نقاط القوة للاستفادة من الفرص المتاحة.	استغلال موقع بغداد ومكانتها الاقتصادية والسياسية والدينية والتراثية في زيادة الوعي بالاستدامة البيئية. الاستفادة من دخول معالم من بغداد قائمة التراث العالمي واختيارها كعاصمة للسياحة ٢٠٢٥.
S–T (ثبات واستقرار) استخدام نقاط القوة لتجنب المخاطر	المحافظات على المساحات الصالحة للزراعة وعلى المساحات الخضراء من التعديات العشوائية نتيجة للتمدد السكاني والعمراني الأفقي ووضع ضوابط واشتراطات لمساحة المباني والاستراحات والتوجه نحو النمط العمودية للأبنية. الاستفادة من مساحة المدينة وتطوير البنية التحتية (صرف صحي – مياه وغيرها) والتشجير وتنفيذ المشروع الحزام الأخضر حول مدينة بغداد للحد من مخاطر الجفاف والتصحر
W–O (تطوير وتحسين) تجاوز نقاط الضعف من خلال الاستفادة من الفرص	استخدام الوسائل والتقنيات الحديثة والبحث العلمي في عمليات الرصد والرقابة والمتابعة والتقييم وتكوين قواعد بيانات للنظم البيئة. الاستفادة من مبادرات زيادة المساحات الخضراء والتشجير وحماية البيئة ودعم الدول للاستدامة البيئية في ترسيخ ونشر ثقافة الاستدامة وزيادة المساحات الخضراء وتحسين المرافق والبنية التحتية

w-T (انكماش) تقليل نقاط الضعف بهدف تجنب المخاطر	التخطيط والتنظيم ووضع قواعد لتحقيق الاستدامة البيئية في مدينة بغداد وتوفير الدعم المادي والقضاء على البيروقراطية وتعقد الإجراءات زيادة الجمعيات والكيانات البيئية، مع الاهتمام بالبرامج التدريبية في مجالات الاستدامة مع التطبيق الصارم للقوانين البيئية للحد من العادات السلوكية غير الرشيدة وهدر الموارد.

المصدر: عمل الباحث، تم بناء المصفوفة من تحليل البيئة الداخلية جدول (١٠) والبيئة الخارجية جدول(١١)

الاستنتاجات:

١-يمتلك العراق عدداً من قطاعات الطاقة المتجددة، فضلاً عن امتلاكه ثروات هائلة من الوقود الاحفوري، وهو ما يمكنه من تحقيق تنمية بيئية مستدامة على غرار التحولات التي تشهدها أغلب بلدان العالم، وتشمل تلك القطاعات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، أن محافظة بغداد تمتلك طاقة شمسية جيدة، مما يتيح لها استخدام هذه الإمكانات لإنتاج الطاقة الكهربائية.

٢-تعاني المحافظات العراق من المشكلات، ومن أهمها تردي نوعية الهواء بسبب انتشار مصادر حرق الوقود، والعديد من الانشطة الاخرى

٣-لا يوجد تطبيقات عملية استثمارية لمعالجة النفايات لإنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد.

٤-بلغ عدد الفرص المتاحة ١١ نقطة تمثل نحو (٥٥٪) من إجمالي عدد النقاط في مقابل ٩ نقطة تهديد، وهو ما يعكس وجود بيئة خارجية يمكن استثمارها من خلال زيادة الممارسات الصحيحة التي تنعكس بشكل إيجابي على البيئة وتكاتف جهود الأفراد مع المؤسسات والقطاع الخاص مع القطاع الحكومي استثماراً لدعم الدول للاستدامة البيئية وتحقيقاً لمستقبل أفضل للبيئة.

٥-بلغ عدد نقاط القوة ٧ وتمثل (٣٩٪) من إجمالي النقاط في مقابل ١٢ نقطة ضعف، وهو ما يعني وجود العديد من المشكلات التي يجب النظر فيها ومعالجتها للحد منها والوصول إلى المستوى المطلوب للمدينة بيئياً.

التوصيات:

١. يتطلب تحقيق الاستدامة البيئية التعرف على الموارد المتاحة والتخطيط السليم لاستغلالها بالشكل الذي يضمن حق الأجيال المستقبلية منها، فلا بد من تكثيف الجهود نحو إجراء العديد من الدراسات التي تهتم بالنظم البيئية والموارد الطبيعية لتحقيق الاستدامة البيئية.

٢. ضرورة التوزان بين واجبات حماية البيئة ومتطلبات التنمية، وأن يتم تطوير مدينة بغداد بشكل مستدام تراعي الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ولا تؤثر سلباً على البيئة والمساحات الخضراء.

٣. أهمية دراسة مؤشرات التنمية المستدامة ووضع الخطط اللازمة لتحقيها في ضوء التحديات التي قد تقف دون تحققيها وإنشاء قاعدة معلومات خاصة بمراقبة التطور في تحقيق مؤشرات التنمية المستدامة ومراعاة جميع العوامل التي تؤثر عليها.

٤. يجب بذل المزيد من الجهور لجعل النظرة أكثر إيجابية لمؤشرات مكافحة تغير المناخ والقضاء على الفقر والطاقة النظيفة بأسعار معقولة.

٥. تأسيس الأجيال منذ بداية المرحلة التعليمية على جميع الجوانب المتعلقة بالبيئة، ودمج مفاهيم واسس التنمية المستدامة في المناهج التعليمية والاهتمام بالبرامج التدريبية في مجالات البيئة وصون التنوع الحيوي لتثقيف سكان مدينة بغداد ورفع الوعي البيئي.

المراجع:

١. ليث محمود محمد الزنكنة، موقع التيار النفاث واثره في منخفضات وأمطار العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦.

٢. عبد العباس عواد لفته الوائلي، أثر التغير المناخي في تغيير مواقع التيارات النفاثة فوق العراق وانعكاساته المناخية، رسالة ماجستير، جامعة، ٢٠١١.

٣. نعمة محسن الفتلاوي، الأنواء التحليلية، الطبعة الأولى، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع بغداد، ٢٠١٣.

٤. علي أحمد غانم، مبادئ التنبؤات الجوية، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٢.

٥. محمود محمد الزنكنة، موقع التيار النفاث وأثره في منخفضات وأمطار العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، قسم الجغرافية، ١٩٩٦.

٦. علي حسن موسى، الجو وتقلباته، ط١، دار الفكر، دمشق، ١٩٨٨م.

٧. علي أحمد غانم، الجغرافيا المناخية، الطبعة الثالثة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١١.

٨. كاظم عبد الوهاب حسن الأسدي , تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، ٢٠١١.
٩. مايكل بليكبيرن، توقف حركة التيارات الهوائية في طبقات الجو العليا، مقالة، مجلة نيوساينتست،٢٠١٠. www.climatechange2000.org
١٠. أمانة بغداد، دائرة التصاميم، شعبة نظم المعلومات الجغرافية GIS، مساحة وسكان مدينة بغداد، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٣.
١١. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بغداد, ٢٠٢٣.

References:

1. Laith Mahmoud Mohammed Al-Zankena, The Location of the Jet Stream and Its Impact on the Low-End Rainfall in Iraq, unpublished master's thesis, College of Arts, University of Baghdad, 1996.
2. Abdul Abbas Awad Lafta Al-Waili, The Impact of Climate Change on Changing the Location of Jet Streams over Iraq and Its Climatic Implications, master's thesis, University of Baghdad, 2011.
3. Nimah Mohsen Al-Fatlawi, Analytical Meteorology, first edition, Dar Al-Farahidi for Publishing and Distribution, Baghdad, 2013.
4. Ali Ahmed Ghanem, Principles of Weather Forecasting, first edition, Dar Al-Masirah for Publishing and Distribution, Amman, 2012.
5. Mahmoud Mohammed Al-Zankena, The Location of the Jet Stream and Its Impact on the Low-End Rainfall in Iraq, unpublished master's thesis, College of Arts, University of Baghdad, Department of Geography, 1996.
6. Ali Hassan Musa, The Weather and Its Fluctuations, 1st ed., Dar Al-Fikr, Damascus, 1988.
7. Ali Ahmed Ghanem, Climatic Geography, Third Edition, Dar Al-Masirah for Publishing and Distribution, Amman, 2011.
8. Kazem Abdul Wahab Hassan Al-Asadi, Recurrence of Low-pressure Systems and Their Impact on Iraq's Weather and Climate, 2011.
9. Michael Blackburn, Halt of Air Currents in the Upper Atmosphere, Article, New Scientist Magazine, 2010. www.climatechange2000.org
10. Baghdad Municipality, Design Department, Geographic Information Systems (GIS) Division, Area and Population of Baghdad City, Unpublished Data for 2023.
.١١General Authority of Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Department, Baghdad, 2023.