

التكنولوجيا والبيئة (الصراع بين الطبيعي والاصطناعي) Technology and environment (the conflict between the natural and the artificial)

غنيمة هارون^{*1}

¹ جامعة حسيبة بن بوعلي أولاد فارس الشلف (الجزائر)، مخبر الفلسفة التطبيقية والدراسات المستقبلية

g.haroun@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2024/11/10 تاريخ القبول: 2025/01/03 تاريخ النشر: 2025/03/04

المخلص:

لقد أدى التطور العلمي والتقني الذي حققه الإنسان منذ بداية الثورة الصناعية إلى إقامة مشاريع تنموية، والذي دفع بدوره إلى جموح الإنسان الهائل لاستغلال الطبيعة واستنزافها مما أنتج تحلل نسبي من القيم والأخلاق التي تستلزمها علاقة الإنسان بالبيئة، فبرزت العديد من المشكلات البيئية ذات الأثر الواضح والممتد عبر السنين الطويلة التي أصبحت تشكل خطرا على حياة الإنسان وعلى البيئة الطبيعية، مما حتم الدعوة إلى إعادة النظر في العلاقة التي يجب أن تكون بين ما هو طبيعي وما هو اصطناعي وتقني وعدم تجاهل البعد الطبيعي والبيئي في التنمية، وخاصة أن العودة عن التقدم العلمي والتكنولوجي ضرب من المحال ففي الحاضر مستقبل الإنسان بل البيئة نفسها يتحدّد بالاعتماد على التكنولوجيات الحديثة لما يخدم الإنسان والبيئة.

الكلمات المفتاحية: البيئة؛ التقدم التقني؛ استنزاف الموارد؛ المشكلات البيئية؛ المستقبل.

Abstract:

The scientific and technical development achieved by man since the beginning of the industrial revolution has led to the establishment of development projects, which in turn has led to man's enormous ambition to exploit and deplete nature, which has resulted in a relative decomposition of the values and morals required by man's relationship with the environment, and the emergence of many environmental problems with a clear and lasting impact. Over the long years, it has become a threat to human life and the natural environment, which has necessitated the call to reconsider the relationship that should be between what is natural and what is artificial and technical, and not to ignore the natural and environmental dimension. In development, Especially since turning back from scientific and technological progress is impossible, as in the present the future of man and even the environment itself is determined by relying on modern technologies for what man and the environment serves.

Keywords: Environment ; technical progress ; resource depletion ; environmental problems ; the future.

*المؤلف المرسل : د/ هارون غنيمة

إنه ومنذ بدأ الإنسان ينظر للطبيعة في الغالب كمورد للبشر وله حق الهيمنة عليها واستغلالها فضلا عن الاعتقاد بأن التنمية الاقتصادية تعتبر معيارا شرعيا للتقدم، وقد شرع ذلك منذ أن أرسى فرانسيس بيكون F.Bacon (1561-1626) صيغة أخلاقيات جديدة تجيز استغلال الطبيعة وإخضاعها، فقد رأى أن الجنس البشري يستطيع امتلاك قدرة الهيمنة وإخضاع الطبيعة له وذلك عبر امتلاك "قوة المعرفة"، وبذلك يمكن أن تتسع هيمنة الإنسان على الطبيعة ويستطيع أن يصل إلى التحكم فيها عبر ترويضها من أجل استعمالها والتسيّد عليها، ومن ذلك ظهر المفهوم الصاعد عن "التقدم" الذي يصوغ أخلاقيات جديدة تجيز استغلال الطبيعة عن طريق عكس مجرى التيار الرئيسي للقيم وتنوير السياسات الاقتصادية والتي كانت يظهر أنها ترى طريقا طويلا مستقيما يمتد أمامها في الأفق البعيد، وبدا أن موارد البيئة ملكا لها فصارت معظم المجتمعات تخطط لإقامة المشاريع التنموية، وخاصة منذ الحرب العالمية الثانية حيث برز ما يصطلح عليه مفهوم "اقتصاديات النمو" أو "اقتصاديات التنمية"، ورغم أن التنمية كانت عامة في تلك البدايات تسعى لإشباع الحاجات الأساسية التي تهدف إلى توجيه ثمار التنمية من أجل تلبية الحاجات الأساسية للمواطن وإشباعها وخاصة الطبقات الفقيرة التي تعاني من تدني مستويات المعيشة الخاصة بها، ولكن منذ ذلك الوقت بدأت علاقة الإنسان بالبيئة تسوء نظرا لسوء استغلال الإنسان لعناصر البيئة وتهديده المستمر لنظم البيئة، فقد أسقطت أدبيات تلك التنمية التقليدية البيئة وتعاملت معها كمجرد وسيلة لتحقيق التنمية، وفي الحقيقة وحتى بعد أن ظهر مصطلح أو مشروع جديد خلال عقد الثمانينات وهو "التنمية المستدامة" ولكن هي الأخرى ظلت غامضة وظلت تطرح نفس المشكلات رغم محاولات كثيرة من أطراف متخصصة (اقتصاديين وسياسيين...) أن تجد تطبيقا مقبولا لها.

ولكن مع زيادة للتطور الصناعي منذ بداية الثورة الصناعية إضافة للزيادة السكانية الهائلة اللذان سيكونان لهما التأثير الواضح على البيئة مما ساعد ويساعد على تردي العلاقة بين الإنسان وبيئته، ومع التطور العلمي والتقني ستعمق الهوة أكثر فأكثر وتزداد سوءا خاصة في هذه السنوات الأخيرة مما أدى إلى بروز العديد من المشكلات البيئية ذات الأثر الواضح والممتد عبر السنين الطويلة التي أصبحت تشكل خطرا على حياة الإنسان وعلى البيئة الطبيعية من حيث التأثير السلبي للأنشطة البشرية الصناعية المختلفة في عناصر الوسط البيئي، لقد فصلت تلك الأدبيات التنمية التقليدية أو الحديثة بين ما هو طبيعي وما هو اجتماعي وتمّ تجاهل البعد الطبيعي والبيئي في التنمية، وهو البعد الذي يتضح الآن عمق حضوره وتأثيره في مجمل مسارات التنمية والحياة.

وأصبح الجميع يتساءل إن كان بالإمكان فعلا تحقيق تنمية منسجمة مع متطلبات البيئة، وخاصة وأن التكنولوجيا بدأت تتمكّن وتمسّ من كل جوانب حياة الإنسان صحته، سبل عيشه، نوعية بيئته، علاقاته الاجتماعية، تربيته،... إلخ، فمنذ منتصف القرن العشرين والناس يعيشون في خضم تأثير هذا التاريخ التقدمي ويلهثون وراء التكيّف مع هذا التقدّم بما يفوق كل إمكانيات تكيف الإنسان مهما كانت درجة تقبله للتغيير، إننا نعيش في الحاضر وسط عوامل سريعة التغيّر ونتعرض كل يوم إلى منتجات علمية وتكنولوجية بعيدة الأثر في حياتنا بدون إمعان النظر في سلباتها، وقد أدرك الجميع (سياسيين، علماء... إلخ) أن هذا الوضع خطير جدا ولا يجوز للإنسان أن يتجاوزه أو يهمل اعتباره لأن الحصيلة يمكن أن تكون صدمة مستقبلية مدمرة خاصة على بيئتنا كما سبق وقلنا، هذه البيئة التي هي المصدر الذي نستخدمه بأساسيات الحياة، ولا شك أن الأنشطة البشرية خاصة التكنولوجيا أنتجت فضاءات جديدة وقدمت خدمات جليلة لكن أيضا سرعان ما أتت بنتائج عكسية.

لهذا نتساءل هنا في هذه الورقة بدورنا: ما هي تلك التحديات الناشئة عن التكنولوجيا الحديثة على النظم البيئية؟، وبالمقابل ماذا تستطيع أن تقدمه هذه التكنولوجيات الحديثة من حلول للقضاء على تلك المشكلات البيئية؟.

1. العلم والتكنولوجيا في مجابهة الطبيعة:

1.1 معنى البيئة :

ولكي نستطيع الإجابة عن تلك الأسئلة التي طرحناها سابقا إذن لا بدّ أولا أن نعرف معنى "البيئة" و"التكنولوجيا":

والبيئة لغة: ففي اللغة العربية هي كلمة مشتقة من "بؤا" ويقال تبوأ متزلا بمعنى نزلته وأقامت به (هياته)، ولذلك يقال: أن كلمة البيئة تعني المكان وحالاته الطبيعية¹.

واصطلاحا: وإن لم يتوحد العلماء في تحديد مفهومها رغم أنها لفظة شائعة الاستخدام، ولكن تعددت معانيها وتباينت مفاهيمها حسب تخصص الباحث في كل فرع من فروع العلوم الاجتماعية المختلفة حيث يعرفها كل منهم في ضوء رؤيته وتخصصه، ولكن عامة تعرف على أنها "هي مجموعة العناصر غير الحية وهي الطبقات الأرضية والهواء والماء وكذلك العناصر الحية التي تمثل الإنسان، النبات، الحيوان، والإحياء المجهرية مع مجموعة العوامل والعلاقات المعقدة التي تضمن تحقيق التوازن البيئي الديناميكي ومن هذه

¹ مزهرة أيمن سليمان مزاهرة، الشوايكة علي فاتح (2010)، البيئة والمجتمع، ط2، دار الشروق، عمان، ص 19

العوامل هي: الضوء، الحرارة، الغذاء والطاقة وباقي العوامل التي تكون في مجموعها بيئة سليمة تحقق التوازن ما بين عناصر البيئة الحية والبيئة غير الحية، أما في عدم التوازن فلا بدّ من وجود عامل أخل في هذا التوازن"².

2.1 معنى التكنولوجيا:

لغة: وأصل كلمة التكنولوجيا Technology 'تقنيات' إغريقي، اشتقت من الكلمة اليونانية Techne وتعني فنا أو مهارة، والكلمة اللاتينية Texere وتعني تركيباً أو نسجاً، وبذلك فإن كلمة "تقنيات" تعني علم المهارات أو الفنون أي دراسة المهارات بشكل منطقي لتأدية وظيفة محددة، فهي إذن تعني لغة الحديث والمناقشة حول المسائل الفنيّة والحرفيّة.

واصطلاحاً: في الغالب تعرف على أنها علم تطبيقي له أصوله حيث يشتمل على مجموعة من المدخلات (أفراد، نظريات، أبحاث، آلات ومعدات...) والمخرجات (الطريقة المستحدثة لحل المشكلة)، وهي في النهاية ليست هدف وإنما هي وسيلة لتطور المجتمعات ومن خلالها نستطيع الوصول لأهداف كثيرة مثل تطوير التعليم والبحث العلمي والاتصالات والطب والهندسة بكافة مجالاتها وشتى مجالات الحياة الأخرى بلا استثناء، فهدف التكنولوجيا هو الوصول إلى عالم أكثر راحة ورفاهية وهو عالم أكثر ذكاء ومرونة، ولذلك تعتبر أيضاً أنها منتجات العمل ليست مجرد نتائج تتمخض عنه بل هي شروط أساسية له، إنها وسائله وأدواته... إنها الجهد الإنساني وطريقة التفكير في استخدام المعلومات والخبرات والمهارات البشرية المتاحة في مجال من المجالات وتطبيقها لراحة الإنسان وحلّ ما يواجهه من مشكلات لجعل الحياة أكثر سهولة ومتعة.

والتكنولوجية ليست قاصرة على مجال واحد من مجالات البيئة ولكنها تستخدم في المجالات البيئية المختلفة، فيتمثل دورها في التعليم والبحث العلمي والزراعة والصناعة وفي المصالح الحكوميّة، ومن كل ذلك يظهر الدور البارز للتكنولوجيا في البيئة وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

2. أزمة علاقة الإنسان بالتكنولوجيا والطبيعة

لقد حققت ما سعت البشرية إليه منذ عشرات القرون من خلال بلورة صيغة بالغة التقدم للحياة خاصة من خلال منتجات التكنولوجيا، والتي بدورها أسهمت بدور هائل في تطوير التفاعل البشري وتعميقه، فأحدثت بموازاة ذلك تغيّرات جذريّة على أنماط التفكير، فخرج من رحم ابتكارات

² جندل جاسم محمد(2011)، تلوث البيئة أسبابه أنواعه مخاطره وعلاجه، دار الحكمة العلميّة، بيروت لبنان،ص12

التكنولوجيات الحديثة كم هائل من التطبيقات التي غيرت ولا تزال وجه الحياة وأحدثت تحولات جذرية ابتداء من ثقافة الإنتاج والاستهلاك وصولاً إلى النظم السياسية والاجتماعية والقانونية والنظريات القتالية والإستراتيجيات العسكرية والأمنية مروراً بالتصورات الأيديولوجية والقيم الأخلاقية فضلاً عن الثورة التاريخية في نمط إنتاج المعلومات وتبادلها، ولذلك لا يمكن تعداد الآثار الإيجابية للتكنولوجيا على الإنسان وحياته والتي لا يمكن حصرها، ولكن من بين أهمها أنها استطاعت وساهمت في إسقاط الحواجز بين البشر أيًا كانت أماكنهم ولغاتهم، كما وقد أدت إلى تقليل القيود وتوسيع الفرص بالنسبة للإنسان، لقد أحدثت ثورة في كل المجالات الحياتية، الصناعة، الزراعة، التجارة، الطب وثورة في الطريقة التي تدار بها الأعمال.... إلخ.

إن الملاحظ أنه كلما أصبح العلم أكثر تطوراً أصبحت التكنولوجيا أكثر تأهيلاً أو تمكيناً وأصبح الإنسان يتعامل مع التكنولوجيا بشكل مستمر حيث أصبحت تلازم الإنسان في كل خطاه، ولذلك "كان من المرجح أكثر أن تؤدي إلى تغيير طبيعة ونطاق المخاطر التي قد تجلبها سواء من حيث النتائج المرجوة الفائتة (الفوائد والمزايا المتوقعة وما يسميه الاقتصاديون تكلفة الفرصة البديلة)، فهي وبحكم طبيعتها تميل إلى إعادة تصميم مساحة المخاطر... ولكنها في الحقيقة لا يمكنها أن تقلل القيود وتشكل الفرص الفعلية من دون أن تشكل أيضاً المخاطر المقابلة"⁽³⁾، ومن أكثر المخاطر المخيفة والتي أدت إليها هذه التكنولوجيات هي تغيير البيئة الطبيعية، فالإنسان وهو يعمل على تحقيق متطلباته المتنامية وفرض سيطرته على الطبيعة ومن ثمّ اصاب البيئة بتغيرات عميقة أدت إلى حدوث تبعات لم يكن يتوقعها هو نفسه ونذكر أيضاً أخطرها وأهمها:

-أحدث خللاً في نظام التوازن البيئي: فالتوازن البيئي "هو قدرة البيئة على إعالة الحياة على سطح الأرض دون مشكلات أو مخاطر تمس الحياة البشرية"⁽⁴⁾، وبالتالي فإن الخلل البيئي أو الاختلال هو "إحداث تغيير جوهري في البيئة وخصائص عناصرها سواء من الناحية الكمية أو النوعية وإحداث اضطراب في العلاقة ما بين عناصر النظم، وبالتالي فإن الخلل البيئي أو الاختلال هو إحداث تغيير جوهري في البيئة وخصائص عناصرها سواء من الناحية الكمية أو النوعية وإحداث اضطراب في العلاقة ما بين عناصر النظم، وحيث أن تدخل الإنسان في البيئة وخاصة بما توفره الوسائل التكنولوجية أحدث تغييراً جوهرياً في خصائص عناصرها سواء من الناحية الكمية أو النوعية، فاضطربت العلاقة بين عناصر النظام وفقد الاتزان

³- أوتشيانو فلوريد(سبتمبر 2017)، الثورة الرابعة كيف يعيد الغلاف المعلوماتي تشكيل الواقع الإنساني، تر لوي عبد الحميد السيد، سلسلة عالم المعرفة، العدد 452، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ص 25.

⁴ - وليد رفيق العياصرة(2012)، التربية البيئية واستراتيجيات تدريسها، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ص 29

الإيكولوجي، ونشأ الخلل البيئي نتيجة تدخل الإنسان المباشر غير العقلاني مثل تجفيف البحيرات، واقتلاع الغابات، والكوارث النووية، والأسلحة البيولوجية، والاستغلال الجائر للطاقة، والأمطار الحمضية، فضلا عن اشكال التلوث المختلفة التي اتسعت وصارت لا حصر لها... إلخ، وفي كل مكان وتزداد سوءا وخطرا مع الوقت، وسيحدث ذلك على نطاق أوسع في المستقبل، ، فقد يكون لها نتائج كارثية فيما يتعلق بقابلية استدامة الحضارة وإمكانية استمرار الحياة على كوكبنا.

وحيث تشتدّ الأزمات البيئية منذ النصف الثاني من القرن العشرين واتخذت طابعا كوكبيا كالكارثة النووية، والأسلحة البيولوجية، وثقب الأوزون، ومشكلة نقص الغذاء، وأزمة الطاقة، والانفجار السكاني، والأمطار الحمضية، فضلا عن اشكال التلوث المختلفة التي اتسعت وصارت لا حصر لها... إلخ، وإن اختلفت في المدى الذي وصلت إليه بين دولة وأخرى إلا أنها واضحة جلية لكل البشر وفي كل مكان وتزداد سوءا وخطرا مع الوقت، وسيحدث ذلك على نطاق أوسع في المستقبل، مما أفرز مخاوف كثيرة من أننا نتجه نحو أزمة في علاقتنا مع الطبيعة والتكنولوجيا، فقد يكون لها نتائج كارثية فيما يتعلق بقابلية استدامة الحضارة وإمكانية استمرار الحياة على كوكبنا.

-استبدال البيئة الطبيعية ببيئة مصطنعة: لقد مكّن العلم التقني " الإنسان تحويل الطبيعة بقصد تملكها واستبدالها ببيئة مصطنعة(المنشآت البشرية)، بيئة تكون أقلّ تنوعا حيويًا، وأقلّ استدامة، وتحتوي على ملوثات ومخاطر بيئية لا توجد في البيئة الطبيعية، وما لها من الأثر في تباين صفات الصور العضوية، وكلنا يعلم إلى أي حد يذهب تأثير المدن المملوءة بضروب الحياة المصطنعة.

لقد أصبح ما نسميه اليوم "علما" لم يعد تلك الحكمة والمعرفة اللتين يتحدد بهما مجموع علاقاتنا بالطبيعة ، وإنما هو " العلم التقني" ، العلم الذي يستهدف تحويل الطبيعة بقصد تملكها واستبدالها ببيئة مصطنعة، العلم الذي يعمل محركا للنمو من خلال المعالجة الفكرية والتقنية للأشياء والأشخاص، ولذلك كما يقول روجيه غارودي ويؤكدّه أشد المفكرين تشاؤما بقوله "اذ كان القرن التاسع عشر قد قتل الإله وقتل القرن العشرين الإنسان، فقد بقي على القرن الحادي والعشرين أن يقتل الطبيعة"⁽⁵⁾، فكل الدول والشعوب اليوم تسعى من الإغلاء من قدر العلم وتوجيهه نحو مستوى عال من الإنتاج التقني ونمو التقدم.

⁵- بيلت جان ماري (1979)، عودة الوفاق بين الإنسان والطبيعة، تر محمد عثمان، عالم المعرفة، العدد 2، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ص 104-122.

-الإنتاجية: حيث الهدف النهائي لهذه التقنية، وحيث تبرز الإنتاجية التكلفة والاستثمار غير العقلاني، فإذا كانت التكنولوجيا نشأت من مشكلات تكيف الإنسان مع البيئة المحيطة به ولكنها بدورها قد أدت إلى مشكلات جديدة، فنتيجة طبيعية التقدم التكنولوجي والصناعي الهائل الذي أحرزته مشاريع التنمية دون أدنى وعي بيئي عند استخدامها الواسع للطاقة والموارد الطبيعية والبشرية، الأمر الذي أدى إلى الضغط على البيئة بمختلف مكوناتها منذرة إلى حدوث العديد من التحديات البيئية الخطيرة التي تهدد بقاء الإنسان ورفاهيته في الحاضر والمستقبل.

-الهجوم الكاسح على الموارد الطبيعية خاصة غير المتجددة: منها خاصة على: الفحم والنفط (إنتاج الطاقة) وبعض الخامات المعدنية والمياه الجوفية، وهي الموارد الطبيعية التي احتاج تكوينها إلى انقضاء عصور جيولوجية طويلة ولا يمكن تعويضها بصورة طبيعية إلا بعد آلاف السنين، وما تزال التكنولوجيا اليوم وعلى سبيل المثال تعول على اكتشاف مناجم جديدة في بقاع كثيرة من الأراضي لتنتقل من واحد لآخر غيره... مع أن الأرض برمتها محدودة وسيأتي اليوم - المحتمل أنه ليس بعيدا- الذي لن يجد فيه الإنسان حاجته من هذه المعادن.

-ظهور المواد الملوثة: ففي أعقاب الصناعات المتفشيّة خاصة الكيميائية ظهرت "مواد وغازات لوثت الهواء والمياه وحوّلت بعض السحب إلى حامض الكبريتيك وهطلت منها أمطار حمضية أتلفت الغابات والغطاء النباتي للأرض وأحدثت أضرارا بالمباني خاصة التاريخية العريقة وألقت المصانع بمخلفاتها ونفاياتها الكيميائية السامة في البحيرات والأنهار وفي باطن التربة، ومن أخطر تلك النفايات كلها نجد النفايات المشعة والنفايات التي تحتوي على الزئبق والبطاريات الجافة والمذيبات العضوية ونواتج الطلاءات"⁽⁶⁾... إلخ والتي أضرارها يصعب حتى تقديرها، ومن الأمثلة على النتائج المدمرة للتكنولوجيا فمئذ أن بدأ "بدأ الإنسان باستخدام الآلات التكنولوجية التي تسير وتتحرك بالوقود اذا احترق فزادت بذلك نسبة ثاني أكسيد الكربون الضار في الجو وقلت نسبة الاكسجين فيه لدرجة أن النبات والبحار والرياح صارت تحتاج فترة ملحوظة تستمر أحيانا أياما حتى تستطيع تعديل الخلل الناجم عن ذلك، وخلق هذا موقفا شاذا وبخاصة أن ثاني 'أكسيد الكربون' المتزايد بفعل هذه الآلات أثقل من الهواء وبذلك يظل قرب

⁶ - الفيل علي عدنان (2013)، شرح التلوث البيئي في قوانين حماية البيئة العربية، ط1، المركز القومي للإصدارات القانونية، الموصل،

سطح الأرض حيث تتواجد معظم الكائنات الحية ومنها الانسان وان ارتفعت نسبة تركيزه الى حد معين نستطيع تصور مبلغ الاذى الذي يمكن أن يسببه في ظروف معينة"⁽⁷⁾.

ولم يقف الامر عند هذا الحد اذ أن آلات الانسان ومصانعه الضخمة لا تنفث في الهواء 'غاز ثاني الكربون' فحسب بل انها تنفث غازات أخرى كثيرة سامة منها ثاني أكسيد الكبريت والامونيا وأكاسيد النايروجين وغازات النفط وغاز الكلور وأول أكسيد الكربون... وغيرها كثير، والكارثة النووية وما تنفثه من مواد سامة أكبر خطر يهدد الحياة على هذا الكوكب وتنطوي عليها الوسائل العصرية للإبادة الجماعية، لذلك فإننا أمام خطر مغاير نوعيًا، خطر عالمي إذ تجري المراهنة على استمرار الحضارة البشرية بل على الحياة نفسها على الأرض.

- تقليل العمالة: وبنسبة كبيرة وحيث لا يؤدي ذلك فقط لإحداث بطالة، ولكن أيضا لذلك تأثيره على البيئة البشرية، فنتيجة التطور الهائل في المعدات وآلات التصنيع وطرق التصنيع، واستخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي وماكينات التحكم الرقمي في الصناعة برغم ما أحدثته من طفرة عالية في دقة الإنتاج إلا أنها أدت إلى ارتفاع نسبة الفقر وتلوث البيئة، ونقص التنمية، والاستغلال السيئ للموارد.....إلخ،

-تبيد المواد: ومما سببه يسببه التقدم العلمي والتقني "التبيد اليومي الهائل الذي كثيرا ما نحجبه ويتسبب في ترويعنا أخلاقيا مثل (فائض الأطعمة التي تلقى المطاعم في القمامة رغم كونها صحية تماما، والمحاصيل التي يدمرها المزارعون حفاظا على ارتفاع الأسعار، وكذلك التبيد التقني الحتمي (مثلا) الاستبدال الدائم للألات، والسيارات، والثلاجات، وأجهزة التلفزيون...إلخ الذي غالبا ما يتم لأن على الناس أن يفتنوا أحدث المنتجات)، والقانون القائل إن علينا ألا نتوقف عن التقدم يعمل بفاعلية على المستويين الفردي والقومي، وأفضل أمثلة الاستبدال الدائم هي المعدات الحربية، فليس من نهاية لإنتاج معدات حربية أكثر قوة وصلابة، رغم أنه من المعروف أنه سيكون علينا استبدالها بعد ست سنوات، والأساليب التقنية مسئولة عن أشكال كثيرة أخرى من التبيد فكما هناك تبيد للمواد الخام هناك أيضا تبيد الهواء والماء والفضاء والوقت... وهي عناصر حيوية وأبعاد للحياة مهمة للإنسانية رغم عدم وجود قيمة اقتصادية لها، إننا نبدها بمعدل مسعور لأننا غارقون للألتفات غارقين في التقنيات"⁽⁸⁾.

7 - زهير كرم (2000)، العلم ومشكلات الإنسان المعاصر، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 5. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ص 178-179.

8 - جاك أول (2004)، خدعة التكنولوجيا، تر فاطمة نصر، دار سطور، القاهرة، ص 245-246.

ونتائج كثيرة لا تعدّ ولا تحصى، ولذلك هناك من يؤكد أن القول بوجود تكنولوجيات وتطور العلم بدون مخاطر هو إرداف خلقي لفظي (جمع بين المتناقضين)، وذلك ما تذكرنا به على نحو مؤلم هذه الكوارث والأزمات الناتجة والتي نعيشها وتحذرنا مما هو أسوأ، لقد كان الهدف من استغلال الإنسان البشع للثروات هو توفير الرفاه المادي والمعنوي له ناسيا أو متناسيا بأنه جزء من البيئة وأن مصيره مرتبط بمصيرها، فنجم عن تحقيق هدفه المذكور هو الإضرار ببيئته أولا وبغذائه وصحته وحياة الأجيال اللاحقة، لأنه اعتاد الإفراط في الاستهلاك واستخدام الموارد غير المتجددة إلى أن أصبحت الأنظمة البيئية مستنزفة وعلى وشك الانهيار، والاستنزاف الذي يقوم به الإنسان هو "بالمفهوم العامي يعني استغلال الموارد الطبيعية إلى درجة النفاذ بحيث يكون معدل الفاقد من هذا المورد أكبر من معدل المتجدد أو الوارد إليها، وهذا ما يحدث في حالة الغابات، التربة، الماء، الصيد، المعادن... والمبيدات والأسمدة، ويذكر أن معظم المصادر الطبيعية الحية هي متجددة طالما لم تتخط معدلات استهلاكها: معدلات التجدد بينما معظم المصادر الصلبة غير متجدد حيال ما اصاب هذه المصادر من استنزاف.

فالملاحظ أن للعلم أو التقنية أثارها الخارجية الخطيرة، وأنه كلما زاد تقدمها كلما خلقت مشاكل كوكبية وتلوثا وأخطارا محتملة واستنفذت الموارد التي لا تتجدد، لقد أمكنت التكنولوجيا الإنسان استغلال منجزات الثورة التكنولوجية في التأثير على الكوكب كالكارثة النووية، وأزمة الطاقة، والانفجار السكاني، وأزمة التنمية، والتلوث البيئي بمختلف أشكاله، وثقب الأوزون، والأمطار الحمضية، وتجارة المخدرات، والإرهاب والعنف، والحروب، التلاعب بالكائنات الحية... إلخ، "وبهذا الاستخدام السلبي لمنجزات الثورة العلمية والتكنولوجية حوّلت منجزات العلم ضد البشرية بفعل بعض النظم والقوى الاجتماعية، لأن ليس العلم والتكنولوجيا هما اللذان يحملان بحد ذاتهما الخطر على البيئة بل الذي يحمله هو سياسة القوى والنظم الاجتماعية في توجيه منجزات العلم والتكنولوجيا"⁽⁹⁾، فالتكنولوجيا في النهاية ما هي إلا تجسيد مادي للمعرفة الإنسانية يرتبط تطورها بتطور المعرفة تطورا جدليا، ففكرة النمو بأي ثمن، وهذا الهاجس مألوف في جميع المجالات حيث يعتقد أن النمو طيب في حد ذاته ولا أحد يسأل عن سبب النمو أو هدفه أو عما إن كان نافعا أو إن كان يخدم أحدا أو ماذا نفعل بفائض هذا النمو، وغياب الاهتمام بهذه القضايا دلالة على النزوع المضاد للعقل.

إذن ونحن نواجه هذه الحقائق التي لا تحصى وهذه المخاطر التي أصبح لا يمكن التغافل عنها، ولذلك بدأت الكثير من الأصوات (العلماء، الحقوقيون، السياسيون...)، بأهمية الحفاظ على البيئة، واستدامة مواردها ومصادر Sustainability وهو ما يعني استغلالها بشكل حذر معقول ومنظم لتغطي

9- فريال حسين خليفة(2006)، الفلسفة والبيئة والتسامح، مكتبة مدبولي، القاهرة، ص 82-83

حاجات البشر دون الإضرار بالأنظمة البيئية الحية أو الإضرار بإمكانية توفرها أيضا للأجيال القادمة وهذا يتطلب وضع سياسات لا بدّ من ترجمتها إلى افعال بحيث تتضمن توضيح اثر استغلال الإنسان لمصادر الطبيعة واستنزافه لها والإجراءات المناسبة التي يجب اتخاذها للتقليل من هذا الأثر، ولذا فإن حماية السلام والبيئة اصبح مطلب البشرية الأول، ولكن ذلك أيضا لا ينبغي أن تكون الطبيعة الخطرة المتأصلة في جوهر العلم أو نتائجه (التكنولوجيات) سببا لليأس، لأن العلم وتقنياته يمكنها أيضا تقليل مساحة المخاطر وجعلها قابلة للإدارة أكثر وهذا أساس لبعض التفاؤل الحذر من التكنولوجيا.

3. التكنولوجيا كاستثمار رشيد للحفاظ على البيئة:

لقد وفّرت الثورة العلميّة والتكنولوجيّة إذا كما رأينا سابقا أساسا جديدا للتحوّل في مجمل نظام العلاقات بين البشر في جميع مجالات الحياة، في العلاقات بين الأفراد والجماعات والعلاقات داخل الطبقات والعلاقات داخل الأمم وبينها، إلى جانب العلاقة بين الجنس البشري والطبيعة والبيئة ككل، وذلك هو التناقض العميق الذي أفرزته الثورة العلميّة والتكنولوجية هو أن يكون العلم والتكنولوجيا في ظل بعض النظم والقوى الاجتماعية أداة لدمار البشريّة وتفجر الأزمات والكوارث، ولذلك فيشكل واضح ليست هناك تكنولوجيات بلا مخاطر لأن التكنولوجيات رفعت حد المستطاع (الممكن)، وهذا لا مجال يجلب بعض المخاطر إن لم تكن كثيرا، فالتكنولوجيات الوحيدة الآمنة تماما هي تلك التي لا تبتى، كذلك ليس هناك أي حلول لإدارة المخاطر التكنولوجيّة بلا تكلفة، لذلك هناك دعوة أنه لا ينبغي أن يتسبب كل ذلك في أن نصاب بالإحباط، حيث يمكن أن تتحول التكنولوجيا إلى استثمارات رشيدة، وتقيم الجسر الأساسي المطلوب بين الإنسان والطبيعة، ولذلك فالكثير من الدول ولحماية البيئة والتكنولوجيا تؤكد على ضرورة:

-أخلقة العلوم والتكنولوجيا: أي تطايرها أخلاقيا لتوجهها توجيهها صحيحا وبعدها عن التوجهات والممارسات غير الأخلاقيّة أو الضارة بالإنسان والبيئة المحيطة، وهذا ما تسعى جميع الدول تحقيقه فوعيا بأن الأضرار التي تحدث جراء عدم اتباع الضوابط الأخلاقيّة لا تصيب ابناء مجتمع بعينه ولكن أفراد مجتمعات عديدة، واليوم تزرخ الكثير من الدول بالعديد من التجارب الناجحة في وضع ضوابط أخلاقيّة للبحث العلمي والتطبيقات التكنولوجيّة على الرغم من وجود اختلافات واضحة بين هذه التجارب من حيث النطاق ومستوى الاعتماد، وتوفر الجانب الأخلاقي في الحقيقة هو الذي يجعل الفرد يفهم انه عضوا نافعا في مجتمعه حريصا على مصلحته، مدركا لما يحيط به من أخطار وأضرار به وبمجتمعه، وبالمحيط الذي يعيش فيه وبالعالم من حوله، وحتى تتم الناحية الخلقية عند الإنسان، فلا بدّ من اعتبار موضوع حماية البيئة واجبا يجب على الفرد القيام به، كذلك من الضروري أن يسارع النظام التعليمي بتحقيق مبادئ التربية البيئية.

العمل الكوكبي للتنمية البيئية؛ ولأن تلك الكوارث الناتجة عن التكنولوجيا "لا تخص شعباً دون شعب أو دولة دون أخرى، إنها أزمات تتجاوز نطاق المحليّة إلى كوكب الأرض كله فهي ذات طابع كوكبي يعاني منها البشر في كل مكان وإن اختلف مستوى المعاناة إلّا أنها تواجه الجنس البشري برمته، وبالتالي لمواجهتها تقتضي "الاعتماد المتبادل بين الدول والشعوب فتنتفي صورة العدو ويحلّ محلها صورة المشارك في تنمية الكوكب ككل وليس فقط في تنمية جزء منه دون جزء"⁽¹⁰⁾، فالتنمية البيئية وحمايتها لا بدّ أن يكون كإطار تعمل في داخله كل الأقطار أو البلاد الغنيّة والفقيرة معاً، وبالتالي تكون مهمة العمل الكوكبي في تنمية البيئة وحمايتها هو أكثر من أي جانب آخر من جوانب العمل الكوكبي في حماية البيئة.

ويبلور ذلك المعنى للعمل الكوكبي ويحدد مهمته في حماية البيئة بأمرين: الأمر الأول: هو القضاء على الأزمات والكوارث البيئية من خلال التعاون الكوكبي والاعتماد المتبادل والمشاركة الكوكبية... إلخ، الأمر الثاني: في مهمة العمل الكوكبي هو تنمية مختلف جوانب البيئة في بلدان الكوكب كليتة، من خلال المشاركة الكوكبية لتكون تنمية شاملة للجوانب الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وحماية البيئة الطبيعية، وأيضاً تنمية الثقافة والعلوم والتعليم والصحة... وكل جوانب الحياة الطبيعية والإنسانية⁽¹¹⁾.

تحقيق التنمية المستدامة: وحيث تعرف التنمية المستدامة أو المتواصلة بأنها: "نوع من أنواع التنمية تفي باحتياجات الحاضر دون الجور على قدرة الأجيال القادمة في تحقيق متطلباتهم، فالتنمية المتواصلة لا تمنع استغلال الموارد الاقتصادية مثل: المياه والنفط والغابات، ولكنها تمنع الاستغلال الجائر لهذه الموارد بالدرجة التي تؤثر على نصيب الأجيال القادمة من هذه الموارد، وخاصة إذا كانت موارد قابلة للنضوب أو غير متجددة كالنفط مثلاً"⁽¹²⁾، وإن كان ذلك أيضاً له عواقب وخيمة على الاقتصاد تحتاج إلى دراسات وبحث عن حلول جادة، ولكن بذلك يمكن القضاء على واحدة من أكبر الأزمات البيئية المتمثلة في التلوث واستعمال الطاقة البديلة كالطاقة الشمسية، وطاقة الهواء مما يساهم في تحقيق الجهود الهادفة إلى إنجاز تنمية مستدامة.

ولذلك تتبنى اليوم جميع الدول استراتيجيات التنمية المستدامة مع الحفاظ على الحد الأدنى من الضرر الذي يلحق بالبيئة وصحة الإنسان والحفاظ على إمكانات وموارد الإنتاج سليمة، وذلك "بوضع التزامات استدامة جديدة طموحة، واقتراح الهيئات وبعض الحكومات الفيدرالية أيضاً قاعدة الإفصاح عن المناخ والتي من شأنها أن تقدم تقارير واسعة النطاق عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الشركات

¹⁰ - وهبة مراد (1994)، السلام والتقدم، مجلة إبداع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، العدد 12، ص ص 7-10، ص 7

¹¹ - فريال حسين خليفة (2006)، المرجع السابق، ص 84.

¹² كرم علي حافظ (2017)، الإعلام وقضايا البيئة، دار يافا، عمان، ص 154

المتداولة علنا واستجابة لهذه الإتجاهات فإن عددا متزايدا من شركات تصنيع ومعالجة الحبوب العالميّة مثلا يعمل على إنشاء برامج زراعيّة مستدامة لمعالجة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في سلاسل التوريد،... الخ" (13).

الاعتماد على التكنولوجيا الفوقيّة: فلمواجهة المخاطر الكامنة في أي تكنولوجيا وبشكل ناجح إنما أيضا يكون باستخدام التكنولوجيا الفوقيّة، والتي هي مجموعة متنوعة من الوسائل والأساليب العلميّة والأجهزة والآلات والطرق المتطورة ذات مخاطر أقل "بمعنى (تشريعات وتكنولوجيات السلامة)، والتي من شأنها حماية البيئة والتحقيق من حدة المشكلات التي تواجهها، "وهنا تصبح تكنولوجيات الذكيّة أمرا أساسيا، ينبغي لنا الاستثمار أكثر وبشكل أكثر حكمة في تكنولوجياتنا الفوقيّة: وخاصة 'التعليم' باعتباره "التكنولوجيا" التي يمكن أن تنمي عقول الأشخاص، و'التشريع' باعتباره التكنولوجيا التي يمكن أن تحسّن التعاملات الاجتماعية، وبالطبع تكنولوجيات 'المعلومات والاتصالات' الفوقيّة الماهرة (الفطنة) من الرتبين الثانيّة والثالثة التي تنظم وتراقب التكنولوجيات الأخرى، نحن بحاجة إلى كل هذا لأن المستقبل من الناحية التكنولوجيّة لن يكون إلا أكثر تعقيدا وصعوبة من الماضي، فالمطلوب اليوم أكثر من اي وقت مضى المزيد من تكنولوجيات "فوقيّة متقدمة واستشرافيّة ومتطورة من أجل خفض احتمالات حدوث نتائج غير مرغوب فيها، وعن طريق تضمين درجات مرونة عاليّة يمكن أن تخفف من آثار مثل تلك النتائج غير المرغوب فيها عندما تحدث، فكما يقال "إن ثاني أسوأ شئ بعد إخفاق النظام هو أن يكون النظام غير قادر على التعامل بنجاح مع إخفاقه" (14)، وإن كانت هذه "التشريعات والتكنولوجيات السلامة" هي بدورها ربما لا يزالان يواجهان مخاطر إيجابيّة وسلبية خاصة لأتهما في بداياتهما، لكن لا توجد هنا مشكلة نظرا إلى أن مواجهة مخاطر التكنولوجيا الفوقيّة لم تعد مشكلة تكنولوجيّة ولكن مشكلة أخلاقيّة، ما الذي نمنحه كامتياز؟، وكيف تجدد وتخصص الموارد المحدودة؟ ما المخاطر التي تدار؟ وبالنظر إلى مصلحة من؟... هذه الأسئلة وما يماثلها لا توجد لها إجابات غير مثيرة للجدل، وهي ليست أسئلة تكنولوجيّة إنها مشاكل لم تحسم بعد وتتطلب نقاشا مستنيرا ومتزنا وصبورا وعقلا متفتحا بعبارة أخرى تحتاج إلى أسلوب فلسفي" (15).

13 - خطة عمل تبنتها دول العالم عام 2015 (قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة رقم 1/70)، تحويل عالمنا خطة التنمية المستدامة لعام 2030 / <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>

14- اوتشيانو فلوريد (سبتمبر 2017)، المرجع السابق، ص 260.

15 - المرجع نفسه، ص 260.

الاعتماد على التكنولوجيا النظيفة: أو ما يسمى "بالتكنولوجيا الخضراء": والتي تعرف بأنها التطوير المستمر للعمليات الصناعية والمنتجات والخدمات بهدف تقليل استهلاك الموارد الطبيعية، ومنع تلوث الهواء والتربة عند المنبع وخفض كمية المخلفات المتولدة عند المنبع وذلك لتقليل المخاطر التي تتعرض لها البشرية والبيئة، ولذلك تعرف التكنولوجيا النظيفة "أنها التكنولوجيا التي تحفز التنمية المستدامة مما يعني تحديد مصادر النمو الصديقة للبيئة، وخلق فرص العمل والتقنيات لتحقيق النمو الأخضر، من الضروري تكثيف الاستثمارات والابتكارات التي تمثل أساسا للتنمية المستدامة وفتح فرص اقتصادية جديدة، وبالتالي يتطلب تعزيز الاقتصاد الأخضر إجراء بحث شامل حول شروط تكوينه، وعوامل تكوين النظام وتأثيره على التنمية المستدامة"⁽¹⁶⁾، ويعدّ الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء والطاقت المتجددة بديلا للطاقت التقليدية لأغلب الدول في المستقبل المنظور من أجل تحقيق تنمية مستدامة رغم التكلفة الباهضة أحيانا التي تحتاجها لكن رغم ذلك تسعى الكثير من الدول توفيرها.

توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة البيئة: يعول اليوم الكثير من المختصين على تكنولوجيات "الذكاء الاصطناعي" أن تعود بالنفع على البيئة بشكل ملحوظ وبسرعة أكثر مما هي بالفعل تضر بها، فالعالم بحاجة ماسة إلى المزيد من تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي الأكثر استدامة بيئيا (أقل انبعاثات) والتي تحافظ على البيئة بشكل أفضل (أكثر صداقة للبيئة) وينبغي لها أن تساعدنا على أداء المزيد باستخدام القليل، وقادرة على الاستخدام الأفضل للموارد المتاحة، والمزيد باستخدام المتبقي، إعادة تدوير الموارد التي خلاف ذلك تهدر، والمزيد باستخدام المختلف، استخدام موارد بديلة على سبيل المثال استبدال الوقود الأحفوري بالطاقة الشمسية أو الطاقة الريحية أو طاقة الأمواج أو طاقة المد والجزر والطاقة الحيوية، وكل ذلك بأمان أكثر ليس فقط لذاتها ولكن قبل كل شيء باعتبارها التكنولوجيات الفوقية التي يمكنها أن تنظم غيرها من التكنولوجيات من أجل تحقيق مستويات من الكفاءة والسلامة لا غنى عنها ومطلوبة لتحقيق الاستفادة من هذه المخاطرة والفوز في المباراة.

ويؤكد الخبراء أيضا أنه من الواضح "أن هناك فرصة لتكنولوجيا أخرى مثل: تكنولوجيا النانو: وحيث يعتقد أن تكنولوجيا النانو يمكن أن يفتح تطبيقات الجديدة في التكنولوجيا الحيوية النباتية والزراعية، وحاليا الأكثر من البحوث في تكنولوجيا النانو يركز على التطبيقات في مجال الإلكترونيات والطاقة

¹⁶ - Guo Minjian, Nowakowska-Grunt(2020),Green technology and sustainable development : Assessment and green growth frameworks , Gorbanyov, & Egorova, Sustainability , vol 12(issue16) 6571.

https://www.researchgate.net/publication/343667009_Green_Technology_and_Sustainable_Development_Assessment_and_Green_Growth_Frameworks.

والطب وعلوم الحياة، فالخبرات المكتسبة من هذه المجالات تسهل تطوير المحاصيل المعدلة وراثيا، والمواد الكيميائية المستخدمة لحماية النباتات واستخدام اساليب زراعية دقيقة، وتسمح بتحويل المخلفات الزراعية والمواد الغذائية إلى طاقة والمنتجات الثانوية الأخرى المفيدة من خلال نظم الأنزيمية والوقاية من الأمراض وعلاج النباتات باستخدام مختلف المبيدات، فالأجهزة النانوية بخصائص جديدة تجعل النظم الزراعية الذكية قادرة على الاستجابة لحالات مختلفة من تلقاء نفسها، وبالتالي اتخاذ الإجراءات العلاجية المناسبة، هذه الأنظمة الذكية توفر المواد الكيميائية بطريقة متحكم فيها لتصل لهدف محدد مثل مقترح توصيل الأدوية داخل جسم الإنسان⁽¹⁷⁾.

وهناك جهود ملحوظة خاصة من الدول المتقدمة القادرة التي تتوفر لها الأموال من أجل تطوير تكنولوجيايات السلامة من أجل أخذ الإجراءات الكفيلة بمنع التلوث أو جَلّ المخاطر التي تهدد البيئة عامة، ووضع قرارات بطولية يجعل ذلك أهداف أولية للعمل السياسي/ الصناعي، لأنه ومادامت التكنولوجيا قد تسببت في تدهور البيئة فلا بدّ من أن نجد منها الحل من خلال الاعتماد على مجموعة من التطبيقات التكنولوجية السليمة بيئيا للوقاية من التلوث، والأمراض الفتاكة، وإن كان يبقى أن هناك مخاطرة تكنولوجية "فبالطبع لا يزال هناك خطر مهم وملمس وهو بالمثل ذو صلة بالزمن فعندما تطور تكنولوجيايات الذكاء الاصطناعي التي يمكنها أن تساعدنا في التعامل مع التكاليف البيئية، فإننا نقوم بمخاطرة" فقد تؤدي تكنولوجيايات الذكاء الاصطناعي دورا كبيرا في أزمتنا البيئية الحالية فهي يمكن أن تكون عالية الاستهلاك للطاقة، ومن ثم محتمل أن تكون غير صديقة للبيئة كالمعتاد، ... وفي الحقيقة هناك العديد من الأمثلة على الاستهلاك الكبير للطاقة للتكنولوجيايات الذكاء الاصطناعي، في حين بالمقابل هناك الكثير من شركات التقنية والإنترنت تحديداً يؤكدون اهتمامهم بالبيئة والطاقة الخضراء ومحاولة استخدام الطاقة بكفاءة لتقليل الأثر السلبي الناتج على البيئة، فقد أوضحت شركات "فيسبوك" و"غوغل" وغيرها مثلاً أنها تسخر تقنيات متقدمة جداً لتخفيض استخدام الطاقة سواء داخل الخوادم أو في مكيفات تبريد مراكز الطاقة أو غير ذلك.

إذن في النتيجة ليست مشاكل البيئة منها الطاقة، ونقص الموارد، والتلوث... أو غيرها التي نواجهها في الوقت الحالي في سبيلها إلى الاختفاء فهي تتفاقم عبر التحول الصناعي لعدد متزايد من الدول، وعبّر ارتفاع مستوى معيشة سكانها، وبسبب القضايا المتعلقة بظاهرة الاحتباس الحراري التي هي أكثر إلحاحا من أي وقت مضى، ... إلخ، "لذلك يجب أن نتصدى لهذه المشاكل الآن وبشكل حاسم من منظور

¹⁷ علي سلجان حامد درباله (2020)، أماني محمد محمود حمزة، تكنولوجيا النانو وتطبيقات في مجالات عديدة، دار الكتاب العلمية، بيروت لبنان، ص 67-72.

التكنولوجيا الفوقية والنظيفة أو الخضراء أيًا كانت المسميات إذا كنا نودّ أن نهاجمها قبل أن تخرج عن السيطرة، أو قبل أن تصبح حالة لا رجعة عنها وغير قابلة للانعكاس، ربما ينبغي لنا أن نكون مستعدين لتقديم تضحيات فيما يخص الاستهلاك والتكاليف إذا كانت تحليلاتنا الأخلاقية عن مخاطر التكنولوجيا الفوقية الحالية والمنظورة تتطلب ذلك، إن بلوغ عالم أفضل قد تكون له شروط أدبية أو اقتصادية أكثر إرهاقا لكن القبول بمبدأ 'الألم الآن' قد يكون الإستراتيجية الناجحة الوحيدة المتبقية"⁽¹⁸⁾.

لقد أصبحت المعايير البيئية من أهم الشروط التي يجب توافرها في السلعة حتى تدخل إلى الأسواق العالمية، وأصبح من حق بلدان العالم منع دخول سلعة معينة إلى أسواقها لأن الدولة المنتجة لها لا تراعي البعد البيئي عند إنتاج هذه السلعة مثل: السلع الملوثة للبيئة، أو السلع التي يقوم إنتاجها على أساس الاستغلال الجائر للموارد، أو تؤثر على التوازن البيئي مثل: تجارة العاج المأخوذ من الأفيال، أو الفرو المأخوذ من الحيوانات النادرة، أو السلع التي يمكن أن تضر بالصحة الإنسانية مثل: السلع الزراعية أو الفواكه التي يستخدم في إنتاجها أسمدة كيماوية معينة مثل: اليوريا أو ترش بمواد كيماوية أو تستخدم طرق الهندسة الوراثية أو التعديلات الجينية في إنتاجها، ولذلك أصبحت المصانع والمزارع في أغلب بلدان العالم حريصة على وضع علامة على منتجاتها توضح أن هذه المنتجات خضراء أو أنتجت بطريقة آمنة بيئياً، كما ظهرت مؤسسات دولية لمنح شهادات دولية للمصانع والمزارع التي تراعي الجوانب البيئية مثل شهادة الأيزو 14000، وعلى مستوى المنشآت أصبحت هناك مراكز تجارية عالمية متخصصة في بيع السلع الخضراء التي تنتج بطريقة آمنة بيئياً وأطلق على هذه المتاجر "المتاجر الخضراء" وأصبحت تلقى إقبالاً كبيراً من المستهلكين، وفي السنتين الماضيتين أصبحت بعض مؤسسات التمويل الدولية والقومية في بعض الدول تمتنع عن تقديم تمويل أو دعم للمشروعات التي لا تراعي الجوانب البيئية، وظهرت بنوك لا تمويل أو تساهم في مشروعات تلوث البيئة وعرفت هذه البنوك أيضاً بأنها "بنوك خضراء" وظهر التمويل الأخضر والذي أصبح مجالاً جديداً للتنافس بين البنوك لجذب عملاء جدد⁽¹⁹⁾.

إنّ الأکید أن اعتماد الجانب العلمي في التعامل مع البيئة سواء بالتخطيط العلمي المبني على اسس علمية وتوقعات حالية ومستقبلية، أو بالإرشادات والتوصيات سوف يؤدي إلى تقليل المخاطر البيئية بحيث لا يكون هناك تأثيراً ضاراً بعملية التفاعل لعناصر البيئة التي تسير وفق حركة ذاتية مستمرة تهدف

¹⁸-اوتشيانو فلوريد(سبتمبر 2017)، المرجع السابق، ص 266.

¹⁹ - كرم علي حافظ(2017)، الإعلام وقضايا البيئة، دار يافا، عمان، ص 155-156.

إلى المحافظة على توازن بيئي من أجل استمرار الحياة بينما الاستغلال العشوائي وعدم انتهاز الأسلوب العلمي مع الطبيعة فإنه بالتأكيد سيؤدي إلى إحداث خلل في التوازن البيئي مما يهدد بقاء الإنسان.

3. خاتمة:

يؤمن الكثيرون اليوم بأنه إذا كان العلم والتقنية هما سببا الكثير من المشاكل التي تعانيها البيئة ولكن كذلك يؤمنون من غير الجائز لنا أن نثق في أي شيء سوى في العلم نفسه، فالعلم ملاذنا ومخلص الأفراد والأعراق، فهو يهدئ روع الخائفين، ويستجيب لتهديدات الحروب (وليس الاتفاقيات والمعاهدات عديمة القيمة)... وبالتالي أن العلم (لا المعاهدات) سيحل مشاكل التلوث إلا أن هذا الأمر يحتاج كل مرة إلى أبحاث علمية أكثر عمقا، والطريق معروف فما علينا إلا أن نطلق العنان للاكتشافات العلمية المتسارعة بحيث يمكننا تحاشي معظم المخاطر، إذن في الحقيقة أنه في مقدور الناس الحفاظ على البيئة وذلك بالمساعدة في الترشيد في استعمال المواد الطبيعية وعدم هدرها، والعناية بالطبيعة وفي مقدوري الناس أيضا شراء المنتجات التي لا تشكل خطرا على البيئة فيإمكان الأسر على سبيل المثال أن تحدّ من التلوث عن طريق تقليل استخدام المنظفات السامة، والتخلص الصحيح من هذه المنتجات، إن العلم هو في المقام الأول إبداع بشري وتوجهه لخدمة البشرية والبيئة هو مسؤوليّة البشر والنظم الاجتماعية.

ولذلك يزداد الاعتماد في هذه العقود التي تظهر فيها المشكلات البيئية بضرورة الحفاظ على البيئة والاستخدام الأمثل الذي يسهم في بقاء الحياة البشرية والحيوانية والنباتية، والحيلولة دون استنزافها أو تلوثها وتحقيق التوازن البيئي على أساس مستديم، والتنبؤ لما قد يحدث للنظم الإيكولوجية من جراء التنمية للاحتياط والوقاية، وضرورة القضاء على الفقر وتحسين مستوى الدخل، ليس فقط من منظور العدالة الاجتماعية، وإنما من منظور حماية البيئة، ولتحقيق ذلك لابد من الاهتمام بالدرجة الأولى على:

-الثروات والمواد المكتشفة والمخزونة من طاقة بأنواعها وبمختلف مصادرها الناضبة والقابلة للتعدد، إلى جانب التنوع البيولوجي والممثل في البشر والنباتات والحيوانات، والمشكلة البيئة كالتخلص من النفايات بكل أنواعها والتدهور البيئي للسواحل، ومشكلة التلوث الذي تتعرض له البيئة بكل مكوناتها، وكل ما يحيط بالإنسان من فضاء خارجي، وكل ما يمكن أن يؤدي إلى اختلال التوازن على نوعيّة الحياة.

-ومع كل ذلك يجب أكثر اختيار تكنولوجيا أنظف وأكفأ لا تسبب الأضرار للبيئة أو تخفيف منها إلى أقصى حد، وتقوم على استخدام البدائل الممكنة التي تعتمد على الموارد المتعددة والدائمة، والترشيد في استهلاك الموارد غير الدائمة، وإعادة استخدام الفضلات المقاومة المتكاملة للأفات وإنتاج الغذاء وحفظه وتوفير المياه الصالحة للشرب، والصناعات المقللة للتلوث البيئة ومكافحة الكوارث البيئية، الأمر الذي يمكن من تلبية احتياجات الناس.

إن العلوم والتكنولوجيا هي من أهم الدعائم والأسس بل المتطلبات للتنمية الإنسانية المستدامة، فالمطلوب إذن هو إعادة النظر في العلاقات المعقدة والدقيقة بين الإنسان وبيئته لكي يتسنى للإنسان الشروع في إتباع نمط إنمائي سليم من الناحية البيئية، وينبغي حفظ أو إعادة التوازنات الضرورية في تدفق المادة والطاقة خلال الأنظمة البيئية الطبيعية والأنظمة البيئية التي عدّلها الإنسان على السواء ويقتضي ذلك معرفة أفضل بالعلاقة بين أنشطة الإنسان والأنظمة البيئية المختلفة مما يقتضي بدوره مزيداً من البحوث الجامعة لعدة فروع علمية".

فمن أجل الحفاظ على العقود المقبلة، يتحتم على البشرية أن تقوم بعملية تجديد تكنولوجي أساسية، أو أن تجازف بعدم الوفاء بالالتزامات العالمية للقضاء على الفقر... وتفاذي النتائج الكارثية لتغير المناخ والتدهور البيئي، ويتعين على جميع الحكومات وجميع الدول من الغنية إلى الفقيرة أن تضطلع بدور رائد عن طريق تنفيذ خطط استثمارية وتحفيزية تهدف إلى التعجيل باستحداث ابتكارات تكنولوجية وتغييرات هيكلية مُراعية للبيئة موجهة نحو تحقيق استدامة في الإنتاج والاستهلاك.

4. قائمة المراجع:

- 1- اوتشيانو فلوريد (سبتمبر 2017)، الثورة الرابعة كيف يعيد الغلاف المعلوماتي تشكيل الواقع الإنساني، تر: لؤي عبد المجيد السيد، سلسلة عالم المعرفة، العدد 452، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
- 2- بيلت جان ماري (1979)، عودة الوفاق بين الإنسان والطبيعة، تر محمد عثمان، عالم المعرفة، العدد 2، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
- 3- جاك أول (2004)، خدعة التكنولوجيا، تر فاطمة نصر، دار سطور، القاهرة.
- 4- جندل جاسم محمد (2011)، تلوث البيئة أسبابه أنواعه مخاطره وعلاجه، دار الحكمة العلمية، بيروت لبنان.
- 5- الجبالي حمزة (2016)، الأمن البيئي وإدارة النفايات، دار الأسرة ميديا ودار الثقافة للنشر، عمان.
- 6- زهير كرم (2000)، العلم ومشكلات الإنسان المعاصر، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 5. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
- 7- سمير أبو زيد (2008)، العلم وشروط النهضة التصورات العلمية الجديدة والتأسيس العلمي للنهضة العربية، ط1، مكتبة مدبولي، القاهرة.
- 8- سحنين الميلود (2009)، مساهمة التكنولوجيا الخضراء في حماية البيئة، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، دراسات اقتصادية، جامعة زيان عاشور الجلفة، المجلد 2، العدد 22، (ص ص 45-58).
- 9- علي سليمان حامد درباله (2020)، أماني محمد محمود حمزة، تكنولوجيا النانو وتطبيقات في مجالات عديدة، دار الكتاب العلمية، بيروت لبنان.
- 10- الغامدي عبد العزيز بن صقر (2006)، تنمية الموارد البشرية ومتطلبات التنمية المستدامة للأمن العربي -جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية نموذجاً، بحث مقدم للملتقى العربي الثالث للتربية والتعلم، بيروت.

- 11- الغامدي، عبد الله بن جمعان(16 يونيو 2009) ، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة، (13-4-2024)،، على الموقع <https://iefpedia.com/arab/?p=202>.
- 12- فريال حسين خليفة(2006)، الفلسفة والبيئة والتسامح، مكتبة مدبولي ، القاهرة، ص 75.
- 13- الفيل علي عدنان (2013)، شرح التلوث البيئي في قوانين حماية البيئة العربية، ط1، المركز القومي للإصدارات القانونية، الموصل.
- 14- كرم علي حافظ(2017)، الإعلام وقضايا البيئة، دار يافا، عمان.
- 15- مزهرة أيمن سليمان ماهرة، الشوابكة علي فاتح (2010)،، البيئة والمجتمع، ط2، دار الشروق، عمان.
- 16- محمد السيد أرناؤوط(1999)، الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.
- 17- مارينكو (1990)، ما هي الثورة العلمية والتكنولوجية، تر توما سليم، دار التقدم، موسكو.
- 18- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، النظام الأساسي للشبكة العربية لأخلاقيات العلوم والثقافة، 5-2017، https://ossl.alecso.org/affich_oso_details.php?id=175
- 19- وهبة مراد (1994)، السلام والتقدم، مجلة إبداع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، العدد 12، صص 7-10.
- 20- وليد رفيق العياصرة(2012)، التربية البيئية واستراتيجيات تدريسها، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان الأردن.
- 20- خطة عمل تبنتها دول العالم عام 2015 (قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة رقم 1/70)، تحويل عالمنا خطة التنمية المستدامة لعام 2030 / <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981> تاريخ التصفح 2025/01/11.
- 21- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، مكتب القاهرة، 2019.
- 22 - Guo Minjian, Nowakowska-Grunt(2020), Green technology and sustainable development : Assessment and green growth frameworks , Gorbanyov, & Egorova, Sustainability, vol 12(issue16) 6571,, https://www.researchgate.net/publication/343667009_Green_Technology_and_Sustainable_Development_Assessment_and_Green_Growth_Frameworks. تاريخ التصفح 2025/01/11.