

## التكنولوجيا والبيئة (الصراع بين الطبيعي والاصطناعي)

### Technology and environment (the conflict between the natural and the artificial)

\* غنية هارون<sup>1</sup>

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

g.haroun@univ-chlef.dz

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

#### الملخص:

لقد أدى التطور العلمي والتقني الذي حققه الإنسان منذ بداية الثورة الصناعية إلى إقامة مشاريع تنمية، والذي دفع بدوره إلى جمود الإنسان البائد لاستغلال الطبيعة واستنزافها مما أنتج تحلل نسبي من القيم والأخلاقيات التي تستلزمها علاقة الإنسان بالبيئة، فبرزت العديد من المشكلات البيئية ذات الأثر الواضح والممتد عبر السنين الطويلة التي أصبحت تشكل خطراً على حياة الإنسان وعلى البيئة الطبيعية، مما حثّم الدّعوة إلى إعادة النظر في العلاقة التي يجب أن تكون بين ما هو طبيعي وما هو اصطناعي وتقىي وعدم تجاهل البعد الطبيعي والبيئي في التنمية، وخاصة أن العودة عن التقدم العلمي والتكنولوجي ضرب من المحال في الحاضر مستقبل الإنسان بل البيئة نفسها يتحدد 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 غنية

إنه ومنذ بدأ الإنسان ينظر للطبيعة في الغالب كمورد للبشر وله حق الهيمنة عليها واستغلالها فضلاً عن الاعتقاد بأن التنمية الاقتصادية تعتبر معياراً شرعياً 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 تسع هيمنة الإنسان على الطبيعة ويستطيع أن يصل إلى التحكم فيها عبر ترويضها من أجل استعمالها والتسيد 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 طريقاً طويلاً مستقيماً يمتد أمامها في الأفق البعيد، وبداً أن موارد البيئة ملكاً لها فصارت معظم المجتمعات تخطط لإقامة المشاريع التنموية، وخاصةً منذ الحرب العالمية الثانية حيث بُرِزَ ما يُصطلح عليه مفهوم "اقتصاديات النمو" أو "اقتصاديات التنمية"، ورغم أن التنمية كانت عامةً في تلك البدايات تسعى لإشباع الحاجات الأساسية التي تهدف إلى توجيهه ثمار التنمية من أجل تلبية الحاجات الأساسية للمواطن وإشباعها وخاصةً الطبقات الفقيرة التي تعاني من تدني مستويات المعيشة الخاصة بها، ولكن منذ ذلك الوقت بدأت علاقة الإنسان بالبيئة تسوء نظراً لسوء استغلال الإنسان لعناصر البيئة وتمديده المستمر لنظم البيئة، فقد أسقطت أدبيات تلك التنمية التقليدية البيئة وتعاملت معها ك مجرد وسيلة لتحقيق التنمية، وفي الحقيقة وحتى بعد أن ظهر مصطلح أو مشروع جديد خلال عقد الثمانينات وهو "التنمية المستدامة" ولكن هي الأخرى ظلت غامضةً وظللت تطرح نفس المشكلات رغم محاولات كثيرة من أطراف متخصصة (اقتصاديين وسياسيين...) أن تجد تطبيقاً مقبولاً لها.

ولكن مع زيادة للتطور الصناعي منذ بداية الثورة الصناعية إضافةً للزيادة السكانية الهائلة للذان سيكونان لهما التأثير الواضح على البيئة مما ساعد ويساعد على تردي العلاقة بين الإنسان وبئته، ومع التطور العلمي والتكنولوجي ستعمق الهوة أكثر فأكثر وتزداد سوءاً خاصةً في هذه السنوات الأخيرة مما أدى إلى بروز العديد من المشكلات البيئية ذات الأثر الواضح والممتد عبر السنين الطويلة التي أصبحت تشكل خطراً 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 وتم 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 فعلاً تحقيق تنمية منسجمة مع متطلبات البيئة، وخاصة وأن التكنولوجيا بدأت تتمكن 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 التكيف مع هذا التقدّم بما يفوق كل إمكانات تكيف الإنسان مهما كانت درجة تقبّله للتغيير، إننا نعيش في الحاضر وسط عوامل سريعة التغيير ونترعرع كل يوم إلى منتجات علمية وتقنيّة بعيدة الأثر في حياتنا بدون إمعان النظر في سلبياتها، وقد أدرك الجميع (سياسيين، علماء... إلخ) أن هذا الوضع خطير جداً 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 وقدّمت خدمات جليلة لكن أيضاً سرعان ما أتت بنتائج عكسيّة.

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 مواجهة الطبيعة:

### 1.1 معنى البيئة :

ولكي نستطيع الإجابة عن تلك الأسئلة التي طرحناها سابقاً إذن لابدّ أولاً أن نعرف معنى "البيئة" و"التكنولوجيا":

والبيئة لغة: ففي اللغة العربية هي كلمة مشتقة من "بواً" ويقال تبؤات منزلاً بمعنى نزلته وأقامت به (هيأته)، ولذلك يقال: أن كلمة البيئة تعني المكان وحالاته الطبيعية<sup>1</sup>.

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

<sup>1</sup> مزهرة أيمن سليمان مزاهرة، الشوابكة علي فاتح (2010)، البيئة والمجتمع، ط2، دار الشروق، عمان، ص 19

العوامل هي: الضوء، الحرارة، الغذاء والطاقة وباقى 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<sup>2</sup>.

## 2.1 معنى التكنولوجيا:

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

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 وشئ مجالات الحياة الأخرى بلا استثناء، فهدف التكنولوجيا هو الوصول إلى عالم أكثر راحة ورفاهية وهو عالم أكثر ذكاء ومرؤنة، ولذلك تعتبر أيضاً أنها منتجات العمل ليست مجرد نتائج تتمحّض 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 وتطبيقاتها لراحة الإنسان وحلّ ما يواجهه من مشكلات لجعل الحياة أكثر سهولة ومتعة.

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

## 2. أزمة علاقة الإنسان بالเทคโนโลยيا والطبيعة

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

<sup>2</sup> جدل جاسم محمد(2011)، *نلوث البيئة أسبابه أنواعه مخاطرها وعلاجه*، دار الحكمة العلمية، بيروت لبنان، ص12

التكنولوجيات الحديثة كـ 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 أيًّا كانت أماكنهم ولغاتهم، كما وقد أدت إلى تقليل القيود وتوسيع الفرص 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 تطويراً أصبحت التكنولوجيات أكثر تأهيلًا 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"<sup>(3)</sup>، 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 ثم 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 إعاقة الحياة على سطح الأرض دون مشكلات أو مخاطر تمس الحياة البشرية"<sup>(4)</sup>، وبالتالي فإن الخلل البيئي أو الاختلال هو "إحداث تغير 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 تغير 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 التكنولوجيا أحدث تغيراً جوهرياً في خصائص عناصرها سواء من الناحية الكمية أو النوعية، فاضطررت العلاقة بين عناصر النظم وقد الانزام

<sup>3</sup> . أوتشيانو فلوريد(سبتمبر 2017)، الثورة الرابعة كيف يعيد الغلاف المعلوماني تشكيل الواقع الإنساني، تر. لوبي عبد الحميد السيد، سلسلة علم المعرفة، العدد 452، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ص.25.

<sup>4</sup> . وليد رفيق العاشرة(2012)، التربية البيئية واستراتيجيات تدريسها، دار أسماء 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، فضلاً عن اشكال التلوث المختلفة التي اتسعت وصارت لا حصر لها...إلخ، وفي كل مكان وتزداد سوءاً وخطراً 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 تشتت الأزمات البيئية منذ النصف الثاني من القرن العشرين واتخذت طابعاً كوكبياً كالكارثة النووية، والأسلحة البيولوجية، وثقب الأوزون، ومشكلة نقص الغذاء، وأزمة الطاقة، والانفجار السكاني، والأمطار الحمضية، فضلاً عن اشكال التلوث المختلفة التي اتسعت وصارت لا حصر لها...إلخ، وإن اختفت في المدى الذي وصلت إليه بين دولة وأخرى إلا أنها واضحة جلية لكل البشر وفي كل مكان وتزداد سوءاً وخطراً 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 مَكَنَ العلم التقني "الإنسان" تحويل الطبيعة بقصد تملكها واستبدالها ببيئة مصطنعة(المنشآت البشرية)، بيئة تكون أقلّ تنوعاً حيوياً، وأقلّ استدامة، وتحتوي على ملوثات ومخاطر بيئية لا توجد في البيئة الطبيعية، وما لها من الأثر في تغيير صفات الصور العضوية، وكلنا يعلم إلى أي حد يذهب تأثير المدن المملوقة بضروب الحياة المصطنعة.

لقد أصبح ما نسميه اليوم "علمًا" لم يعد تلك الحكمة والمعرفة اللتين يتحدد بهما مجموع علاقتنا بالطبيعة، وإنما هو "العلم التقني"، العلم الذي يستهدف تحويل الطبيعة بقصد تملكها واستبدالها ببيئة مصطنعة، العلم الذي يعمل محركاً للنمو من خلال المعالجة الفكرية والتقنية للأشياء والأشخاص، ولذلك كما يقول روجيه غارودي ويؤكده أشد المفكرين تشاوئاً بقوله "إذ كان القرن التاسع عشر قد قتل الإله وقتل القرن العشرين الإنسان، فقد بقي على القرن الحادي والعشرين أن يقتل الطبيعة"<sup>(5)</sup>، فكل الدول والشعوب اليوم تسعى من الإعلاء من قدر العلم وتوجهه نحو مستوى عالٍ من الإنتاج التقني ونمو التقدم.

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

-الإنتاجية: حيث الهدف النهائي لهذه التقنية، وحيث تبرر 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 المتجدد: منها خاصة على: الفحم والنفط (إنتاج الطاقة) وبعض الخامات المعدنية والمياه الجوفية، وهي الموارد الطبيعية التي احتاج تكوينها إلى انتقاء 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 الأرض لتنقل 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: في أعقاب الصناعات المتفشية خاصة الكيميائية ظهرت "مواد وغازات لوثت الهواء والمياه وحوّلت بعض السحب إلى حامض الكبريتิก وهطلت منها أمطار حمضية أتلفت الغابات والغطاء النباتي للأرض وأحدثت أضراراً بالمباني خاصة التاريخية العربية 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<sup>(6)</sup>....إلخ والتي أضرارها يصعب حتى تقديرها، ومن الأمثلة على النتائج المدمرة للتكنولوجيا فمنذ أن بدأ "بدأ الإنسان باستخدام الآلات التكنولوجية التي تسير وتتحرك بالوقود اذا احترق فزادت بذلك نسبة ثاني أكسيد الكربون الضار في الجو وقلت نسبة الأكسجين فيه لدرجة أن النبات والبحار والرياح صارت تحتاج فترة ملحوظة تستمر أحياناً أياماً حتى تستطيع تعديل الخلل الناجم عن ذلك، وخلق هذا موقفاً شاداً وبخاصة أن ثاني 'أكسيد الكربون' المتزايد بفعل هذه الآلات أثقل من الهواء وبذلك يظل قرب

<sup>(6)</sup> - الفيل علي عدنان (2013)، شرح التلوث البيئي في قوانين حماية البيئة العربية، ط1، المركز القومي للإصدارات القانونية، الموصل، ص 8-9.

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

ولم يقف الامر عند هذا الحد اذ أن آلات الانسان ومصانعه الضخمة لا تنفس في الهواء 'غاز ثانوي الكربون' فحسب بل انها تتفشى غازات أخرى كثيرة سامة منها ثاني أكسيد الكبريت والامونيا وأكاسيد النياتروجين وغازات النفط وغاز الكلور وأول أكسيد الكربون... وغيرها كثير، والكارثة النووية وما تفشي من مواد سامة أكبر خطر يهدد الحياة على هذا الكوكب وتنطوي علها الوسائل العصرية للإبادة الجماعية، لذلك فإننا أمام خطر مغایر نوعيا، 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 بطاله، ولكن أيضاً لذلك تأثيره على البيئة البشرية، فنتيجة التطور الهائل في المعدات وألات 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.

-تبديد المواد: ومما سببه يسببه التقدم العلمي والتكنولوجي "التبديد اليومي الهائل الذي كثيراً ما نحبه ويتسرب في ترويغنا أخلاقياً مثل (فائض الأطعمة التي تلقها المطاعم في القمامات رغم كونها صحية تماماً، والمحاصيل التي يدمرها المزارعون حفاظاً على ارتفاع الأسعار، وكذلك التبديد التقني الحتمي (مثلاً) الاستبدال الدائم للألات، والسيارات، والثلاجات، وأجهزة التليفزيون...إلخ الذي غالباً ما يتم لأن على الناس أن يقتنيوا 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 وصقلاء، رغم أنه من المعروف أنه سيكون علينا استبدالها بعد ست سنوات، والأساليب التقنية مسؤولة عن أشكال كثيرة أخرى من التبديد فكما هناك تبديد للمواد الخام هناك أيضاً تبديد الهواء والماء والفضاء والوقت... وهي عناصر حيوية وأبعاد للحياة مهمة للإنسانية رغم عدم وجود قيمة اقتصادية لها، إننا نبددها بمعدل مسحور لأننا غارقون للألتفات غارقين في التقنيات<sup>(8)</sup>.

<sup>7</sup> - زهير كرم (2000)، العلم ومشكلات الإنسان المعاصر، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 5 المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ص 178-246.

<sup>8</sup> - جاك ألو (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 إردادٌ خلقيٌ لفظيٌّ (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 ناسياً أو متناسياً بأنه جزءٌ من البيئة وأن مصيره مرتبط بمصيرها، فنجم عن تحقيق هدفه المذكور هو الإضرار بيئته أولاً وب الغذائيه 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 "المفهوم العامي يعني استغلال الموارد الطبيعية إلى درجة النفاد 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، ويدرك أن معظم المصادر الطبيعية الحية هي متتجدة طالما لم تختلط معدلات استهلاكها: معدلات التجدد بينما معظم المصادر الصلبة غير متتجدد حيال ما أصاب هذه المصادر من استنزاف.

فالملاحظ أن للعلم أو التقنية آثارها الخارجية الخطيرة، وأنه كلما زاد تقدمها كلما خلقت مشاكل كوكبية وتلوثاً وأخطاراً محتملة واستنفدت الموارد التي لا تتتجدد، لقد أمكنت التكنولوجيا الإنسان استغلال منجزات الثورة التكنولوجية في التأثير على الكوكب كالكارثة النووية، وأزمة الطاقة، والانفجارات السكانية، وأزمة التنمية، والتلوث البيئي بمختلف أشكاله، وتفاقم الأوزون، والأمطار الحمضية، وتجارة المخدرات، والإرهاب والعنف، والحروب، التلاعب بالكائنات الحية... إلخ، "وبهذا الاستخدام السلبي لمنجزات الثورة العلمية والتكنولوجية حوت 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 توجيهه منجزات العلم والتكنولوجيا"<sup>(9)</sup>، فالเทคโนโลยيا في النهاية ما هي إلا تجسيد مادي للمعرفة الإنسانية يرتبط تطورها بتطور المعرفة تطوراً جديلاً، ففكرة النمو بأي ثمن، وهذا الهاجس مأثور في جميع المجالات حيث يعتقد أن النمو طيب في حد ذاته ولا أحد يسأل عن سبب النمو أو هدفه أو عما إن كان نافعاً أو إن كان يخدم أحداً أو ماذا نفعل بفائض هذا النمو، وغياب الاهتمام بهذه القضايا دلالة على التزوع 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 ومصادرها *Sustainability* وهو ما يعني استغلالها بشكل حذر معقول ومنظم لتعطى

---

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 بد من ترجمتها إلى افعال بحيث تتضمن توضيح اثر استغلال الإنسان لمصادر الطبيعة واستنزافه لها والإجراءات المناسبة التي يجب اتخاذها للتقليل من هذا الاثر، ولذا فإن حماية السلام والبيئة اصبح مطلب البشرية الأول، ولكن ذلك أيضا لا ينبغي أن تكون الطبيعة الخطيرة المتأصلة في جوهر العلم أو نتائجه (الเทคโนโลยجيات) 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 وقفت الثورة العلمية والتكنولوجية إذا كما رأينا سابقا أساسا جديدا للتحول في مجمل نظام العلاقات بين البشر في جميع مجالات الحياة، في العلاقات بين الأفراد والجماعات وال العلاقات داخل الطبقات وال العلاقات داخل الأمم وبعها، إلى جانب العلاقة بين الجنس البشري والطبيعة والبيئة ككل، وذلك هو التناقض العميق الذي أفرزته الثورة العلمية والتكنولوجية هو أن يكون العلم والتكنولوجيا في ظل بعض النظم والقوى الاجتماعية أداة لدمار البشرية وتفجر الأزمات والكوارث، ولذلك في بشكل واضح ليس هناك تكنولوجيات بلا مخاطر لأن التكنولوجيات الوحيدة الآمنة تماما هي تلك التي لا تبني، كذلك يجلب بعض المخاطر إن لم تكن كثيرة، فاللتكنولوجيات الوحيدة الآمنة تماما هي تلك التي لا تبني، كذلك ليس هناك أي حلول لإدارة المخاطر التكنولوجية 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 تأثيرها أخلاقيا لتجهيزها توجها صحيحا ويبعدها عن التوجهات والممارسات غير الأخلاقية أو الضارة بالإنسان والبيئة المحيطة، وهذا ما تسعى جميع الدول تحقيقه فوعيا بأن الأضرار التي تحدث جراء عدم اتباع الضوابط الأخلاقية لا تصيب أبناء مجتمعه بعينه ولكن أفراد مجتمعات عديدة، وبالتالي تزخر الكثير من الدول بالعديد من التجارب الناجحة في وضع ضوابط أخلاقية للبحث العلمي والتطبيقات التكنولوجية على الرغم من وجود اختلافات واضحة بين هذه التجارب من حيث النطاق ومستوى الاعتماد، وتتوفر 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، حتى تتم التاحية الأخلاقية عند الإنسان، فلا بد 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 شعبا دون شعب أو دولة دون أخرى، إنها أزمات تتجاوز نطاق المحلية إلى كوكب الأرض كله فهي ذات طابع كوكبي يعاني منها البشر في كل مكان وإن اختلف مستوى المعاناة إلا أنها تواجه الجنس البشري برمته، وبالتالي لمواجهتها تقتضي "الاعتماد المتبادل بين الدول والشعوب فتنتفي صورة العدو ويحل محلها صورة المشارك في تنمية الكوكب ككل وليس فقط في تنمية جزء منه دون جزء"<sup>(10)</sup>، فالتنمية البيئية وحمايتها لا بد أن يكون كإطار عمل في داخله كل الأقطار أو البلاد الغنية والفقيرة معا، وبالتالي تكون مهمة العمل الكوكبي في تنمية البيئة وحمايتها هو أكثر من أي جانب آخر من جوانب العمل الكوكبي في حماية البيئة.

وبيلور ذلك المعنى للعمل الكوكبي ويحدد مهمته في حماية البيئة بأمرتين: 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 كلية، من خلال المشاركة الكوكبية لتكون تنمية شاملة للجوانب الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وحماية البيئة الطبيعية، وأيضا تنمية الثقافة والعلوم والتعليم والصحة... وكل جوانب الحياة الطبيعية والإنسانية<sup>(11)</sup>.

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 والغازات، ولكنها تمنع الاستغلال الجائر لهذه الموارد بالدرجة التي تؤثر على نصيب الأجيال القادمة من هذه الموارد، وخاصة إذا كانت موارد قابلة للنضوب أو غير متتجدة كالنفط مثلاً"<sup>(12)</sup>، وإن كان ذلك أيضا 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 الهدافلة إلى إنجاز تنمية مستدامة.

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

<sup>10</sup>. - وهبة مراد (1994)، السلام والتقدم، مجلة إيداع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، العدد 12، ص ص 7-10، ، ص 7

<sup>11</sup>. - فريال حسين خليفة(2006)، المرجع السابق، ص 84.

<sup>12</sup>. - كرم علي حافظ(2017)، الإعلام وقضايا البيئة، دار يافا، عمان، ص 154

المتداولة علينا واستجابة لهذه الإتجاهات فإن عدداً متزايداً من شركات تصنيع ومعالجة الحبوب العالمية مثلًا يعمل على إنشاء برامج زراعية مستدامة لمعالجة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في سلسلة التوريد، ... الخ" <sup>(13)</sup>.

الاعتماد على التكنولوجيا الفوقيّة: فلمواجهة المخاطر الكامنة في أي تكنولوجيا وبشكل ناجح إنما أيضاً يكون باستخدام التكنولوجيا الفوقيّة، والتي هي مجموعة متنوعة من الوسائل والأساليب العلمية والأجهزة والآلات والطرق المتطورة ذات مخاطر أقل "معنٍ تشيريات وتقنيات السلامة"، والتي من شأنها حماية البيئة والتحقيق من حدة المشكلات التي تواجهها، "وهنا تصبح تكنولوجيات الذكاء أمراً أساسياً، ينبغي لنا الاستثمار أكثر وبشكل أكثر حكمة في تكنولوجياتنا الفوقيّة: وخاصة 'التعليم' باعتباره 'التكنولوجيا' التي يمكن أن تبني عقول الأشخاص، و'التشريع' باعتباره التكنولوجيا التي يمكن أن تحسن التعاملات الاجتماعية، وبالطبع تكنولوجيات 'المعلومات والاتصالات' الفوقيّة الماهرة (الفطنة) من الترتيبين الثانية والثالثة التي تنظم وترافق التكنولوجيات الأخرى، نحن بحاجة إلى كل هذا لأن المستقبل من الناحية التكنولوجية لن يكون إلا أكثر تعقيداً وصعوبة من الماضي، فالمطلوب اليوم أكثر من أي وقت مضى المزيد من تكنولوجيات "فوقيّة متقدمة واستشرافية ومتطرفة من أجل خفض احتمالات حدوث نتائج غير مرغوب فيها، وعن طريق تضمين درجات مرونة عالية يمكن أن تخفف من آثار مثل تلك النتائج غير المرغوب فيها عندما تحدث، فكما يقال "إن ثانٍ أسوأ مني بعد إخفاق النظام هو أن يكون النظام غير قادر على التعامل بنجاح مع إخفاقه" <sup>(14)</sup>، وإن كانت هذه "التشيريات والتكنولوجيات السلامة" هي بدورها ربما لا يزالان يواجهان مخاطر إيجابية وسلبية خاصة لأهمها في بداياتهما، لكن لا توجد هنا مشكلة نظراً إلى أن مواجهة مخاطر التكنولوجيا الفوقيّة لم تعد مشكلة تكنولوجية ولكن مشكلة أخلاقية، 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 تكنولوجية إنما مشاكل لم تحسن بعد وتتطلب نقاشاً مستنيراً ومتزناً وصبوراً وعقلانياً مفتوحاً بعبارة أخرى تحتاج إلى "أسلوب فلسي" <sup>(15)</sup>.

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

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

15 - المرجع نفسه، ص 260.

الاعتماد على التكنولوجيا النظيفة: أو ما يسمى "بالتكنولوجيا الخضراء": والتي تعرف بأدائها 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 أساساً للتنمية المستدامة وفتح فرص اقتصادية جديدة، وبالتالي يتطلب تعزيز الاقتصاد الأخضر إجراء بحث شامل حول شروط تكوينه، وعوامل تكوين النظام وتأثيره على التنمية المستدامة"<sup>(16)</sup>، وبعد الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء والطاقة المتجددة بدلاً للطاقة التقليدية لأغلب الدول في المستقبل المنظور من أجل تحقيق تنمية مستدامة رغم التكلفة الباهضة أحياناً 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 بيئياً (أقل انبعاثات) والتي تحافظ على البيئة بشكل أفضل (أكثر صدقة للبيئة) وينبغي لها أن تساعدنا على أداء المزيد باستخدام القليل، وقدرة على الاستخدام الأفضل للموارد المتاحة، والمزيد باستخدام المتبقى، إعادة تدوير الموارد التي خلاف ذلك تهدى، 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 الفوقيّة 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 المبارزة.

ويؤكد الخبراء أيضاً أنه من الواضح أن هناك فرصة لـ تكنولوجيا النانو: تكنولوجيا النانو: وحيث يعتقد أن تكنولوجيا النانو يمكن أن يفتح تطبيقات الجديدة في التكنولوجيا الحيوية النباتية والزراعية، وحالياً الأكثر من البحوث في تكنولوجيا النانو يركز على التطبيقات في مجال الإلكترونيات والطاقة

---

<sup>16</sup> - 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](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 وراثياً، والمواد الكيميائية المستخدمة لحماية النباتات واستخدام أساليب زراعية دقيقة، وتسمح بتحويل المخلفات الزراعية والمواد الغذائية إلى طاقة والمنتجات الثانوية الأخرى المقيدة 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 تقاء نفسها، وبالتالي اتخاذ الإجراءات العلاجية المناسبة، هذه الأنظمة الذكية توفر المواد الكيميائية بطريقة متحكم فيها لتصل إلى محدد مثل مقتراح توصيل الأدوية داخل جسم الإنسان<sup>(17)</sup>.

وهناك جهود ملحوظة خاصة من الدول المتقدمة القادرة التي تتتوفر لها الأموال من أجل تطوير تكنولوجيات السلامة من أجل أخذ الإجراءات الكفيلة بمنع التلوث أو جل المخاطر التي تهدد البيئة عامة، ووضع قرارات بطولية يجعل ذلك أهداف أولية للعمل السياسي/ الصناعي، لأنه ومادامت التكنولوجيا قد تسببت في تدهور البيئة فلا بد من أن نجد منها الحل من خلال الاعتماد على مجموعة من التطبيقات التكنولوجية السليمة بينما للوقاية من التلوث، والأمراض الفتاك، وإن كان يبقى أن هناك مخاطرة تكنولوجية "فبالطبع لا يزال هناك خطر مهم وملموس وهو بالمثل ذو صلة بالزمن فعندما تطور تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي التي يمكنها أن تساعدنا في التعامل مع التكاليف البيئية، فإننا نقوم بمخاطرة" فقد تؤدي تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي دوراً كبيراً في أزمنتنا 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 للتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، في حين ي مقابل 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 تستخدم تكنولوجيات 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، وعبر ارتفاع مستوى معيشة سكانها، وبسبب القضايا المتعلقة بظاهرة الاحتباس الحراري التي هي أكثر إلحاحاً من أي وقت مضى، ... إلخ، لذلك يجب أن نتصدى لهذه المشاكل الآن وبشكل حاسم من منظور

<sup>17</sup> علي سليمان حامد دربالة(2020)، أمانى محمد محمود حمزة، تكنولوجيا النانو وتطبيقات في مجالات عديدة، دار الكتاب العلمية، بيروت لبنان، ص 67-72.

التكنولوجيا الفوقيّة والنظيفّة أو الخضراء أيّاً كانت المسمّيات إذا كنا نود أن نهاجّمها 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 الفوقيّة الحاليّة والمنظورة تتطلب ذلك، إن بلوغ عالم أفضل قد تكون له شروط أديّة أو اقتصاديّة أكثر ارهاقاً لكن القبول بمبدأ 'الآلم الان' قد يكون الاستراتيجيّة الناجحة الوحيدة المتبقّية<sup>(18)</sup>.

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 الأفياز، أو الفرو المأخوذ من الحيوانات النادرة، أو السلع التي يمكن أن تضر بالصحة الإنسانية مثل: السلع الزراعية أو الفواكه التي يستخدم في إنتاجها سمدة كيماوية معينة مثل: البيريا أو ترش بماء كيماوية أو تستخدم طرق الهندسة الوراثية أو التعديلات الجينية في إنتاجها، ولذلك أصبحت المصانع والمزارع في غالب 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 تمنع عن تقديم تمويل أو دعم للمشروعات التي لا تراعي الجوانب البيئية، وظهرت بنوك لا تمول أو تساهم في مشروعات تلوث البيئة وعرفت هذه البنوك أيضاً بـ"بنوك خضراء" وظهر التمويل الأخضر والذي أصبح مجالاً جديداً للتنافس بين البنوك لجذب عملاء جدد<sup>(19)</sup>.

إنّ الأكيد أنّ 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

<sup>18</sup> اوتسانو فلو، پد (سبتمبر 2017)، المراجع السابقة، ص 266.

<sup>19</sup> - كم عل، حافظ(2017)، الاعلام وقضايا البيئة، دار يافا، عمان، ص 155-156.

إلى المحافظة على توازن بيئي من أجل استمرار الحياة بينما الاستغلال العشوائي وعدم انتهاج 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 سبباً الكثير من المشاكل التي تعانها البيئة ولكن كذلك يؤمنون من غير الجائز لنا أن نثق في أي شيء سوى في العلم نفسه، فالعلم ملذناً ومخلص الأفراد والأعراق، فهو يهدى روع الخائفين، ويستجيب لهديات 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 عمقاً، والطريق معروف فيما علينا إلا أن نطلق العنان للإكتشافات العلمية المتتسارعة 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 أيضاً شراء المنتجات التي لا تشكل خطراً على البيئة في إمكان 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 وتوجيهه لخدمة البشرية والبيئة هو مسؤولية البشر والنظم الاجتماعية.

ولذلك يزداد الاعتماد في هذه العقود التي تظهر فيها المشكلات البيئية بضرورة الحافظ على البيئة والاستخدام الأمثل الذي يسهم في بقاء الحياة البشرية والحيوانية والنباتية، والحيولة دون استنزافها أو تلوّثها وتحقيق التوازن البيئي على أساس مستديم، والتنبؤ لما قد يحدث للنظم الإيكولوجية من جراء التنمية للاحياط 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 البيئية كالخلص 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 نوعية الحياة.

-مع كل ذلك يجب أكثر اختيار تكنولوجيا أنظف وأكفاء 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 للآفات 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 المعقّدة والدقيقة بين الإنسان وبئته لكي يتسع للإنسان الشروع في إتباع نمط إنجائي سليم من الناحية البيئية، وينبغي حفظ أو إعادة التوازنات الضرورية في تدفق المادة والطاقة خلال الأنظمة البيئية الطبيعية وأنظمة البيئية التي عدّلها الإنسان على السواء ويقتضي ذلك معرفة أفضل بالعلاقة بين أنشطة الإنسان وأنظمة البيئية المختلفة مما يقتضي بدوره مزيداً من البحوث الجامعية لعدة فروع علمية".

فمن أجل الحفاظ على العقود المقبلة، يتحتم على البشرية أن تقوم بعملية تجديد تكنولوجيا أساسية، أو أن تجذب عدم الوفاء بالالتزامات العالمية للقضاء على الفقر... وتفادي النتائج الكارثية لغير المناخ والتدحرج البيئي، ويعين 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- اوتشيابانو 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 والأدب، الكويت.
- 2- بيلت جان ماري (1979)، عودة الوفاق بين الإنسان والطبيعة، تر محمد عثمان، عالم المعرفة، العدد 2، المجلس الوطني للثقافة والفنون والأدب، الكويت.
- 3- جاك أولول(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 والأدب، الكويت.
- 7- سمير أبو زيد(2008)، العلم وشروط النهضة التصورات العلمية الجديدة والتأسيس العلمي للنهضة العربية، ط 1، مكتبة مدبولي، القاهرة.
- 8- سحانين 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 دربالة(2020)، أمانى 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 والتعليم، بيروت.

- 11- الغامدي، عبد الله بن جمعان(16 يونيو 2009) ، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة، 2024-4-13، 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 مزاهرة، 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 والتكنيكية، 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](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 أسماء للنشر والتوزيع، عمان الأردن.
- 20- خطة عمل تبنيها دول العالم عام 2015 (قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة رقم 1/70)، تحويل عالمنا خطوة التنمية المستدامة لعام 2030 / <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-2025/11> تاریخ التصفیح 11/01/2025
- 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](https://www.researchgate.net/publication/343667009_Green_Technology_and_Sustainable_Development_Assessment_and_Green_Growth_Frameworks). تاریخ التصفیح 11/01/2025