

دور الوعي البيئي اتجاه التغيرات المناخية: التكيف والتخفيف

The Role of Environmental Awareness in Addressing Climate Change: Adaptation and Mitigation

م.د محمد بدر جاسم الغزي

قسم اقتصاديات النفط والغاز / كلية العلوم الإدارية والمالية / جامعة الامام جعفر الصادق (ع) فرع ذي قار

mohammed_badr@ijsu.edu.iq

تاريخ الاستلام: 2026/04/24 ؛ تاريخ القبول: 2026/05/16 ؛ تاريخ النشر: 2026/06/30

ملخص:

يعد الوعي البيئي من العوامل الأساسية في مواجهة التحديات المناخية المتزايدة التي يشهدها العالم اليوم. يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر الوعي البيئي لدى الأفراد والمجتمعات والمؤسسات في التصدي للتغيرات المناخية، من خلال تحليل مدى فهمهم للمخاطر البيئية، وسلوكهم تجاه القضايا البيئية مثل استهلاك الطاقة، وإدارة الموارد، والحد من الانبعاثات الضارة. كما يستعرض البحث دور المؤسسات التعليمية والإعلامية في نشر الوعي وتعزيز الممارسات البيئية السليمة. وتشير نتائج الدراسة إلى أن رفع مستوى الوعي البيئي يساهم بشكل مباشر في تقليل الآثار السلبية للتغير المناخي، ويدعم الجهود الوطنية والدولية لتحقيق التنمية المستدامة. ويخلص البحث إلى أهمية تبني استراتيجيات شاملة لتعزيز الثقافة البيئية وربطها بالعمل المناخي الفعال.

الكلمات المفتاحية: الوعي البيئي، التغيرات المناخية، التخفيف المناخي، التكيف المناخي، السلوك البيئي.

Abstract :

Environmental awareness is a key factor in addressing the growing climate challenges facing the world today. This research aims to examine the impact of environmental awareness among individuals, communities, and institutions on addressing climate change by analyzing their understanding of environmental risks and their behavior toward environmental issues such as energy consumption, resource management, and reducing harmful emissions. The research also explores the role of educational and media institutions in spreading awareness and promoting sound environmental practices. The study's findings indicate that raising environmental awareness directly contributes to reducing the negative impacts of climate change and supports national and international efforts to achieve sustainable development. The research concludes the importance of adopting comprehensive strategies to promote environmental culture and link it to effective climate action.

Keywords: Environmental Awareness, Climate Change, Climate Change Mitigation, Climate Change Adaptation, Environmental Behavior

محمد بدر جاسم الغزي ، mohammed_badr@ijsu.edu.iq

مقدمة:

هناك ثقة كبيرة بأنه لا يمكن تجنب كافة آثار تغير المناخ من خلال التخفيف والتكيف، فالتكيف ضروري في الاجل القريب والبعيد لمواجهة الآثار الناتجة عن الاحترار الذي يحدث وفقاً للتصورات الحالية، وتوجد حواجز وحدود وتكاليف غير مفهومة فهماً تاماً ويمكن للتكيف والتخفيف ان يكمل احدهما الاخر كما يمكنهما معاً ان يقللا من مخاطر تغير المناخ⁽¹⁾، ولن يكون التكيف فاعلا في بعض الحالات كالأنظمة الايكولوجية الطبيعية (مثل انحسار الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية، وقابلية الانظمة الايكولوجية البحرية للحياة) وزوال الانهار الجليدية التي تؤدي دوراً حيوياً في تخزين المياه والامداد بها، او التكيف مع ارتفاع مستوى البحر بضعة امتار وسيكون التكيف اقل جدوى او مكلفاً جداً في كثير من حالات تغير المناخ المتوقعة بعد بضعة عقود عديدة قادمة (كما في مناطق الدلتاوات ومصاب الانهار) ويتوقع ان قدرة العديد من الانظمة الايكولوجية على التكيف تكيفاً طبيعياً تتخطى حدود هذا القرن، وازافةً الى ذلك توجد في الانظمة البشرية معوقات وحواجز عديدة تعترض سبيل التكيف الفعال⁽²⁾.

من الضروري ان تسخر كافة الجهود من اجل تخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة وذلك لتقليل من معدل وحجم تغير المناخ الذي يسبب قصوراً في نظام المناخ والانظمة الاجتماعية والاقتصادية، وبعد تثبيت تركيزات غازات الدفيئة يتوقع هبوط في معدل ازدياد المتوسط العالمي لدرجات الحرارة في غضون عقود قليلة، واما الزيادات الطفيفة في المتوسط العالمي لدرجات الحرارة فلا تزال متوقعة لقرون عديدة وقد يستمر ارتفاع مستوى سطح البحر بفعل التوسع الحراري لقرون عديدة بمعدل يتضاءل في نهاية المطاف تضاؤلاً تدريجياً الى المستوى الذي بلغه قبل التثبيت، ويرجع ذلك الى استيعاب المحيطات للحرارة بشكل مستمر⁽³⁾. واما التخفيضات المتأخرة للانبعاثات فتحد من فرص خفض مستويات التثبيت وتزيد مخاطر اشتداد اثار تغير المناخ، وبالرغم من ان تحقيق منافع اجراءات التخفيف من حيث تفادي تغير المناخ قد يستغرق عقوداً عديدة فان القيام بأعمال التخفيف في الاجل القريب

(1) يوسف محمد الهذال و سلام هاتق الجبوري، التغير المناخي بين الحاضر والماضي والمستقبل، الطبعة الاولى، 2014، ص123-130.

(2) سفيان التل، الاحتباس الحراري، مجلة عالم الفكر، المجلد 37، العدد 2، الكويت، 2008، ص63.

(3) تغير المناخ 2014 الآثار والتكيف وهشاشة الأوضاع، ملخص لصانعي السياسات، طبعت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في أيار، مايو،

2014، ص14-20

من شأنها ان تخفض معدل تغير المناخ وتقلل متطلبات التكيف المرتبطة بارتفاع مستويات الاحترار⁽⁴⁾.

- مشكلة البحث: يمكن تلخيصها بالسؤال التالي:

ما هو دور الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في مواجهة التغيرات المناخية، ومدى تأثيره على سلوكهم البيئي اليومي؟

- فرضية البحث: يوجد علاقة طردية بين مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد وفاعلية سلوكهم البيئي في مواجهة التغيرات المناخية؛ فكلما زاد وعي الفرد البيئي، زادت مشاركته في الأنشطة والسلوكيات التي تحد من التأثيرات السلبية على المناخ.

- هدف البحث: يهدف البحث إلى:

- التعرف على اكثر الانشطة تثير في احداث التغيرات المناخية.
- التعرف على الوسائط البديلة للتخفيف من التغيرات المناخية
- التعرف على مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد تجاه التغيرات المناخية.
- تحليل العلاقة بين الوعي البيئي والسلوكيات البيئية المستدامة.
- تقديم توصيات لتعزيز الوعي البيئي كوسيلة لمواجهة التغيرات المناخية.
- منهجية البحث: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي للمشكلة المطروحة.
- اهمية البحث: تبرز اهمية البحث في ماياتي:
 - مواجهة التغيرات المناخية المتسارعة.
 - تحفيز السلوكيات البيئية المسؤولة.
 - دور التوعية في دعم السياسات البيئية.
 - تعزيز الوعي البيئي في المؤسسات المختلفة.
 - توضيح اهمية الدور الفردي والجماعي لمواجهة التغيرات المناخية.

المبحث الاول: التخفيف من تغير المناخ:

(4) محمد جبران ولحسن النابقي، التأقلم مع التغير المناخي: من المقاربة إلى الممارسة، الإتحاد العالمي لصون الطبيعة، مطبعة مركز البحر المتوسط للتعاون، مالقا، اسبانيا، 2014، ص 14-33.

التخفيف هو تدخّل بشري للحد من مصادر الغازات الدفيئة أو لتقليل انبعاثاتها، والتخفيف الفعال لا يتحقق إذا سعت إحدى الدول إلى تعزيز مصالحها الاقتصادية على حساب النظام المناخي، فتغيّر المناخ يتسم بخصائص المشكلة التي تستلزم عملاً جماعياً على النطاق العالمي، لأن معظم الغازات الدفيئة تتراكم بمرور الوقت وتمتدّ عالمياً، بحيث تؤثر الانبعاثات من دولة ما على الدول الأخرى⁽⁵⁾، ولذا فإن التعاون الدولي مطلوب للتخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة وللتصدي للمساءل الأخرى المتعلقة بتغيّر المناخ، كتبادل الأثر المعرفي لأعمال البحث والتطوير الداعمة للتخفيف، ومن الممكن أن يؤدي التعاون الدولي دوراً بناءً في تنمية المعرفة والتكنولوجيات السليمة.

وتتمثل الحلول المقترحة في تبني استراتيجية التخفيف من التغير المناخي في:

أولاً: تعزيز استخدام مصادر الطاقة النظيفة: تشير إحدى التوقعات أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من قطاع الطاقة ستضاعف بمقدار ثلاثة أمثال بحلول عام (2050) مقارنةً بمستواها في عام (2010) الذي كان يبلغ (14.4) غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، وفي العقد المنصرم كانت العوامل الرئيسية التي ساهمت في تزايد الانبعاثات هي تزايد الطلب على الطاقة وحدوث زيادة في حصة الفحم في المزيج العالمي من أنواع الوقود ولم يكن الوقود الأحفوري وحده سبباً في تركيز ثاني أكسيد الكربون في مستوياته من (650، 550، 450) جزءاً من المليون⁽⁶⁾.

ويعد خفض نسبة الكربون الناتج من توليد الكهرباء عنصر رئيسي من عناصر استراتيجيات التخفيف لغرض تحقيق تثبيته عند مستويات منخفضة تتراوح من (430-530) جزءاً من المليون من غاز ثاني أكسيد الكربون، وفي معظم سيناريوهات النمذجة المتكاملة، يحدث تخفيف الكربون في توليد الكهرباء أسرع مما تحدث في قطاعات الصناعة والمباني والنقل، وفي أغلب سيناريوهات التثبيت أيضاً تزداد حصة توليد الكهرباء منخفضة انبعاثات الكربون والتي تضم الطاقة المتجددة (RE) والطاقة النووية واحتجاز وتخزين الكربون (CCS) من الحصة الحالية التي تبلغ (30%) إلى أكثر من (80%) بحلول عام (2050) وينتهي تدريجياً توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري كلياً تقريباً بحلول عام (2100)⁽⁷⁾.

(5) تغير المناخ 2014 التخفيف من تغير المناخ، ملخص لصانعي السياسات، طبعته ونقحته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في أيار، مايو، 2015، ص 17-25.

(6) يوسف محمد الهذال، سلام هانف الجبوري، مصدر سابق، ص 173.

(7) تغير المناخ 2014 الآثار والتكي وهشاشة الأوضاع، مصدر سابق، ص 14-20.

ولغرض الحد من تزايد نسبة الانبعاثات بسبب انتاج الطاقة لابد من خفض الدعم للوقود الاحفوري وفرض ضرائب او رسوم كربون على الوقود الاحفوري، وفرض تعريف امداد لتكنولوجيات الطاقة المتجددة والالتزام بمعايير الطاقة المتجددة ودعم المنتجين. وتعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة المستمدة من مصادر طبيعية مستدامة لا تنضب بمرور الوقت وتمتاز هذه الطاقة بكونها نظيفة وصديقة للبيئة إذ لا ينتج عن استخدامها أي تلوث أو أضرار للكائنات الحية كما أنها تتميز بإمكانية الاستفادة منها باستخدام تقنيات بسيطة

خلافًا للمصادر التقليدية غير المتجددة التي تتعرض للاستنزاف⁽⁸⁾. فلا بد من تشجيع الاستثمار في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كبداية مستدامة للمولدات الكهربائية التقليدية يتم توليد هذه الطاقة من خلال تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة ميكانيكية يمكن استخدامها في إنتاج الكهرباء أو تشغيل الآلات الميكانيكية مثل طحن الحبوب وسحب المياه الجوفية، سواء لاستصلاح الأراضي الزراعية أو لاستخراج المياه من الآبار⁽⁹⁾. وتعتبر الشمس المصدر الأساسي لطاقة الرياح حيث تُقدر الطاقة المختزنة في الرياح بنحو (1%) من إجمالي الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض ووفقًا لتقديرات منظمة الأرصاد الجوية العالمية فإن استغلال المواقع المثلى لطاقة الرياح على مستوى العالم يمكن أن يوفر طاقة تعادل 13 ضعف الإنتاج العالمي السنوي الحالي⁽¹⁰⁾. وكما يوضح الشكل (1) تتعدد استخدامات الطاقة الشمسية بدءًا من الاستخدامات المباشرة مثل توليد الكهرباء بواسطة الألواح الشمسية إلى تطبيقات أخرى مثل تجفيف الأغذية والإضاءة الطبيعية للمباني والتدفئة الطبيعية واستخدامها في البيوت البلاستيكية وتجفيف الملابس وحتى إنتاج ملح الطعام في حين يتطلب استخدام الطاقة الشمسية تحسين أداء الألواح الشمسية من خلال توجيهها بشكل صحيح وزاوية ميل مناسبة لزيادة كفاءتها في تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء أو لاستخدامات أخرى.

(8) سليم مطر ، موسوعة البيئة العراقية ، الطبعة 1 ، دار الكلمة الحرة بيروت ، 2010 ، ص23.

(9) محمد السعيد عبد السلام ، التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي ، مطابع الانباء ، الكويت ، 1982، ص29.

(10) صالح وهبي ، قضايا عالمية معاصرة ، دار الفكر للطباعة والنشر ، دمشق ، 2001، ص125.

شكل (1) استخدامات الطاقة الشمسية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد: إبراهيم بدران وآخرون، الطاقة في الأردن، الطبعة 1، دار الفرقان، عمان، 1986، ص 221

ثانياً:- النقل المستدام: كان قطاع النقل مسؤولاً عن (27%) من استخدام الطاقة النهائية وعن (6،7) غيغاطن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المباشرة في عام (2010) مع توقع أن تتضاعف تقريباً انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحلول عام (2050) وهذه الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ناجمة عن تزايد نشاط الركاب والشحن على صعيد العالم ويمكن أن تقابل جزئياً تدابير التخفيف المستقبلية التي تشمل إدخال تحسينات بشأن كاربون الوقود وكثافة الطاقة وتطوير الهياكل الأساسية وتغيير السلوك وتنفيذ سياسات شاملة وعلى وجه الإجمال، يمكن أن تتحقق في عام (2050) تخفيضات في الانبعاثات الكلية لثاني أكسيد الكربون في النقل تتراوح من (15-40%) مقارنة بما هو موجود الآن، وتباين خيارات التخفيف في قطاع النقل من بلد لآخر فالتحديات المؤسسية والقانونية والمالية والثقافية تشجع الأخذ بالتكنولوجيا المنخفضة الكربون في بعض البلدان سيما تلك ذات معدلات النمو الحضري المرتفعة⁽¹¹⁾.

يشير مفهوم النقل المستدام إلى نظام نقل يلبي احتياجات التنقل للأشخاص والبضائع بطريقة تحافظ على الصحة العامة والنظم البيئية وتدعم المساواة الاجتماعية وتوفر خيارات

(11) محمد جبران ولحسن التايقي، التأقلم مع التغير المناخي: من المقاربة إلى الممارسة، مصدر سابق، ص 14-33.

نقل آمنة بأسعار معقولة وذات كفاءة ومتعددة الوسائط، وتتسم بالمرونة، وتقلل من الانبعاثات وتأثيرات تغير المناخ تقليل الاعتماد على السيارات الخاصة من خلال تحسين النقل العام تشجيع استخدام الدراجات والمشبي عبر توفير مسارات آمنة ومناسبة الحد من التلوث الناتج عن المركبات عبر فحص الانبعاثات بانتظام⁽¹²⁾. النقل المستدام أداة فعالة في مكافحة التغير المناخي من خلال خفض الاعتماد على الوقود الأحفوري وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة وتحسين جودة الهواء والحد من التلوث السمعي والبصري إضافةً إلى حماية الموارد الطبيعية عبر تشجيع استخدام الطاقة النظيفة والمتجددة⁽¹³⁾. يشكل قطاع النقل أحد العوامل الحيوية في تطور المجتمعات البشرية إذ يسهم بشكل مباشر في تسهيل حركة الأفراد والبضائع وتعزيز النمو الاقتصادي والاجتماعي إلا أن هذا القطاع يُعد أيضاً من أبرز المصادر التي تسهم في التدهور البيئي نظراً لاعتماده الكبير على الوقود الأحفوري وما ينتج عنه من انبعاثات غازات دفيئة وتلوث بيئي وفي ظل التحديات المناخية العالمية ظهر اتجاه متزايد نحو إعادة النظر في أنظمة النقل التقليدية والسعي إلى تبني بدائل أكثر استدامة. يعكس التركيز على النقل الأخضر ضمن إطار النقل المستدام التزاماً بتحقيق توازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من خلال تبني استراتيجيات النقل الأخضر^(*)⁽¹⁴⁾ يمكن للمجتمعات تقليل الأثر البيئي لأنظمة النقل وتعزيز جودة الحياة للمواطنين. كما يتضح شكل (2) فوائد النقل الأخضر وتأثيره على البيئة يسهم النقل الأخضر في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة مما يساعد في مكافحة تغير المناخ واستخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة يقلل من تلوث الهواء مما يؤدي إلى تحسين الصحة العامة ووسائل النقل الصديقة للبيئة غالباً ما تكون أقل ضوضاء مما يقلل من التلوث الصوتي في المناطق الحضرية في حين تعتمد وسائل النقل الأخضر على مصادر طاقة متجددة مما يعزز من كفاءة استهلاك الطاقة وتعزيز الاستدامة الاقتصادية تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري يمكن أن يؤدي إلى تقليل التكاليف على المدى الطويل⁽¹⁵⁾.

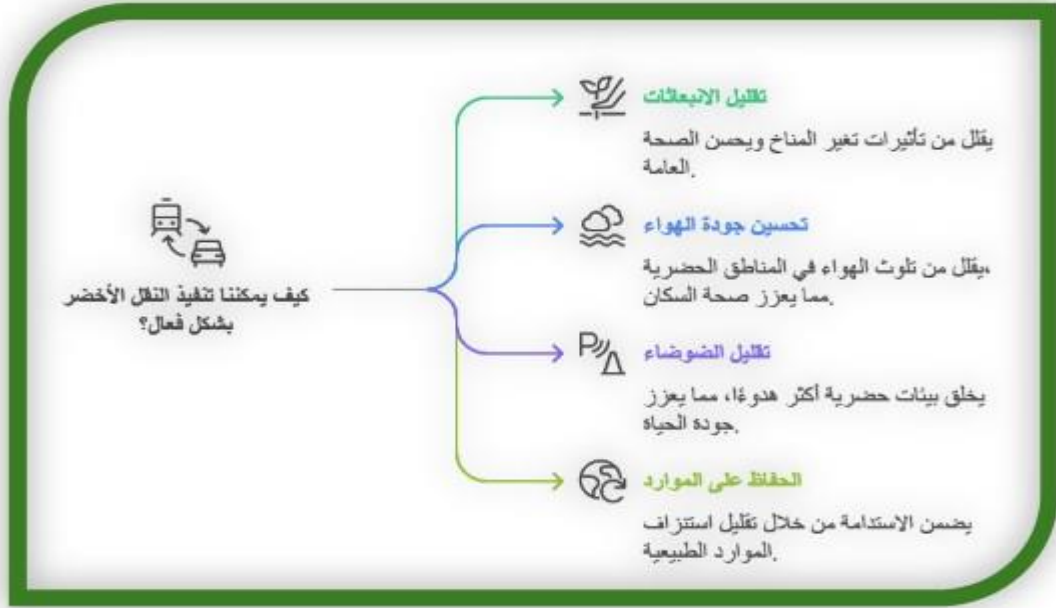
(12) - United Nations, Sustainable Transport, Sustainable Development , New York, Department of Economic and Social Affairs, 2021, p17.

(13) - <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021>

(14) (*) النقل الأخضر هو جزء من النقل المستدام يركز بشكل خاص على استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة مثل السيارات الكهربائية والدراجات الهوائية وتقنيات النقل العام المتقدمة يهدف إلى تقليل الانبعاثات الكربونية وتحسين جودة الهواء مما يسهم في حماية البيئة والصحة العامة.

(15) - Zahedi, Green Transportation, A More Eco-efficient Option, Journal of Social and Development Sciences 3, no 7 (2012), p225.

شكل (2) تأثير النقل الأخضر على البيئة



Moses Agaba, Green Transportation and Environmental Sustainability in Selected Manufacturing Entities in Kampala District, Uganda, Journal of Social and Development Sciences ,N 3, no. 7,(2012),P227.

كما يتضح من جدول (1) ان خلال تطبيق هذه الأهداف يتعلم الأفراد أهمية الحفاظ على البيئة وتقليل الانبعاثات مما ينعكس على سلوكياتهم اليومية واختياراتهم في وسائل النقل التخفيف من آثار التغير المناخي اعتماد النقل المستدام يسهم بشكل مباشر في تقليل الانبعاثات الكربونية .

أظهرت الدراسات أن السيارات الكهربائية تُعد خيارًا أكثر صداقة للبيئة مقارنةً بمثيلاتها العاملة بالبنزين أو الديزل نظرًا لانخفاض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة والملوثات الهوائية ومن أبرز مزاياها أنها لا تُنتج انبعاثات كربونية أثناء التشغيل مما يُسهم بشكل مباشر في تحسين جودة الهواء داخل المدن هذا يجعل الطرق الحضرية أكثر نظافة وصحة، ويُعزز من قابلية التنقل الآمن والمرح للمشاة وراكبي الدراجات ويُساهم في بناء بيئة حضرية أكثر استدامة وملاءمة للعيش⁽¹⁶⁾.

(16) عامر سالم علي الحصينان ، دور الإعلام البيئي نحو استخدام السيارات الكهربائية والهجينة في تحسين البيئة والحد من التلوث وحل مشاكل المرور ، مجلة اتحاد الجامعات العربية لبحوث الإعلام وتكنولوجيا الاتصال ، المجلد 2، العدد 11، 2023، ص84.

جدول (1) أهداف النقل المستدام وأثرها في الوعي البيئي والتخفيف المناخي

الهدف الأساسي	الفائدة	الأثر البيئي والمناخي
تخفيض انبعاثات أكسيد النيتروجين (NOX).	تقليل الملوثات الناتجة عن احتراق الوقود في وسائل النقل	يحد من تلوث الهواء ويحسن جودة الهواء ما يؤدي الى تقليل أمراض الجهاز التنفسي وتعزيز صحة البيئة
خفض مستويات ثاني أكسيد النتروجين في طبقة الاوزون	تقليل الانبعاثات التي تؤثر سلبا على طبقة الأوزون وتؤدي الى تآكلها	يحمي طبقة الأوزون ويقلل من دخول الاشعة فوق البنفسجية الضارة مما يحسن النظام البيئي والصحي
تقليل المركبات العضوية المتطايرة (VOCs)	خفض الانبعاثات العضوية التي تنتج من احتراق الوقود أو المواد الكيميائية	يحد من التلوث البيئي المسبب للسرطان وامراض الجلد ويرفع من مستوى الوعي البيئي بأهمية تقليل التعرض للمواد السامة .
منع تغير المناخ بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد	تقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري واستبداله بالطاقة النظيفة	يساهم في التخفيف من الاحتباس الحراري ويشجع المجتمع على تبني نمط الحياة مستدام ووعي بيئي
خفض الجسيمات الضارة في الهواء	تقليل الجسيمات الدقيقة التي تنتج من العوادم والتي تسبب امراضا مزمنة	يحسن من صحة الإنسان خاصة في المدن ويعزز أهمية النقل النظيف كمطلب بيئي وصحي
استخدام المركبات المستعملة وإعادة تدويرها	التخلص الامن من المركبات غير المستخدمة بطرق مستدامة	يقلل من التلوث الناتج من النفايات ويرسخ أهمية الاقتصاد الدائري وإعادة الاستخدام في التفكير البيئي
الحد من التلوث الضوضائي	تقليل الضجيج الناتج عن وسائل النقل خصوصا في المناطق الحضرية	يساهم في تحسين جودة الحياة والصحة النفسية ويزيد من إدراك الناس لأثر النقل في البيئية المحيطة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نادية طاهير ، مولود حواس ، التوجه نحو السيارات الكهربائية كوسيلة نقل مستدام : عرض التجربة الآسيوية ، مجلة أبعاد اقتصادية ، مجلد (14) ، العدد 1 ، 2024 ، ص84.

ثالثا: إدارة النفايات بشكل مستدام :

إدارة النفايات تُعد مسؤولية مشتركة تقع على عاتق كل فرد يعيش على كوكب الأرض ويمكن تقسيم النفايات إلى خمس فئات رئيسية النفايات الصلبة النفايات الصناعية النفايات البلاستيكية

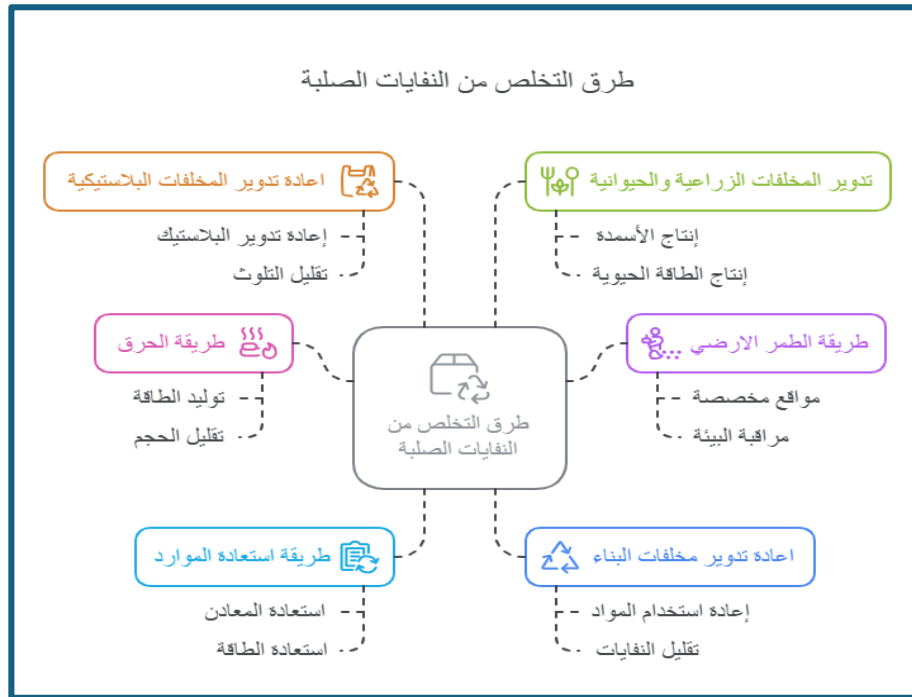
النفايات الإلكترونية والنفايات الطبية الحيوي إدارة النفايات الصلبة تشمل كافة العمليات المتعلقة بجمع النفايات ونقلها ومعالجتها والتخلص منها، مع الحرص على تحقيق أعلى مستوى من الكفاءة وأدنى تكلفة ممكنة تعتبر⁽¹⁷⁾. أدى التوسع في التنمية الصناعية والاقتصادية إلى ارتفاع كميات النفايات الصلبة وتنوعها إلى جانب تصاعد القيود البيئية وزيادة الوعي المجتمعي بمخاطرها مما جعل إدارتها تحدياً بيئياً رئيسياً ولتحقيق إدارة مستدامة للنفايات في الدول ذات الاقتصادات النشطة والتوسع العمراني المتسارع لا بد من وضع استراتيجية طويلة الأمد ولكي تكون هذه الاستراتيجية فعالة ينبغي أن تتضمن تطوير أنظمة متكاملة ومستدامة لإدارة النفايات ويُعد نهج الإدارة المتكاملة والمستدامة من أكثر الأساليب كفاءة وفعالية في الحد من المخاطر البيئية للنفايات الصلبة وحماية صحة الإنسان وسلامة البيئة⁽¹⁸⁾. من خلال دراسات التقييم البيئي يمكن تحقيق إدارة فعالة للنفايات الطبية عبر وضع برامج وخطط علمية متكاملة تشمل عمليات الجمع الفرز التخزين النقل والمعالجة كما تُمكن هذه الدراسات من وضع معايير لتصميم مرافق جمع ومعالجة النفايات سواء داخل المؤسسات الصحية أو خارجها بما يساهم في الحد من التدهور البيئي إضافة إلى ذلك تتيح هذه الدراسات تأسيس قواعد بيانات دقيقة وتنظيم الاشتراطات الخاصة بالتخطيط الإدارة والتصميم لتنفيذ مشاريع معالجة النفايات الطبية بشكل مستدام⁽¹⁹⁾. كما يوضح شكل (3) لاهم الطرق المستخدمة لتخلص من النفايات الصلبة المنتشرة. واستخدام الموارد المادية بكفاءته من أجل خفض كمية النفايات المنتجة والتعامل معها بالطريقة الفعالة التي تساهم في تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة.

(17) أيمن سليمان مزاهرة ، علي فالح الشوابكة ، البيئة والمجتمع، ط الأولى ، دار الشروق ، 2003، ص108.

(18) بولمخال مريم ، إشكالية النفايات الصلبة في الجزائر في ظل الاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات ، المجلة MECAS ، المجلد 17 ، العدد 2، 2021، ص413.

(19) عبد الوهاب بن رجب هاشم بن صادق ، جرائم البيئة وسبل المواجهة ، الرياض ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية ، ط الأولى ، مركز الدراسات والبحوث ، 2006، ص 138 .

شكل (3) اهم الطرق لتخلص من النفايات الصلبة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : عباس زغير محيسن المرياني ، دعاء هليل نعمة العمري ، الإصحاح البيئي والمناخي ، موسوعة دار الصادق الثقافية ، بغداد ، 1 ط ، 2024 ، ص 122_128.

ومن ضمن هذ الاستراتيجيات المستدامة لإدارة النفايات⁽²⁰⁾:

1- تقليل الإنتاج عند المصدر: يُعتبر تقليل كمية النفايات المنتجة الخطوة الأولى نحو إدارة مستدامة من خلال تشجيع الممارسات التي تحد من توليد النفايات في العمليات الصناعية والاستهلاكية ، تقليل استهلاك المواد البلاستيكية غير الضرورية وتعزيز الابتكار في تصميم المنتجات لتقليل المخلفات كذلك تحسين كفاءة استخدام المواد الخام في الصناعات يقلل من انبعاثات الكربون الناتجة عن عمليات التصنيع والنقل والتخلص النهائي. شكل(4).

2- إعادة الاستخدام والتدوير: إعادة التدوير هي عملية جمع المخلفات وتحويلها، سواء بيولوجيًا أو ميكانيكيًا أو كيميائيًا أو حراريًا إلى منتجات جديدة يمكن تسويقها وتتضمن عملية التدوير معالجة المخلفات بهدف تحويلها إلى مواد خام يمكن استخدامها مجددًا في نفس العملية التي نشأت منها أو في عمليات أخرى يعد التدوير حاليًا من أفضل الخيارات

⁽²⁰⁾ تحالف العلماء من أجل معاهدة بلاستيك فعالة، موجز السياسات لإدارة النفايات، المجلة IKHAPP ، 2023 ، ص 34 .

لإدارة المخلفات البلدية والزراعية على حد سواء من أبرز المخلفات التي تخضع لعمليات التدوير الورق الزجاج العظام و القماش و البلاستيك و المخلفات المعدنية و المخلفات العضوية⁽²¹⁾.

شكل (4) يوضح استراتيجيات الإدارة المستدامة للنفايات



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على إبراهيم حسين حسني، الإدارة المستدامة للنفايات والمخلفات ، مشاريع الاستثمار في أهداف التنمية المستدامة، 2019 ، ص11.

تساعد عملية إعادة تدوير النفايات الصلبة في تقليل انبعاث الغازات الضارة مثل الميثان الذي يتولد عادة من النفايات العضوية في مدافن النفايات كما تساهم في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري مما يؤدي إلى الحد من تلوث الهواء وتقليل تأثيرات الاحتباس الحراري والتأثيرات السلبية على طبقة الأوزون وأيضا منع تسرب النفايات الصلبة إلى المياه السطحية والجوفية فتساهم إعادة التدوير في حماية جودة المياه والتربة كما تساعد في الحد من تدهور الأراضي الزراعية والغابات مما يدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة المرتبطة بالمياه والزراعة⁽²²⁾. كما يتضح شكل (5) العلاقة بين الاحتياجات الإنسانية والأمن البيئي علاقة

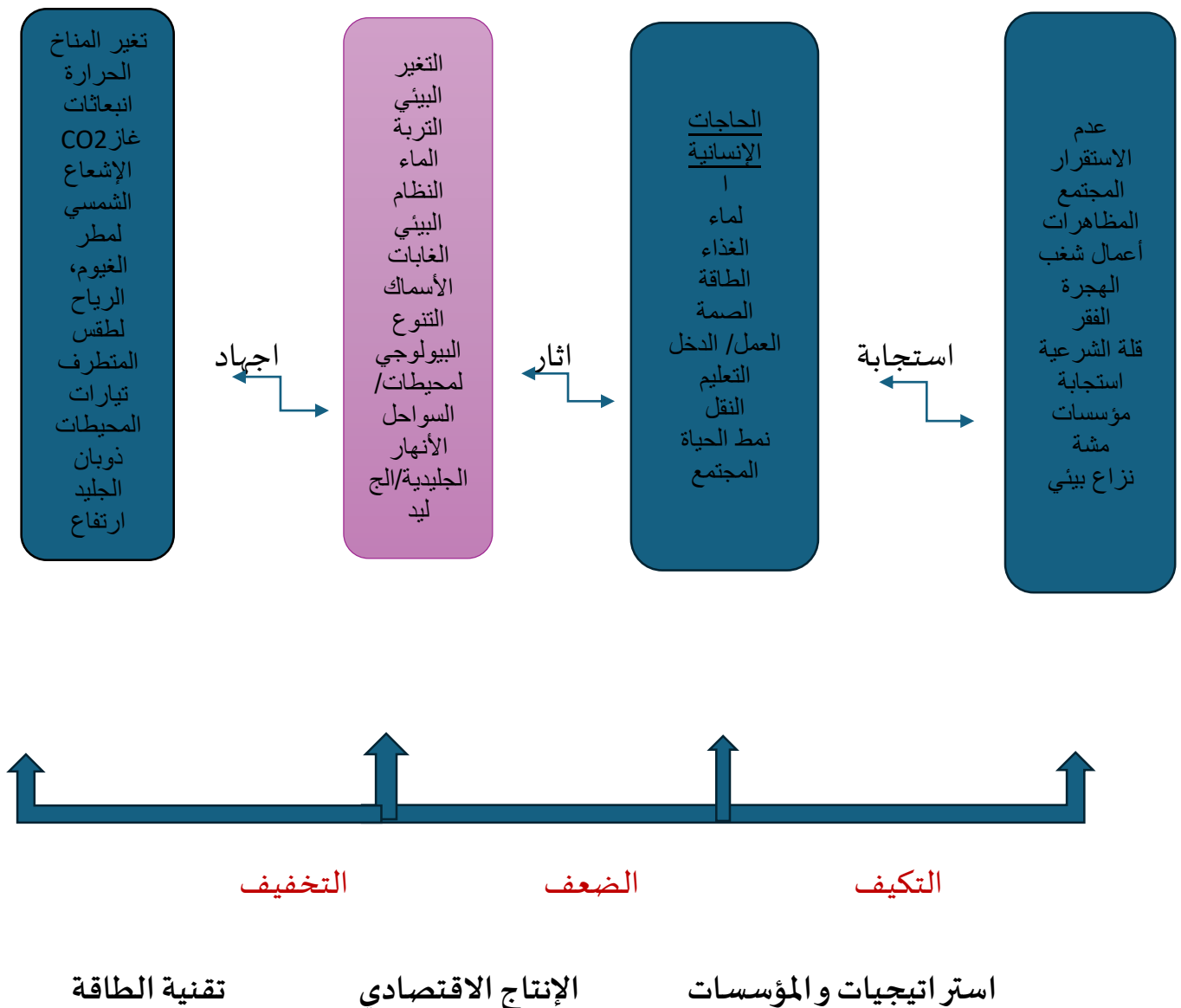
(21) صدى مدحت مجيد الساهوكي ، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية ، أطروحة دكتوراه، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، 2016 ، ص27.

(22) خضران سعيدة ، تأثير إعادة تدوير النفايات الصلبة في الأمن البيئي للدول وفق مؤشر الأداء البيئي (EPI) 2020 ، مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر، 2022، ص23.

مترابطة ومعقدة حيث يؤدي تغير المناخ والتدهور البيئي إلى تهديد الموارد الأساسية التي يعتمد عليها الإنسان في حياته اليومية مثل الماء والغذاء والطاقة مما ينعكس بشكل مباشر على الاستقرار الاجتماعي والأمن .

شكل (5)⁽²³⁾ يوضح العلاقة السببية للاحتياجات الانسانية و انعكاس تهديداتها على الأمن

البيئي



⁽²³⁾ خضران سعيدة ، المصدر سابق ، ص 24 .

رابعاً: المباني: في عام (2010) كان قطاع المباني مسؤولاً عن نحو (32%) من استخدام الطاقة النهائية وعن انبعاثات لثاني أكسيد الكربون بلغت (8،8) غيغاطن، بما يشمل الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة، ومن المتوقع أن يتضاعف الطلب على الطاقة وأن تزيد الانبعاثات بنسبة تتراوح من (50-150%) بحلول منتصف القرن، وهذه الزيادة في الطلب على الطاقة تنتج عن حدوث تحسينات في الثروة، وتغيير في أسلوب الحياة، والحصول على خدمات الطاقة الحديثة وعلى إسكان ملائم وتحضر، وثمة مخاطر انحباس كبيرة مرتبطة بطول مُدد أعمار المباني وما يتصل بها من هياكل أساسية، وهذه المخاطر هامة على وجه الخصوص في المناطق التي توجد فيها معدلات تشييد مرتفعة⁽²⁴⁾.

وتتيح أوجه التقدم التي تحققت مؤخراً في التكنولوجيات والدراية الفنية والسياسات فرصاً لتثبيت أو خفض استخدام الطاقة في قطاع المباني على نطاق العالم بحلول منتصف القرن، فبالنسبة للمباني الجديدة، من المهم أن تُعتمد بشأنها قوانين بناء منخفض الطاقة جداً، وتشكّل عمليات إعادة التجهيز جانباً رئيسياً من جوانب استراتيجية التخفيف في البلدان التي توجد فيها أرصدة راسخة من المباني، كما تحققت تخفيضات في استخدام طاقة التدفئة والتبريد بنسبة تتراوح من (50-90%) في مبانٍ فردية، كما وتؤثر أساليب الحياة والثقافة والسلوك تأثيراً كبيراً على استهلاك الطاقة في المباني ففي البلدان المتقدمة النمو، تشير السيناريوهات إلى أن تغييرات أسلوب الحياة والسلوك يمكن أن تخفّض الطلب على الطاقة بما يصل إلى (20-50%) من المستويات الحالية بحلول منتصف القرن، أما في البلدان النامية فعلى العكس من ذلك، ولمعظم خيارات التخفيف المتعلقة بالمباني فوائد مصاحبة كبيرة ومتنوعة إضافة إلى وفورات تكلفة الطاقة وتشمل هذه الفوائد التحسينات في أمن الطاقة، والصحة، وقد أسهمت في بعض البلدان المتقدمة النمو في تثبيت أو خفض الطلب الكلي على الطاقة في المباني من خلال تعزيز القوانين واعتمادها المزيد من النظم القضائية، وتوسيع نطاقها بحيث تمتد إلى مزيد من أنواع المباني والأجهزة، هي أمور ستمثل عاملاً رئيسياً في بلوغ الأهداف المناخية الطموحة⁽²⁵⁾.

خامساً: الصناعة: في عام (2010) كان قطاع الصناعة مسؤولاً عن نحو (28%) من استخدام الطاقة النهائي، وعن انبعاثات من ثاني أكسيد الكربون بلغت (13) غيغاطن بما في ذلك الانبعاثات المباشرة

(24) محمد جبران ولحسن التايقي، مصدر سابق، ص37.

(25) تغير المناخ 2014، التخفيف من تغير المناخ، مصدر سابق، ص 32 .

وغير المباشرة انبعاثات العمليات الصناعية، ومن المتوقع أن تزيد الانبعاثات بنسبة تتراوح من (50-150%) بحلول عام (2050) إلا إذا تسارعت وتيرة إدخال تحسينات في كفاءة الطاقة تسارعاً كبيراً، وكانت الانبعاثات من الصناعة مسؤولة عن ما يتجاوز قليلاً (30%) من انبعاثات غازات الدفيئة على صعيد العالم في عام (2010) وهي الآن أكبر من الانبعاثات من قطاع المباني أو من قطاع الاستخدام النهائي لوسائل النقل، وكثافة الطاقة في قطاع الصناعة من الممكن خفضها مباشرة بنسبة تبلغ نحو (25%) مقارنةً بالمستوى الحالي من خلال تحسين المستوى على نطاق واسع، وعمليات الاستبدال، ونشر أفضل التكنولوجيات المتاحة سيما في البلدان التي لا تُستخدم فيها تلك التكنولوجيات، وفي الصناعات التي لا تستخدم الطاقة بكثافة قد يكون من الممكن تحقيق تخفيضات إضافية في كثافة الطاقة تبلغ نحو (20%) من خلال الابتكار، والعقبات التي تحول دون تحقيق كفاءة الطاقة تتعلق إلى حد كبير بتكاليف الاستثمار الأولي وعدم توافر المعلومات وتمثل برامج الإعلام نهجاً شائعاً للترويج لكفاءة الطاقة تليها الأدوات الاقتصادية، والنهج التنظيمي والإجراءات الطوعية (26).

سادساً: الزراعة والتشجير: إن قطاع الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي مسؤول عن نحو (10) غيغاطن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنوياً الانبعاثات الصافية لغازات الدفيئة البشرية المنشأ أساساً من إزالة الغابات والانبعاثات الزراعية من التربة وإدارة المغذيات والثروة الحيوانية، وتشير أحدث التقديرات إلى حدوث انخفاض في تدفقات ثاني أكسيد الكربون من الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي، نتيجة إلى حد كبير لانخفاض معدلات إزالة الغابات وزيادة زرع الغابات (27)، ولكن عدم اليقين بشأن الانبعاثات الصافية التاريخية من الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي أكبر مما هو في ما يتعلق بالقطاعات الأخرى، وتوجد أوجه عدم يقين إضافية بشأن الانبعاثات الصافية في المستقبل، ومن المتوقع أن تنخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية الصافية التي قطاعات الزراعة والحراجة والاستخدامات الأخرى للأراضي، مع احتمال أن تصبح تلك الانبعاثات الصافية أقل من نصف المستوى الذي كانت عليه في عام (2010) بحلول عام (2050) ومع احتمال أن تصبح هذه القطاعات مصراً صافياً (بالوعة صافية) لثاني أكسيد الكربون قبل نهاية القرن.

زيادة الغطاء النباتي يساعد على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي التشجير يُعد من أهم الوسائل الاستراتيجية لمواجهة التصحر وتدهور الأراضي إلا أن فعاليته تعتمد على تخطيط

(26) يوسف محمد الهذال، سلام هاتف الجبوري، مصدر سابق، ص 143.

(27) تغير المناخ 2014 الآثار والتكيف وهشاشة الأوضاع، مصدر سابق، ص 23.

طويل الأمد يأخذ في الحسبان الظروف البيئية والأنواع النباتية المناسبة ومشاركة المجتمع المحلي يُعد وسيلة فعالة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري كما يتضح شكل (6) فوائد التشجير وأهمية التشجير في التوازن البيئي والتي تشمل⁽²⁸⁾:

- تقليل ثاني أكسيد الكربون: تُسهم الأشجار في امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي مما يساعد في تقليل تأثير الاحتباس الحراري.
- مكافحة تآكل التربة: تُساعد جذور الأشجار في تثبيت التربة مما يقلل من خطر التآكل والانهيارات الأرضية.
- السيطرة على الفيضانات: تُساهم الأشجار في تنظيم تدفق المياه وتحسين امتصاص التربة للمياه مما يقلل من خطر الفيضانات.
- زيادة التنوع البيولوجي: تُوفر الأشجار موائل للعديد من الكائنات الحية مما يُعزز التنوع البيولوجي .

التشجير يُعد من الركائز الأساسية في ما يُعرف بالحراثة الذكية مناخياً وهو نهج يستهدف الى زيادة القدرة على الصمود أمام تغير المناخ والتخفيف من آثار تغير المناخ من خلال امتصاص ثاني أكسيد الكربون وتخزين الكربون في التربة والنباتات تساهم الأشجار في تقليل الانبعاثات في حين تدعم النظم الزراعية الأشجار أذ توفر الظل وتحافظ على خصوبة التربة وتجذب الملقحات وتُعد ملاذاً طبيعياً للكائنات المفيدة دعم التوازن البيئي وتحسين جودة التربة ويؤدي التشجير إلى حماية التربة من التعرية والتصحر^(*)، ويسهم في تحسين دورة المياه داخل النظام الزراعي، كما يدعم التنوع البيولوجي الضروري لاستدامة الإنتاج الزراعي وبتطبيق نهج الزراعة الذكية مناخياً يُمكن دمج التشجير ضمن نظم الإنتاج المتكاملة، مما يُساهم في تعزيز الإنتاجية الزراعية دون الإضرار بالموارد الطبيعية⁽²⁹⁾. وتُعد مكافحة التصحر وتثبيت التربة من الأولويات الاستراتيجية في إدارة الموارد الأرضية نظراً لما لها من أثر مباشر على الأمن الغذائي والبيئي⁽³⁰⁾.

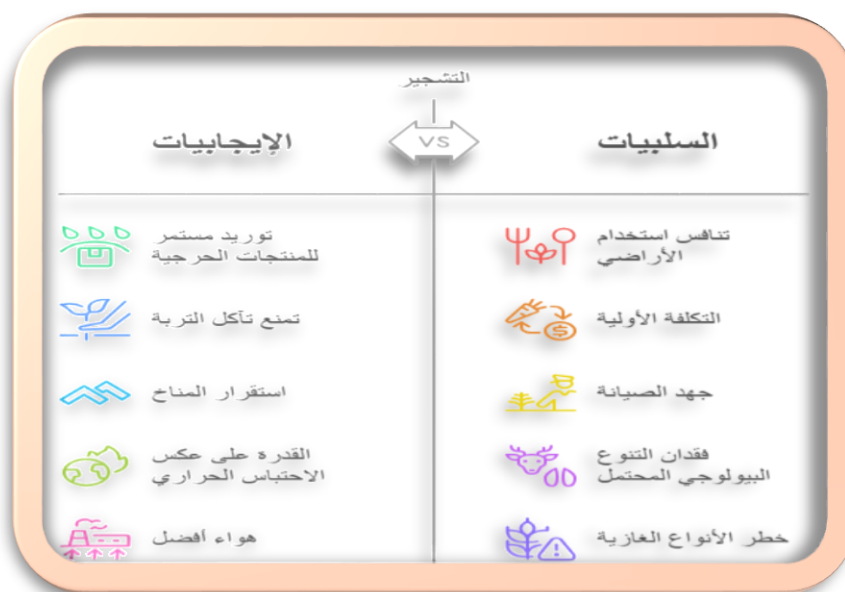
⁽²⁸⁾ عبد الله بن محمد العمري، التشجير: التحديات والحلول، الطبعة الأولى، موسوعة العمري لعلوم الأرض، الرياض، 2023، ص40.

⁽²⁹⁾ منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، دليل الزراعة الذكية مناخياً ، ط 2، روما، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2018 ص11.

(*) ظاهرة التصحر بأنها عملية تدهور تدريجي في خصوبة الأراضي وإنتاجيتها وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطوبة وينتج هذا التدهور بفعل تفاعل معقد بين العوامل المناخية وعلى رأسها التغيرات المناخية طويلة الأمد، وبين الأنشطة البشرية غير المستدامة مثل الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية .

⁽³⁰⁾ مُحَمَّد القصاص ، التَّصَحَّر ، الكويت ، المجلس الوطني للثقافة ، د.ط ، 1999م ، ص 14 .

شكل (6)⁽³¹⁾ يوضح تأثير التشجير على البيئة والموارد الطبيعية



سابعاً: إدارة تحسين المياه :

أصبحت قضية المياه تحظى باهتمام متزايد في الساحة الدولية خلال السنوات الأخيرة، إذ تشير معظم الدراسات إلى أن الموارد المحدودة من المياه العذبة لن تفي بالاحتياجات المتصاعدة للسكان مستقبلاً، مما يثير المخاوف من اندلاع توترات ونزاعات محتملة على مصادر المياه في السنوات القادمة⁽³²⁾. تُعد إدارة وتحسين المياه من الركائز الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، خاصة في المناطق التي تعاني من شح الموارد المائية. كما يتضح شكل (7) بشح الموارد المائية وتزايد الطلب العالمي عليها، تبرز الحاجة إلى تبني حلول متعددة الأبعاد لمعالجة أزمة المياه بشكل مستدام ويُعد تطوير تقنيات إدارة المياه من أبرز الاستراتيجيات التي تسهم في ترشيد الاستهلاك وتقليل الفاقد من جهة أخرى يشكل التعاون الإقليمي بين الدول المتشاطئة أو المتأثرة بذات الأحواض المائية عنصراً محورياً في تقليل التوترات وتعزيز إدارة الموارد المشتركة على أسس عادلة ومتوازنة كما يُعد تطوير الأداء المؤسسي والإداري داخل الحكومات ضرورة ملحة، عبر صياغة سياسات مائية شاملة، وتطبيق الحوكمة الرشيدة، وتعزيز الوعي المجتمعي بالممارسات المستدامة في استخدام المياه إن

(31) عبد الله بن محمد العمري ، مصدر سابق ، ص 17_ص 18.

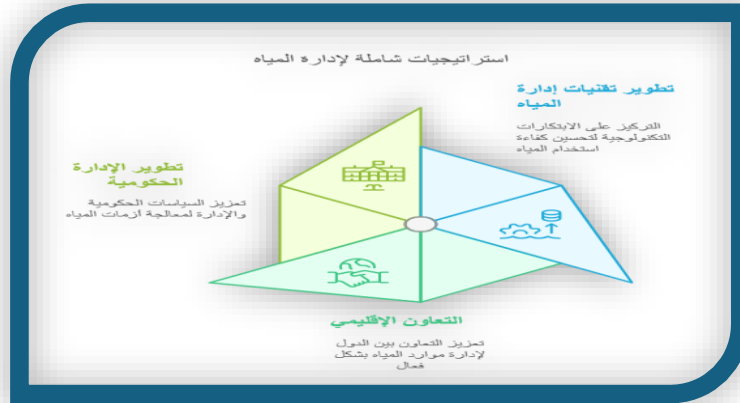
(32) عبد الرزاق حمزه عبدالله ، أزمة المياه في العراق : التحديات وإمكانية الحلول ، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية ، جامعة بغداد ، مجلة دراسات دولية ، ب م ، العدد 99 ، 2024 ، ص 257.

تكامل هذه الحلول يمثل خطوة أساسية نحو تحقيق الأمن المائي والتخفيف من حدة الصراعات المستقبلية المحتملة.

كما يتضح جدول (2) تُعد معالجة المياه الملوثة ومياه الصرف الصحي من الركائز الأساسية لتحقيق الاستدامة البيئية والصحة العامة يعتمد هذا المجال على تكامل مجموعة من التقنيات الفيزيائية، والبيولوجية، والكيميائية، والتكنولوجيات المتقدمة، بهدف إزالة الملوثات الصلبة والعنصرية والميكروبية والكيميائية تبدأ المعالجة غالباً بالطرق الفيزيائية التي تعمل على إزالة الشوائب الكبيرة والعالقة .

تصمم شبكات ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي أساساً لاستيعاب مياه المجاري المنزلية وبعض مياه الصرف الصناعي التي لا تُشكل ضرراً على البنية التحتية أو كفاءة المعالجة إلا أن مياه الصرف الصناعي تختلف تركيباً عن المنزلية، إذ تحتوي على تركيزات مرتفعة من المواد العالقة والعنصرية مثل الزيوت، الشحوم، الكربوهيدرات، البروتينات، إضافة إلى الأحماض، القلويات، والعناصر السامة كالفينول والسيانيد، والمعادن الثقيلة مثل الكروم، النيكل، الكادميوم، والزنبق، مما يتطلب معالجة خاصة لتفادي الإضرار بالشبكات والمحطات⁽³³⁾.

شكل (7) يوضح الحلول اللازمة لمعالجة المياه



المصدر : عبد الرزاق حمزه عبدالله ، مصدر سابق ، ص 269.

جدول (2) الأساليب والتقنيات الرئيسية لمعالجة المياه الملوثة ومياه الصرف الصحي

نوع المعالجة	الطريقة	أهميتها
--------------	---------	---------

⁽³³⁾ عبدالله صغير ، معالجة مياه الصرف الصناعي في الوطن العربي ، ط1، دار العربية للعلوم ناشرون ، لبنان ، 2017، ص15.

إزالة المواد الصلبة الثقيلة عن طريق تركها تترسب بفعل الجاذبية.	الترسيب	فيزيائية
تمرير المياه عبر مرشحات لإزالة الجسيمات الدقيقة.	الترشيح (الفلتر)	
فصل الزيوت أو المواد الطافية عن الماء باستخدام فرق الكثافة .	الفصل بالجاذبية	
استخدام بكتيريا هوائية لتحليل المواد العضوية في المياه.	الحماة المنشطة	بيولوجية
تهوية المياه لفترات طويلة لتحسين تفكك المواد العضوية.	التهوية المطولة	
تمرير المياه على وسط يحتوي على كائنات دقيقة لتحليل الملوثات	المرشحات البيولوجية	
تعقيم المياه وقتل الميكروبات باستخدام مواد مؤكسدة قوية	الأكسدة بالكلور أو الأوزون	كيميائية
إضافة مواد كيميائية لتجميع الجزيئات الدقيقة وترسيبها	التخثر والتلبد	
إزالة الأيونات غير المرغوب فيها مثل الكالسيوم أو المعادن الثقيلة.	التبادل الأيوني	
إزالة الأملاح والملوثات الدقيقة باستخدام غشاء شبه منفذ.	التناضح العكسي (RO)	تقنيات الأغشية
فصل الجزيئات الصغيرة والميكروبات بطرق فيزيائية دقيقة.	الترشيح الدقيق/النانو	
تكسير المركبات العضوية المعقدة والملوثات الصعبة باستخدام تقنيات قوية	الأوزون، فوق أكسيد الهيدروجين، UV	أكسدة متقدمة (AOPs)

المصدر: بالاعتماد على منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، تقنيات معالجة مياه الصرف الصناعي لمشروعات البتروكيميائيات، دولة الكويت: إبريل/نيسان 2019، ص 73_75.

ومن الطرق لمعالجة مياه الصرف الصناعي⁽³⁴⁾:

1. التصريف المباشر إلى أقرب مجرى مائي (ويُعتبر غير مفضل بيئياً إلا إذا كان المعالج مطابقاً للمواصفات).
2. التصريف إلى محطة معالجة الصرف الصحي (شريطة توفر مواصفات محددة).

⁽³⁴⁾ أكرم الفتاوي الدفتري، أهمية وسائل مراقبة مياه الصرف الصناعي، مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية، وزارة الصناعة، الجمهورية العربية السورية، 27 حزيران 2007، ص 5.

3. التجميع والنقل إلى محطة معالجة مركزية مخصصة لمياه الصرف الصناعي.
4. تطبيق معالجة أولية أو نهائية ضمن المنشأة الصناعية نفسها، لتتوافق مياه التصريف مع الحدود المسموح بها.
5. منع خلط مياه الصرف الصناعي مع مياه الصرف الصحي إلا بعد معالجة مُسبقة ومراقبة دقيقة.
6. تحديد كمية المياه الملوثة وتقليلها قدر الإمكان قبل المعالجة.
7. التحكم في نوعية الملوثات والتأكد من عدم احتوائها على مواد عالية السمية أو يصعب معالجتها.

ثامنا: تفعيل الرقابة البيئية:

الرقابة البيئية هي أداة أساسية لضمان امتثال جميع الجهات المعنية بحماية البيئة للضوابط والمعايير المحددة ضمن الخطط البيئية المعتمدة، كما تمثل وسيلة فعالة للتغذية الراجعة، تتيح إجراء التعديلات اللازمة على المخطط بما ينسجم مع التغيرات المستجدة في البيئة الداخلية والخارجية⁽³⁵⁾، مما يعزز من فاعلية السياسات البيئية واستدامتها يجب فرض رقابة صارمة على الأنشطة الصناعية لمنع تصريف المخلفات الصناعية بشكل عشوائي في الأنهار والمسطحات المائية، وتغليظ العقوبات على المخالفين. كما يعرض الجدول (3) الفرق بين أسلوبين رئيسيين لمراقبة مياه الصرف الصناعي: المراقبة المركزية والمراقبة اللامركزية. في النظام المركزي، تتولى جهة متخصصة عملية المراقبة، مما يضمن توحيد البيانات ودقة التحليل، ويُعد هذا الأسلوب مثاليًا للمنشآت الكبيرة والمعقدة أما في النظام اللامركزي، فيتحمل كل قسم إنتاجي مسؤولية مراقبة صرفه، وقد يؤدي إلى تشتيت الجهود. بالتالي، يعتمد اختيار الأسلوب الأنسب على حجم المنشأة وتعقيد العمليات الصناعية فيها، مع مراعاة التوازن بين الفاعلية الفورية والدقة الشاملة من هنا، تبرز أهمية فرض الرقابة البيئية على المنشآت الصناعية لضمان التزامها بتقنيات المعالجة والمعايير البيئية المعتمدة، والحد من أثرها السلبي على الموارد المائية.

جدول (3) مقارنة بين أسلوبي المراقبة المركزية واللامركزية لمياه الصرف الصناعي

⁽³⁵⁾ صيد مريم ، التخطيط البيئي كآلية وقائية لحماية البيئة في الجزائر ، مجلة العلوم الإنسانية ، المجلد 17 ، العدد 1 ، 2017، ص 186.

وجه المقارنة	المراقبة المركزية	المراقبة اللامركزية
الجهة المسؤولة	وحدة متخصصة مستقلة عن الإنتاج تجمع العينات وتحللها	كل قسم إنتاجي يرأب المياه المصروفة منه بشكل مباشر.
المزايا	- توفر معلومات شاملة ومركزية - تسهل تطبيق تقنيات متقدمة - تريح قسم الإنتاج من أعباء المراقبة.	- معالجة فورية لأي مشكلة . - إشراك الأقسام الإنتاجية في الرقابة البيئية .
السلبات	- قد تكون أقل فاعلية في التدخل الفوري - تتطلب موارد مركزية متخصصة.	- تشتت الموارد والجهود - ضعف في تجميع البيانات على المستوى العام للمنشأة.
الملاءمة حسب حجم المنشأة	مناسبة للمنشآت الكبيرة والمتعددة العمليات مثل مصافي النفط ومعامل السكر.	مناسبة للمنشآت الصغيرة أو التي تحتوي على مصرف واحد أو اثنين بحمولة بسيطة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد أكرم القتابي الدفترى، أهمية ووسائل مراقبة مياه الصرف الصناعي، مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية، وزارة الصناعة، الجمهورية العربية السورية، 27 حزيران 2007، ص 10.

يمكن تقسيم أدوار الرقابة البيئية في الجوانب التالية:⁽³⁶⁾

1. الرقابة على الصناعات:

تقوم الجهات العليا للرقابة البيئية بمراجعة مدى التزام المنشآت الصناعية بالقوانين البيئية بما في ذلك:

- التحقق من وجود محطات لمعالجة مياه الصرف الصناعي.

- تقييم فعالية نظم المعالجة المستخدمة.

- التأكد من التخلص الآمن من النفايات الصناعية.

2. الحد من التغيرات المناخية:

⁽³⁶⁾ United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP guidelines on compliance with and enforcement of multilateral environmental agreements, (2001),p664

تسهم الرقابة البيئية في متابعة انبعاثات الغازات الدفيئة من المنشآت الصناعية، ومراجعة سياسات وخطط تقليل هذه الانبعاثات من خلال:

- مراجعة التزام المؤسسات باتفاقيات المناخ الدولية مثل اتفاق باريس.
- تقييم تطبيق تقنيات الإنتاج الأنظف.

3. التخفيف المناخي:

تقوم الرقابة البيئية بتقييم أداء الجهات في مجالات التكيف المناخي عبر:

- مراقبة الخطط الوطنية لمواجهة آثار تغير المناخ.
- مراجعة كفاءة استخدام الموارد الطبيعية والطاقات المتجددة.

4. نشر الوعي البيئي:

تساهم الأجهزة الرقابية من خلال تقاريرها في توعية صناع القرار والجمهور العام حول المخاطر البيئية من خلال:

- إصدار تقارير دورية تبين مصادر التلوث والتحديات البيئية.
- التوصية بإجراءات للحد من الأثر البيئي للأنشطة الاقتصادية.

في إطار تعزيز الوعي البيئي وترسيخ مفهوم البيئة لدى الطلاب، نفذت دائرة بيئة ذي قار زيارات مدرسية لمتابعة الواقع البيئي في المدارس ضمن المحافظة، تنفيذًا لتوجيهات مدير عام دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية،

حزم السياسات المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية :

للتعامل مع التغيرات المناخية وآثارها تُقترح أربع حزم من السياسات تستند إلى ثلاثة أسس رئيسية:⁽³⁷⁾

1. تقليل الطلب على السلع والخدمات عالية الانبعاثات من خلال تشجيع أنماط الاستهلاك المستدامة.

2. رفع كفاءة استخدام الطاقة لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

3. خفض تكاليف الإنتاج عبر دعم الابتكار وتمويل التحول إلى مصادر نظيفة.

⁽³⁷⁾ خالد السيد حسن ، التغيرات المناخية والاهداف العالمية للتنمية المستدامة ، الطبعة الأولى ، مكتبة جزيرة الورد ، القاهرة ، 2021، ص 137-143.

4. إدارة الانبعاثات من الأنشطة غير المرتبطة بالطاقة مثل تقليص قطع الغابات وتشجيع التقنيات منخفضة الانبعاثات في مجالات النقل والتدفئة والإنتاج.

أما سياسة التكيف فتدار عبر مستويين:

- بناء القدرات: يشمل تطوير البنية المؤسسية والمعلوماتية، وتأهيل الموارد البشرية، وتمكين المؤسسات البحثية من إعداد الدراسات وتقديم حلول فعالة.
- توجيه عمليات التكيف: يتمثل في تعزيز القدرات المؤسسية على تخطيط وتنفيذ برامج التكيف، والتعامل مع الحلول التقنية المناسبة بفعالية.

المبحث الثاني: التكيف مع التغيرات المناخية :

للتكيف مع تغير المناخ مسألة معقدة تنطوي على العديد من التحديات بالفعل، يكمن أحد أهم التحديات في تحديد التكيف وفهم النطاق الكامل لتداعياته، يشكل التكيف حالياً موضوع عدد من الدراسات التي تقدم مجموعة من التحديات، تقدم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ نقطة انطلاق من خلال إعطاء تحديد شامل لمصطلح التكيف استجابة للنظم الطبيعية أو البشرية لتأثيرات تغير المناخ الحالية أو المتوقعة، والتي من شأنها تخفيف الضرر أو استغلال الفرص المفيدة، إلا أنه يصعب أكثر فأكثر تحديد التكيف على الصعيد العملي والتشغيلي للمساهمة في تحديد التكيف.

التكيف هو قدرة النظام الاجتماعي والبيئي على امتصاص الاضطرابات مع الحفاظ على نفس بنيته الأساسية وطرق أدائه بالإضافة إلى حفاظه على قدرته الذاتية في التنظيم والتكيف مع أي ضغط أو تغيير والتكيف لا يعني هنا المقاومة للحفاظ على وضعية معينة تحت تأثير التغيرات المناخية فهو بالنسبة للأنظمة الاجتماعية المتداخلة والمعقدة هو العمل على تحول المجتمعات والاقتصاد إلى وضع أفضل في ظل نظام مناخي متقلب⁽³⁸⁾.

خيارات التكيف مع التغير المناخي:-

اولا : التكيف في العجز في الموارد المائية والجفاف وادارة الموارد المائية: وتتمثل عملية التكيف لمواجهة اخطار الجفاف في النقاط الاتية:-

- 1- اجراء مسوحا هيدرولوجية تحدد مواقع انتشار الموارد المائية المختلفة واعداد الخرائط والدراسات اللازمة.

(38) - تغير المناخ 2014 الآثار والتكيف وهشاشة الأوضاع، مصدر سابق، ص 18 .

- 2- اقتراح وانشاء المشاريع المائية المناسبة والبيانات التحتية الخاصة بها كالسدود والقنوات المائية ومحطات تحلية مياه البحر وتنقية المياه.
- 3- توفير الدعم المالي والفني اللازم لتنفيذ المشاريع المائية المختلفة بالنسبة للدول الفقيرة.
- 4- توثيق التعاون الدولي بين المتجاورة التي تتقاسم حدودها السياسية المساحات الحوضية المائية السطحية والباطنية.
- 5- توفير استتباب الامن في مواقع المنشآت المائية وضمان عدم تعرضها للهدم او التخريب.
- 6- التوسع في وسائل الحصاد المائي كحصاد الندى والضباب.
- 7- تشجيع اقامة مشاريع خزن المياه المنزلية او المحلية مثل الخزانات المائية والبرك والحفائر.
- 8- التنوع في استعمالات المياه المتاحة كتوليد الطاقة الكهربائية وتربية الاسماك في البحيرات والبرك المائية واستغلالها سياحيا.
- 9- متابعة اعمال الصيانة للمشاريع المائية المقامة كشبكات توزيع المياه البلدية ومياه الصرف الصحي لمنع تآكلها وتسرب مياهها.
- 10- تقنين استعمالات المياه المختلفة بما يكفل مردودات اقتصادية وبيئية مناسبة ويحافظ في نفس الوقت على وفرة الموارد المائية المتاحة، فالمعروف ان استعمالات الزراعة تستهلك اعلى نسبة من المياه العذبة على مستوى العالم (69%) ويمثل التقنين باختبار محاصيل زراعية اكثر من الناحية التجارية وتطبيق وسائل الري الانسب كالتنقيط واستعمال المخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية وتحديد فقدان المائي من القنوات الاروائية والخزانات المائية المكشوفة والحد من انتشار المزارع التجارية الواسعة عالية الاستهلاك المائي.
- 11- تحديد الهجرة من الريف الى المدن منعا للاكتظاظ السكاني وزيادة الضغط على الموارد المحلية
- 12 - تطبيق بعض الممارسات التي من شأنها تنمية الموارد المائية المتاحة مثل اعادة التغذية المائية الباطنية وتجنب الضخ المفرط وتحريج الاراضي الرملية⁽³⁹⁾.

ثانيا : التكيف مع التصحر:

(39) - عبد الرزاق حمزه عبدالله ، أزمة المياه في العراق : التحديات وإمكانية الحلول ، مصدر سابق، ص 272.

إذا بدأ التصحر فإنه يستمر ولا يتوقف لذا فإن أية جهود يبذلها الإنسان في تعامله مع مشكلة التصحر لا تؤدي إلى إيقافه بشكل نهائي بل تحد من أضراره فقط . ويمكن حصر أعمال الحد من انتشار مشكلة التصحر فيما يلي⁽⁴⁰⁾ :

- 1- تدهور التربة ويمكن الحد من تدهور التربة من خلال الأنشطة التالية :-
 - أ- انجراف التربة (التعرية) وتتمثل ببناء المصاطب الزراعية لتقليل عمليات التعرية واستخدام أسلوب الحراثة الكنتورية واقامة مصدات وتسييج الأراضي لحمايتها من رعي الحيوانات إضافة إلى تجنب إزالة الغطاء النباتي بالحرق أو القطع لدوره في تماسك التربة.
 - ب- خصوبة التربة وتتم المحافظة عليها من خلال اتباع الدورة الزراعية التي تتخللها زراعة محاصيل ذات متطلبات غذائية متفاوتة تفصل بينها فترات اراحة الأراضي وكذلك إضافة الاسمدة المختلفة للمحافظ على خصوبة التربة.
 - ت- تلوث التربة يمكن ان تضاف إلى التربة مواد ملوثة متنوعة تحد من إنتاجيتها الحيوية والزراعية وذلك بمعالجة هذه المشكلات من خلال الصرف الصحي وغسل التربة والسيطرة على فاعلية الخاصية الشعرية الحد من مساحتها بخلطها بترب قليلة المساحة وعدم استعمال المياه المالحة أو الملوثة في ري المزروعات والسيطرة على مصادر التلوث الصناعي بأنشاء المصانع بعيداً عن الأراضي الزراعية والتقنين في كميات مياه الري والاسمدة والمبيدات الحشرية المستعملة في الأراضي الزراعية وعدم المبالغة في استعمالاتها.
- 2- تدهور الموارد المائية ويتم من خلال الادارة الصحيحة للموارد المائية في هذه المناطق وتختلف هذه التدابير باختلاف الحاصل في الموارد المائية مثال ذلك الموارد المائية السطحية ويتم الحفاظ عليها من خلال الادارة المائية الصحيحة وانخفاض مناسيب المياه الجوفية ويمكن الحفاظ عليها من خلال تقنين الابار من حيث العدد وموقع الحفر وكميات الضخ وعدم الافراط في استعمالها وامكانية حقن هذه الابار التي تشهد مناسيبها انخفاضاً من نهر قريب أو أي خزان، اما تراجع كمية التصريف المائي للأنهار فيتم المحافظة بالإكثار من انشاء السداد لخزن اكبر كمية ممكنة من المياه إضافة إلى تقنين اعمال الضخ واستعمالات المياه اما التلوث الرسوبي

(40) - محمد القصاص ، التَّصَحُّر ، مصدر سابق ، ص 19 .

والكيماوي فتتعرض المياه الباطنية والسطحية الى اشكال مختلفة من التلوث بحيث تصبح غير صالحة للاستعمالات المختلفة دون معالجتها فالضخ المستمر للمياه الجوفية يتسبب بزيادة ملوحتها وانخفاض مناسيتها بحيث تصبح غير صالحة للاستخدام الزراعي او الملوثات الناتجة عن النشاط البشري ويتم بذلك الحفاظ على هذه المياه من التلوث من خلال تقنين استخدام المياه اضافة الى امكانية تقنينها مرة اخرى، وابعاد مكان النفايات عن احواس المياه وكذلك معالجة المياه الثقيلة قبل وصولها الى الانهار والانتباه الى التقليل من التلوث الطبيعي والناتج عن انجراف التربة الى وادي النهر بالحفاظ على هذه التربة من الانجراف وصيانة التربة والنبات الطبيعي واسلوب الحراثة والمعالجات الاخرى.

3- تدهور الغطاء النباتي تتم السيطرة على تدهور الغابات والاعشاب والمحافظة عليها من خلال الحد من انتشار الحرائق الناتجة عن الانشطة البشرية او بفعل الرياح الحارة والجافة او الصواعق الجوية البشرية او غزو الجراد الصحراوي والمحافظة عليها من خلال سن القوانين والانظمة التي تمنع ازالتها وقطعها او الرعي فيها وتحويلها الى محميات طبيعية.

4- تدهور الاوضاع السكانية ويشمل ذلك الفقر والمجاعات والهجرات السكانية ونشأة الاضطرابات الامنية وتتم معالجة هذه المشاكل من خلال ايقاف تدهور الاراضي بأشكاله المختلفة والمحافظة على التربة والمواد المائية والغطاء النباتي وغيرها من المصادر الطبيعية والاقتصادية من شأنها ان توفر عناصر الاستقرار السكاني بما في ذلك الغذائي الذي يحد بدوره من اية نزاعات⁽⁴¹⁾.

ثالثا : التكيف في حالة القحط :

يعني القحط انتشار حالة طقس مؤقتة تشد عن الاتجاه العام للمناخ السائد وبخاصة في انخفاض الامطار عن متوسطها السنوي بنسبة تزيد عن (20%) وعلى الرغم من خروج المسببات المناخية للقحط عن سيطرة الانسان الا انه يمكن ان يحد من اضراره والتكيف معه من خلال ما يلي⁽⁴²⁾:-

1- المحافظة على الغطاء النباتي.

2- المحافظة على التربة وصيانتها.

(41) - يوسف محمد الهذال، سلام هاتف الجبوري، مصدر سابق، ص139.

(42) - محمد جبران ولحسن التايقي، الإتحاد العالمي لصون الطبيعة، مصدر سابق، ص14-33.

- 3- تجنب الزراعة المفرطة والافراط في الري.
 - 4- خزن مخزون امن من الاعلاف اللازمة لحيوانات الرعي وكذلك المستلزمات البيطرية.
 - 5- تبني ادارة مائية تهدف الى الحد من استنزاف الموارد المائية.
 - 6- تبني اساليب الحصاد المائية المناسبة.
 - 7- بناء السدود والخزانات المائية بنسبة تخزينية تعطي الامن المائي لفترات طويلة نسبيا.
 - 8- عزل الموارد المائية عن مصادر التلوث المختلفة.
 - 9- تصنيف الاراضي حسب ملائمتها للاستعمالات المختلفة والتزام القانون بتنفيذه.
 - 10- زراعة المحاصيل التي تتناسب مع الوفرة المائية المتاحة او ذات المتطلبات المائية الدينا.
 - 11- وضع خطط لمكافحة القحط كالتنسيق المعلوماتي او التنفيذي بين دوائر الدولة المختلفة وانشاء مراكز للإنذار المبكر وصناديق خاصة للتعويض والمساعدات المادية والغذائية ومراكز صحية للحالات الطارئة .
 - 12- التنسيق مع المنضّمات الدولية والاخرى بهدف توفير الدعم المادي والخبرات اللازمة لمواجهة الاخطار الناتجة عن القحط.
 - 13- المحافظة على استقرار الامن عند حدوث القحط بسبب ما حدث من تنافس على المواد الغذائية.
 - 14- ان تعمل الدولة على تشجيع الاستثمارات المحلية والاجنبية في مختلف المجالات مما ينوع أنشطة القوى العاملة ويقلل من خطر الاعتماد على اقتصاد احادي المصدر.
- خامسا: العواصف الرملية والغبارية:-**
- بصورة عامة تخلف العواصف الرملية والغبارية آثار سلبية تنال مختلف عناصر البيئة الطبيعية والبرية وتنتهي بتدهور او تصحر معظمها، ويتم ذلك بسرعة عالية تفوق أية جهود يمكن ان تبذل للحد من انتشارها فما تدمره عاصفة رملية او غبارية خلال ساعات او بضعة ايام قد يستغرق عقودا او قرونا لإعادة تأهيله.
- وهناك عدد من الخطوات التي يمكن اتخاذها للحد من اخطار هذه الظاهرة وهي:-

1- الحد من سوء استعمال الموارد الطبيعية والاقتصادية وذلك من خلال المحافظة على الغطاء النباتي وإعادة التشجير وعدم الضغط على المناطق الهامشية في النشاط الزراعي واستخدام اساليب حديثة ومتقدمة في الزراعة.

2- الاهتمام بزراعة الاشجار التي تعمل كمصدات للرياح⁽⁴³⁾.

المبحث الثالث: دور المؤسسات والافراد في تنمية الوعي البيئي: ومن أهم وسائل وطرائق

التوعية البيئية ما يلي:

أولاً: الوعي الأسري:

تعد الأسرة الركيزة الأساسية والعمود الفقري الذي يشكل اللبنات الأولى في بث التوعية البيئية بكل جنوبها وخاصة بسبب الوقت الطويل الذي يقضيه الفرد في المنزل قياساً بأوقاته الأخرى لذلك يكتسب معلومات ومواضيع تشير الى أهميتها توجيه الأفراد وتنبههم باستعمال الطرق الصحيحة للتخلص من النفايات مثلاً او النظافة والاستحمام واختيار المواقع المناسبة للتخلص من نفايات المنزل وعدم العبث بها فضلاً عن ذلك ما تتركه العادات والتقاليد والسلوك على تحصيلهم البيئي وتوجيهاتهم بمعنى تهيئة بيئة صالحة للطفل لتحقيق حاجاته المتعددة وإعداده للمشاركة في حياة المجتمع مع تزويده بالوسائل التي تهئ له تكوين ذاته داخل المجتمع⁽⁴⁴⁾.

يعد اكتساب الطفل للمعرفة البيئية ضرورة أساسية، إذ تعتمد حياته بشكل مباشر على البيئة المحيطة به، مما يستوجب تعليمه كافة الجوانب المتعلقة بها ويمكن تحقيق ذلك من خلال توظيف أنشطة تربوية

متنوعة تُمكنه من فهم عناصر بيئته واستكشاف الظواهر الطبيعية والإنسانية المحيطة به والتعرف على التحديات البيئية القائمة ويسهم هذا النهج في تعزيز ثقة الطفل بقدراته على التفاعل الإيجابي مع بيئته، وتنمية حس المشاركة في معالجة مشكلاتها وتضطلع الأسرة بدور محوري في غرس الوعي البيئي لدى الأطفال من خلال تنشئتهم على مبادئ التكيف السليم مع الواقع البيئي وتعليمهم السلوكيات البيئية الصحيحة ويسهم هذا الدور الأسري في إعداد جيل واعٍ يمتلك شعوراً بالمسؤولية تجاه القضايا البيئية المحلية والإقليمية بما يعزز من قدرته على الإسهام في حماية البيئة وتحقيق استدامتها⁽⁴⁵⁾.

(43) - محمد القصاص ، النَّصْر ، مصدر سابق ، ص 29 .

(44) كاظم المقدادي ، التربية البيئية ، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك ، كلية الإدارة والاقتصاد ، قسم الإدارة البيئية ، ط 2006 ، ص 30 .

(45) أسماء راضي خنفر ، وعابد راضي خنفر ، التربية البيئية والوعي البيئي، ط 1، عمان دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، 2016، ص 64.

تلعب الأسرة دوراً محورياً في تنمية السلوك البيئي الواعي لدى الأطفال حيث تُعد الوسيط الأول الذي يُشكّل القيم والاتجاهات البيئية من خلال أساليب التنشئة الاجتماعية التي تقدمها تقوم الأسرة بنقل ثقافة المجتمع وقيمه الاجتماعية والنفسية والاقتصادية إلى الطفل مما يُسهم في بناء وعيه البيئي وتفاعله الإيجابي مع محيطه وتُسهم الأسرة في تزويد الطفل بالمعرفة والمهارات اللازمة لفهم بيئته والتعامل معها بشكل مسؤول من خلال إشراكه في أنشطة بيئية عملية مثل: (46)

- تنظيف خزانات المياه.

- تقنين استخدام الموارد المنزلية كالمياه والطاقة.

- تعزيز العادات الصحية السليمة.

- التوعية بأهمية النظافة ووضع النفايات في أماكنها المخصصة.

تُشير الدراسات إلى أن وعي الأسرة بالمسائل البيئية يتأثر بمستواها المعيشي حيث تكون الأسر ذات الدخل المحدود أكثر عرضة لتأثيرات التلوث، مما يستدعي تعزيز التوعية البيئية في جميع شرائح المجتمع.

ثانياً : المؤسسات التعليمية :

تمثل المؤسسات التعليمية بمختلف مراحلها مسؤولية عن تعزيز الوعي بمخاطر التغيرات المناخية، نظراً لأهمية هذا الدور في التخفيف من آثارها السلبية وتُسهم التربية بشكل فعال في ترسيخ المعارف البيئية والقيم والسلوكيات الإيجابية لدى المتعلمين، حيث يُمثل المعلم محوراً أساسياً في تنمية الوعي البيئي لدى الطلبة من خلال توجيههم وتعزيز إدراكهم بقضايا البيئة وتحدياتها المعاصرة (47).

يتحقق الوعي البيئي من خلال إدراج مختلف الأدوات البيداغوجية ضمن المناهج الدراسية بهدف توجيه السلوك الإنساني نحو ممارسات بيئية صحيحة ومسؤولة وفي هذا الإطار قامت وزارة التربية بتعميم التربية المدنية في المؤسسات التعليمية لضمان ترسيخ مبادئ الحفاظ على البيئة وتهدف هذه المناهج إلى تعزيز

الوعي البيئي لدى الطلاب بما ينسجم مع القيم الأخلاقية والضمير الإنساني وذلك عبر جميع المراحل الدراسية (48). تُعد المؤسسة التعليمية من أهم المؤسسات القادرة على تحقيق أهداف التربية البيئية

(46) عباس زغير محيسن الميراني ، دعاء العمري ، مصدر سابق ، ص 200.

(47) علي بن هويشل الشعللي ، أحمد بن حمد والربيعاني ، مستوى الوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلبة-المعلمين في تخصصي العلوم والدراسات الاجتماعية بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس ، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مج 6، ع 4، كانون الأول 2010، ص 271.

(48) محمد لمين بن قايد علي ، الوعي البيئي : آلية لنشر ثقافة حفظ البيئة ، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية ، المجلد 14 ، العدد 1، 2024 ،

نظراً لدورها المحوري في تنشئة الأجيال وتشكيل وعيهم البيئي وتهدف التربية البيئية داخل المؤسسات التعليمية إلى ما يلي: (49)

- تعريف التلميذ بمكانة الإنسان ضمن الإطار البيئي وتنمية وعيه بالعلاقات المتبادلة بين الإنسان ومكونات البيئة وتأثير كل منهما في الآخر.
- إيضاح أثر التقدم العلمي والتكنولوجي على البيئة ومساعدة التلميذ على إدراك النتائج السلبية الناجمة عن اختلال التوازن البيئي نتيجة النشاط البشري غير المنظم.

ت

يزيد مفهوم التعاون البيئي من خلال التأكيد على أهمية تضافر الجهود بين الأفراد والجماعات والمؤسسات لحماية البيئة، مع غرس الشعور بأن الفرد كائن فاعل ومتأثر ضمن المنظومة البيئية.

ب

ناء الوعي البيئي لدى التلميذ من خلال تزويده بالمعارف والمهارات والخبرات والقيم التي تؤهله للتصرف بشكل إيجابي ومسؤول تجاه بيئته.

تتجلى علاقة المنهج بالبيئة في دوره في تهيئة فرص التفاعل الإيجابي بين المتعلم وبيئته من خلال: (50)

1- تعريف التلاميذ بالبيئة المحيطة: عبر الأنشطة التعليمية كالرحلات والزيارات والمعارض والأفلام والمواد المصورة، والمقررات التي تراعي البيئة المحلية وعناصرها المرتبطة بحياة المتعلم، مع التدرج في توسيع إدراكه البيئي وفقاً لنضجه واحتياجاته، وتنمية وعيه بأهمية الموارد الطبيعية وسبل استثمارها المستدام.

3- تنمية الثقافة البيئية: بتزويد المتعلمين بمعارف وقيم واتجاهات إيجابية، وعادات اجتماعية سليمة، وأساليب تفكير علمي، وسلوكيات بيئية رشيدة، تعزز تفاعلهم الواعي مع محيطهم وتسهم في إعدادهم لمواجهة تحديات الحياة والبيئة.

ثالثاً : القانون :

(49) محمد مرسي محمد مرسي ، الإسلام و البيئة، جامعة نايف للعلوم الأمنية، الرياض، 1999، ص 197-198.

(50) حسن شحاتة: المناهج الدراسية بين النظرية و التطبيق ، مكتبة الدار العربية للكتاب ، ط3، 2001، ص51.

لا يقتصر مفهوم القانون البيئي على حماية عناصر البيئة الطبيعية كالماء والهواء والأرض فحسب، بل يشمل كذلك الجوانب المتعلقة بالبيئة البشرية مثل الصحة العامة والظروف الاجتماعية التي يصنعها الإنسان وتؤثر في استمراريته على الأرض ورغم أن التقدم التقني قد أسهم في رفع مستوى معيشة الإنسان من خلال استغلاله لموارد الطبيعة، إلا أن ذلك أدى في كثير من الأحيان إلى سوء استخدام هذه الموارد وتلويث البيئة ومن هذا المنطلق ظهرت الحاجة إلى تشريعات بيئية تهدف إلى تقنين العلاقة بين الإنسان وبيئته، للحد من الأضرار الناتجة عن النشاط البشري وتؤكد الشريعة الإسلامية على هذه المبادئ من خلال نصوص كثيرة تحث على عدم الإفساد في الأرض، كما في قوله تعالى: {ولا تفسدوا في الأرض بعد إصلاحها⁽⁵¹⁾} وما ورد في السنة النبوية من أحاديث تدعو إلى حماية الموارد وعدم تلويث البيئة وقد انسجمت القوانين البيئية الحديثة مع هذه التوجيهات كما ورد في العديد من التشريعات الوطنية والدولية⁽⁵²⁾. زاد اهتمام العراق بالبيئة بعد مشاركته في مؤتمر ستوكهولم لحماية الهواء عام 1972 وتصديقه على الاتفاقية عام 1974 وبتاريخ 10 مارس 1974 صدر قانون (ديوان رقم 2411) الذي منح مجالس المحافظات صلاحيات واسعة للحفاظ على الصحة العامة ومنع انتشار الأمراض المعدية جواً، وإنشاء الغابات والأحواض والحدائق وصيانتها أنشئت بموجبه أول هيئة رسمية لرعاية البيئة البشرية تحت إشراف وزارة البلديات (الهيئة العليا للبيئة البشرية)⁽⁵³⁾. نصّت الهيئة التشريعية العراقية بموجب القانون على أن من أبرز الصلاحيات الممنوحة للمجلس المعني بشؤون البيئة هي حماية البيئة من التلوث وتشمل هذه الصلاحيات عدداً من المهام التنظيمية والتخطيطية من بينها إعداد التصاميم الأساسية للمدن وتنظيم استخدامات الأراضي وتقسيمها وإنشاء المتنزهات والحدائق العامة، فضلاً عن تخصيص وتحديد المناطق الصناعية كما يلزم القانون أصحاب المصانع باتخاذ الإجراءات اللازمة للحفاظ على صحة المواطنين وراحتهم، ويمنح السلطات المختصة صلاحية تحديد مواقع الأنشطة التي تشكّل خطراً أو إزعاجاً للسكان بسبب ما ينبعث منها من دخان أو غبار أو غازات، والعمل على مراقبة تلك الأنشطة والسيطرة عليها للحد من تأثيراتها البيئية الضارة⁽⁵⁴⁾.

(51) القرآن الكريم ، سورة الأعراف الآية 56.

(52) عبد القادر بن حمود القحطاني ، التطور التاريخي لقوانين حماية البيئة في دولة قطر ، مجلة الاجتهاد للدراسات القاننة نية والاقتصادية ، المجلد 9 ، العدد 1 ، 2020 ، ص 251.

(53) أميل جبار عاشور، الحماية القانونية لتلوث الهواء في العراق، مجلة العلوم القانونية والسياسية، المجلد 5، العدد 1، 2016، ص 400.

(54) صلاح العناي، الحماية الدولية للتنوع البيولوجي، أطروحة الماجستير ، كلية الحقوق بجامعة ، بغداد، 2004، ص 35.

يهدف هذا القانون إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الاستراتيجية التي تُعزز الحماية البيئية والتنمية المستدامة، وتتمثل في الآتي⁽⁵⁵⁾:

1. حماية البيئة ومكوناتها، والحفاظ على التوازن الطبيعي للمنظومة البيئية ضمن حدود الدولة كافة.

2. الحد من التلوث والتدهور البيئي بجميع أشكاله، والوقاية من الآثار السلبية المباشرة وغير المباشرة التي قد تنجم عن برامج وخطط التنمية الاقتصادية، أو الزراعية، أو الصناعية، أو العمرانية، أو السياحية، أو غيرها من الأنشطة التي تؤثر على البيئة.

3. تنمية الموارد الطبيعية واستثمارها بشكل مستدام، بما يضمن تحقيق أهداف التنمية المستدامة والحفاظ على التنوع الأحيائي في مختلف مناطق الدولة.

4. صون صحة الإنسان وسلامة الكائنات الحية من الأضرار الناجمة عن الأنشطة البشرية والممارسات المضرة بالبيئة.

5. توفير الحماية للبيئة الوطنية من التأثيرات السلبية للأنشطة والعمليات التي تنفذ خارج حدود الدولة، بما ينسجم مع المبادئ البيئية الدولية.

في إطار رؤية شاملة لمعالجة قضايا البيئة حيث أصدر المشرع العراقي القانون رقم (76) لسنة 1986 كأول تشريع لحماية وتحسين البيئة وقد أناط بالمجلس الأعلى لحماية وتحسين البيئة مهام رسم السياسات العامة ووضع الضوابط والمعايير وإصدار التعليمات والقرارات، ومتابعة تنفيذ الخطط ومراقبة الالتزام بها إضافة إلى فرض العقوبات على المخالفين إلا أن هذا التوجه شهد تراجعاً لاحقاً إذ قلّص القانون رقم (3) لسنة 1997 صلاحيات المجلس إلى أن جاء القانون رقم (27) لسنة 2008 الذي حوّل المجلس إلى هيئة استشارية فقط ونقل الصلاحيات التنفيذية والتخطيطية والرقابية كافة إلى وزارة البيئة بموجب قانونها رقم (37) لسنة 2009⁽⁵⁶⁾. في تلك الفترة اقتصر الاهتمام البيئي على المهام التي تؤديها المجالس البلدية مثل تنظيف الشوارع وجمع النفايات والتخلص منها بطرق

⁽⁵⁵⁾ الهيئة العامة للبيئة في الكويت، قانون حماية البيئة رقم (42) لسنة 2014 والمعدل بالقانون رقم (99) لسنة 2015، الهيئة العامة للبيئة، 2015، ص(24_25).

⁽⁵⁶⁾ عبد المنعم عبد الوهاب محمد، النظام القانوني لحماية وتحسين البيئة في التشريع العراقي، منشور على منصة أريد، متاح على الرابط

(<https://portal.arid.my/Publications/57a2559a-04a1-48bd-a71c-ea199ca0d219.pdf>)

آمنة إلى جانب إدارة مصادر المياه كالبحيرات والأنهار وقد هدفت هذه الجهود إلى الحد من التلوث وضمان صحة المواطنين وسلامتهم⁽⁵⁷⁾.

خامساً: المؤسسات الاعلامية :

يعرف الإعلام البيئي بأنه عملية توصيل منهجية للمعلومات والحقائق العلمية المتعلقة بالبيئة من خلال مختلف وسائل الإعلام بهدف تعزيز الوعي البيئي لدى جميع فئات المجتمع ودعم الاتجاه نحو تحقيق التنمية المستدامة ويُعنى هذا النوع من الإعلام برصد المشكلات البيئية وتسليط الضوء عليها منذ بداياتها لا بعد تفاقمها كما يسهم في نقل المعرفة والاهتمام والقلق البيئي إلى الجمهور عبر قنوات الاتصال الجماهيري التي تستهدف شرائح واسعة ومتنوعة من الأفراد، بغية تحفيز المشاركة المجتمعية الواعية في حماية البيئة وصون مواردها⁽⁵⁸⁾.

يتمثل دور الإعلام البيئي في مواجهة التحديات البيئية من خلال توجيه رسائل إعلامية مكثفة وعالية الجودة تهدف إلى تعزيز الوعي البيئي بين الأفراد يُسهم الإعلام في خلق تنافس بين وسائل الإعلام المختلفة مما يؤدي إلى زيادة الجهود لتقديم محتويات تهدف إلى إقناع الجمهور بأهمية القضايا البيئية وضرورة اتخاذ تدابير لحمايتها كما أن المشكلات البيئية تحمل أبعاداً نفسية في هذا السياق يصبح دور الإعلام البيئي المتخصص في غاية الأهمية إذ يجب عليه تقديم تغطية حيادية ومتوازنة للأحداث البيئية دون مبالغة أو تهوين مع التأكيد على تقديم حلول منطقية تعمل على طمأنة الجمهور وتوجيهه نحو اتخاذ سلوكيات بيئية مستدامة⁽⁵⁹⁾.

يُعد الإعلام البيئي من أبرز الوسائل التي تسهم في توعية الإنسان بقضايا البيئة، من خلال توظيف مختلف وسائل الإعلام لنقل المعلومات البيئية وتوجيه السلوك الفردي والجماعي نحو المحافظة على البيئة وتنمية مواردها ويتمثل الهدف الأساسي للإعلام البيئي في رفع مستوى الوعي والمسؤولية البيئية لدى الأفراد، بما يؤدي إلى سلوك بيئي إيجابي وتلقائي وقد صنف الباحثون وسائل الإعلام البيئي إلى خمسة أنواع رئيسية⁽⁶⁰⁾:

⁽⁵⁷⁾ هلا الحديثي، الحماية القانونية للمياه من التلوث المسؤولية المدنية الناشئة عن استخدامها دراسة مقارنة، دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة الموصل، 2004، ص 35.

⁽⁵⁸⁾ بن مهرة نسيم، دور الإعلام البيئي في حماية البيئة، مجلة المعيار المركز الجامعي، المجلد 4، العدد 8، 2013، ص 88.

⁽⁵⁹⁾ كلثوم صدراتي، الاعلام البيئي كآلية لحماية البيئة في ظل قانون حماية البيئة في اطار التنمية المستدامة، مجلة الاجهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة المعسكر، المجلد 9، العدد 1، 2020، ص 924.

⁽⁶⁰⁾ مجاني باديس، دور الاعلام في نشر الوعي البيئي، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ب م، العدد 30، 2017، ص 376.

1. وسائل الإعلام المكتوبة: مثل الصحف والمجلات والكتب والملصقات والتي تقدم محتوى توعوي وتحليلي يعزز المعرفة البيئية.
 2. وسائل الإعلام المسموعة: كالإذاعة والتسجيلات الصوتية، وهي وسائل فعالة في الوصول إلى شرائح واسعة من الجمهور، خاصة في المناطق التي تفتقر إلى وسائل الإعلام البصرية.
 3. وسائل الإعلام المرئية: وتشمل التلفاز، الإنترنت، والسينما وتتميز بقوة التأثير من خلال الجمع بين الصورة والصوت والمحتوى.
 4. وسائل الاتصال الشخصي: مثل المحاضرات، الندوات، الاجتماعات، المقابلات الشخصية والزيارات الميدانية، وتُعد من الوسائل المباشرة في نقل الرسائل البيئية وتعزيز الحوار.
 5. المتاحف والمعارض: تُعد أدوات تعليمية وثقافية مهمة، تقدم محتوى بصري وتجريبي يساعد على ترسيخ المفاهيم البيئية لدى الزوار.
- وتُعتبر وسائل الإعلام بمختلف أشكالها المصدر الرئيسي للمعلومات البيئية، لما لها من دور كبير في تشكيل الوعي والاهتمام بقضايا البيئة لدى مختلف فئات المجتمع ومن ثم يتحتم على المؤسسات الإعلامية مواصلة تناول الموضوعات البيئية المطروحة، وتبسيط الضوء على التحديات والفرص المرتبطة بها.

المصادر

- 1- يوسف محمد الهذال و سلام هاتف الجبوري، التغير المناخي بين الحاضر والماضي والمستقبل، الطبعة الأولى، 2014، ص 123-130.
- 2- سفيان التل، الاحتباس الحراري، مجلة عالم الفكر، المجلد 37، العدد 2، الكويت، 2008، ص 63.
- 4- تغير المناخ 2014 الآثار والتكيف وهشاشة الأوضاع. ملخص لصانعي السياسات، طبعته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في أيار، مايو، 2014، ص 20-14.
- 5- محمد جبران ولحسن التايقي، التأقلم مع التغير المناخي: من المقاربة إلى الممارسة، الإتحاد العالمي لصون الطبيعة، مطبعة مركز البحر المتوسط للتعاون، مالقا، اسبانيا، 2014، ص 14-33.
- 6- تغير المناخ 2014 التخفيف من تغير المناخ، ملخص لصانعي السياسات، طبعته ونفخته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في أيار، مايو، 2015، ص 17-25.
- 7- سليم مطر، موسوعة البيئة العراقية، الطبعة 1، دار الكلمة الحرة بيروت، 2010، ص 23.
- 8- محمد السعيد عبد السلام، التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي، مطابع الانباء، الكويت، 1982، ص 29.
- 9- صالح وهي، قضايا عالمية معاصرة، دار الفكر للطباعة والنشر، دمشق، 2001، ص 125.
- 10- عامر سالم علي الحصينان، دور الإعلام البيئي نحو استخدام السيارات الكهربائية والهجنة في تحسين البيئة والحد من التلوث وحل مشاكل المرور، مجلة اتحاد الجامعات العربية لبحوث الإعلام وتكنولوجيا الاتصال، المجلد 2، العدد 11، 2023، ص 84.
- 11- أيمن سليمان مزاهرة، علي فالج الشوابكة، البيئة والمجتمع، ط الأولى، دار الشروق، 2003، ص 108.
- 12- بولمخال مريم، إشكالية النفايات الصلبة في الجزائر في ظل الاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات، المجلة MECAS، المجلد 17، العدد 2، 2021، ص 413.
- 13- عبد الوهاب بن رجب هاشم بن صادق، جرائم البيئة وسبل المواجهة، الرياض، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، ط الأولى، مركز الدراسات والبحوث، 2006، ص 138.

- 14- تحالف العلماء من أجل معاهدة بلاستيك فعالة، موجز السياسات لإدارة النفايات، المجلة IKHAPP، 2023، ص 34.
- 15- صدى مدحت مجيد الساهوكي، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، أطروحة دكتوراه، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، 2016، ص 27.
- 16- خضران سعيدة، تأثير إعادة تدوير النفايات الصلبة في الأمن البيئي للدول وفق مؤشر الأداء البيئي 2020 (EPI)، مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر، 2022، ص 23.
- 17- عبد الله بن محمد العمري، التشجير: التحديات والحلول، الطبعة الأولى، موسوعة العمري لعلوم الأرض، الرياض، 2023، ص 40.
- 18- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، دليل الزراعة الذكية مناخياً، ط 2، روما، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2018، ص 11.
- 19- مُحمَّد القصاص، التَّصَحَّر، الكويت، المجلس الوطني للثقافة، د.ط، 1999م، ص 14.
- 20- عبد الرزاق حمزه عبدالله، أزمة المياه في العراق: التحديات وإمكانية الحلول، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، جامعة بغداد، مجلة دراسات دولية، ب م، العدد 99، 2024، ص 257.
- 21- عبدالله صغير، معالجة مياه الصرف الصناعي في الوطن العربي، ط 1، دار العربية للعلوم ناشرون، لبنان، 2017، ص 15.
- 22- أكرم القتاني الدفتر، أهمية ووسائل مراقبة مياه الصرف الصناعي، مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية، وزارة الصناعة، الجمهورية العربية السورية، 27 حزيران 2007، ص 5.
- 23- صيد مريم، التخطيط البيئي كآلية وقائية لحماية البيئة في الجزائر، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 17، العدد 1، 2017، ص 186.
- 24- خالد السيد حسن، التغيرات المناخية والاهداف العالمية للتنمية المستدامة، الطبعة الأولى، مكتبة جزيرة الورد، القاهرة، 2021، ص 143-137.
- 25- كاظم المقدادي، التربية البيئية، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم الإدارة البيئية، ط ٢٠٠٦، ١، ص ٣٠.
- 26- أسماء راضي خنفر، وعائيد راضي خنفر، التربية البيئية والوعي البيئي، ط 1، عمان دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، 2016، ص 64.
- 27- علي بن هويشل الشعلي، أحمد بن حمد والربيعاني، مستوى الوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلبة-المعلمين في تخصصي العلوم والدراسات الاجتماعية بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مج 6، ع 4، كانون الأول 2010، ص 271.
- 28- محمد لمين بن قايد علي، الوعي البيئي: آلية لنشر ثقافة حفظ البيئة، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، المجلد 14، العدد 1، 2024، ص 232.
- 29- محمد مرسي محمد مرسي، الإسلام و البيئة، جامعة نايف للعلوم الأمنية، الرياض، 1999، ص 197-198.
- 30- حسن شحاتة: المناهج الدراسية بين النظرية و التطبيق، مكتبة الدار العربية للكتاب، ط 3، 2001، ص 51.
- 31- القرآن الكريم، سورة الأعراف الآية 56.
- 32- عبد القادر بن حمود القحطاني، التطور التاريخي لقوانين حماية البيئة في دولة قطر، مجلة الاجتهاد للدراسات القانة نية والاقتصادية، المجلد 9، العدد 1، 2020، ص 251.
- 33- أميل جبار عاشور، الحماية القانونية لتلوث الهواء في العراق، مجلة العلوم القانونية والسياسية، المجلد 5، العدد 1، 2016، ص 400.
- 34- صلاح العناني، الحماية الدولية للتنوع البيولوجي، أطروحة الماجستير، كلية الحقوق بجامعة، بغداد، 2004، ص 35.
- 35- الهيئة العامة للبيئة في الكويت، قانون حماية البيئة رقم (42) لسنة 2014 والمعدل بالقانون رقم (99) لسنة 2015، الهيئة العامة للبيئة، 2015، ص (24_25).
- 36- عبد المنعم عبد الوهاب محمد، النظام القانوني لحماية وتحسين البيئة في التشريع العراقي، منشور على منصة أريد، متاح على الرابط (<https://portal.arid.my/Publications/57a2559a-04a1-48bd-a71c-ea199ca0d219.pdf>)
- 37- هلا الحديثي، الحماية القانونية للمياه من التلوث المسؤولية المدنية الناشئة عن استخدامها دراسة مقارنة، دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة الموصل، 2004، ص 35.
- 38- بن مهرة نسيم، دور الإعلام البيئي في حماية البيئة، مجلة المعيار المركز الجامعي، المجلد 4، العدد 8، 2013، ص 88.
- 39- كلثوم صدراتي، الاعلام البيئي كآلية لحماية البيئة في ظل قانون حماية البيئة في اطار التنمية المستدامة، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة المعسكر، المجلد 9، العدد 1، 2020، ص 924.
- 40- مجاني باديس، دور الاعلام في نشر الوعي البيئي، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ب م، العدد 30، 2017، ص 376.

- 40- United Nations, Sustainable Transport, Sustainable Development , New York, Department of Economic and Social Affairs, 2021, p17.
- 41- Zahedi, Green Transportation, A More Eco-efficient Option, Journal of Social and Development Sciences 3, no 7 ,(2012),p225.
- 42-United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP guidelines on compliance with and enforcement of multilateral environmental agreements, (2001),p664
- 43- <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021> .