المحور الأول: علاقة الإنسان مع الطبيعة

لن نستطيع تحليل علاقة الإنسان الأوربي مع الطبيعة في العصر الحاضر، إلا إذا درسنا العلاقة بين العلوم الطبيعية والتكنولوجيا طوال عصور المعرفة البشرية. ذلك لأن التداخل بين هذين الضربين من النشاط هو في أساسه ظاهرة جديدة، يتميز بها عصرنا هذا الذات عن غيره من العصور، بحيث لا نكون مبالغين إذا قلنا أنها السمة الأساسية المميزة لعلاقة الإنسان الأوربي مع الطبيعة في مرحلته الراهنة . إن لكلمة التكنولوجيا عند كثير من الناس مفهوماً حديثاً، يجعلهم يظنون أن العالم لم يعرف التكنولوجيا إلا في عصر قريب، وأن التكنولوجيا هي المخترعات الحديثة الراقية التي غيرت معالم الحياة البشرية في العصر الحديث. ولكن واقع الأمر أن ظاهرة التكنولوجيا قديمة قدم الإنسان، فالمخترعات الحديثة لا تمثل إلا المرحلة الأخيرة لتطور طويل بدأ منذ فجر الوعي البشري.

وأول معنى يطرأ على ذهن الإنسان حين يحاول تعريف التكنولوجيا هو معنى التطبيق العملي. فالعلم معرفة نظرية، والتكنولوجيا تطبيق لهذه المعرفة النظرية في مجال العمل البشري. فالتكنولوجيا شيء يرتبط باليد أكثر مما يرتبط بالعقل، وإن كانت الصلة بين اليد والعقل قد أصبحت وثيقة في عصرنا الحاضر .والمعنى الثاني الذي تثيره كلمة التكنولوجيا هو أنها وسيلة تستخدم في العمل البشري .فمنذ أقدم عصور التاريخ البشري كان الإنسان يستعين بأدوات تساعده في عمله، وهي أدوات تستحق اسم التكنولوجيا. فتهذيب قطعة من الحجر أو المعدن وربطها بقطعة خشبية من جذع شجرة، واستخدامها فأساً لقطع الأشجار أو لتقليب الأرض هو نوع من التكنولوجيا. واستخدام النار في الطهي أو التدفئة أو في صهر المعادن كان كشفاً تكنولوجياً عظيم الأهمية بالنسبة إلى عصره. واختراع العجلة لتيسير عملية نقل البضائع أو انتقال الأشخاص أو محاربة الأعداء، كان في عصره انقلاباً تكنولوجياً لا يقل أهمية عن اختراع الصحون اللاقطة (الدش) في أيامنا هذه. إذن فكل ما كان الإنسان يستعين به للقيام بأعماله، يستحق أن يسمى تكنولوجيا .

ولا جدال في أن الوسائل التي يستعين بها الإنسان في أداء عمله تكمل ما لديه من قدرات، فالفأس مثلا لا تماثل اليد، لكنها تُكملها وتُساعدها في أداء عملها بمزيد من الكفاءة، وهكذا النار والعجلة. وهذا النقص في

قدرات الإنسان يتغير في طبيعته ومداه تبعاً لظروف كل عصر؛ ومعنى ذلك أن العامل الاجتماعي له دور في تحديد مستوى التكنولوجيا المطلوبة، وقد يعبر عن هذه الحقيقة بأن "الحاجة أم الاختراع." وبالجمع بين هذه العناصر كلها نستطيع أن نُعرِّف التكنولوجيا بأنها الأدوات أو الوسائل التي تستخدم لأغراض عملية تطبيقية، والتي يستعين بها الإنسان في عمله لإكمال قواه وقدراته، وتلبية تلك الحاجات التي تظهر في إطار ظروفه الاجتماعية ومرحلته التاريخية الخاصة.

وهنا ننتقل إلى سؤالنا : هل كان العلم الطبيعي مرتبطاً بالتكنولوجيا في جميع عصورها؟ إن أبسط نظرة يلقيها المرء على التطور التكنولوجي للإنسان عبر العصور المختلفة، تقنعه بأن الاتصال الوثيق بين العلم الطبيعي والتكنولوجيا ظاهرة حديثة العهد. فكل ما توصل إليه الإنسان من كشوف واختراعات تكنولوجية في العصور القديمة، قد تحقق بمعزل عن العلم. ففي العصر الحجري كانت أهم الأدوات المستخدمة لمساعدة الإنسان في عمله مصنوعة من الحجر، وفي العصر البرونزي كانت أهم الأدوات المستخدمة مصنوعة من البرونز، وكذا الأمر في العصر الحديدي. ومن المؤكد أن الانتقال من عصر إلى آخر يعبر عن تطور تكنولوجي هائل. لكن هذه التطورات كلها لم تكن تدين للعلم الطبيعي بشيء؛ فالذين قاموا بها لم يكونوا علماء طبيعة، ولم يكونوا قد درسوا نظريات علمية معينة ثم طبقوها، فأتاح لهم تطبيقها التوصل إلى اختراع جديد. بل كانوا هؤلاء صناعاً مهرة، توارثوا خبراتهم جيلا بعد جيل، وخلال ذلك لم يكن المبدأ المتحكم في عملهم هو الدراسة، بل كان مبدأ المحاولة والخطأ والتجربة العشوائية في كثير من الأحيان . وهكذا فإن كشوفاً حاسمة في تاريخ البشرية، كالنار والخزف والنسج والعجلة والسفينة، تم تحقيقها على نحو مستقل تماماً عن العلوم الطبيعية.

ولو شئنا الدقة لقلنا أن التكنولوجيا هي التي كانت تؤثر في العلم الطبيعي طوال هذه الفترة، فكل مرحلة هامة من مراحل الكشف كان يسبقها تقدم تكنولوجي يمهد لها الطريق. فمن المؤكد مثلا أن تطوير الساعة بحيث تصبح جهازاً ميكانيكياً-بدلا من الساعة الرملية أو الشمسية أو المائية-يدل على الوقت بدقة، كان له دور كبير في علوم كثيرة يستحيل إجراء ملاحظاتها أو تجاربها إلا باستخدام توقيت دقيق. كذلك فإن طواحين الهواء والماء، التي أحرزت تقدماً ملحوظاً في العصور الوسطى، قد ساعد على ظهور علم الميكانيكا، الذي كان أهم العلوم الطبيعية وأدقها في المرحلة الأولى من تاريخ العلم الحديث. أما كشف العدسات فقد كان تأثيره العلمي حاسماً؛ إذ أن التلسكوب الذي استخدمه جاليليو كان أداة عظيمة الأهمية في

أبحاثه العلمية النظرية في ميدان الفلك والطبيعة. وبالمثل فإن ظهور الميكروسكوب الذي تم على أيدي صناع بارعين في صقل العدسات، قد ساعد علماء آخرين على كشف عالم الأحياء الصغيرة الدقيقة.

إذن فطوال العصور الماضية من تاريخ البشرية لم تكن التكنولوجيا تدين للعلم الطبيعي في شيء، بل كان العلم هو المدين لها بالكثير. ويمكن القول أن هذا الوضع قد استمر حتى عصر الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر، بل ظل قائماً في مجالات معينة طوال جزء كبير من القرن التاسع عشر. لكن شيئاً جديداً كان قد بدأ يظهر في هذا المجال منذ بداية العصر الحديث في أوربا، أعني منذ القرن السادس عشر أو السابع عشر. هذا الشيء الجديد هو التفكير في استخدام العلوم الطبيعية للأغراض التكنولوجية، بحيث لا تترك الكشوف التكنولوجية لبراعة الصانع الشخصية أو تدريبه الفعال، وإنما تعتمد على نظرية علمية مؤكدة. وكان الفيلسوف الإنجليزي فرانسيس بيكون رائداً في هذا الميدان، حين دعا إلى نوع جديد من العلم، لا يكون هدفه إرضاء الطموح النظري للعقل البشري، بل يكون هدفه تحقيق سيطرة الإنسان على الطبيعة، وتسخير قواها لخدمته. وهذا يعني انهيار تدريجي للمثل الأعلى القديم للمعرفة، وهو "العلم لأجل العلم"، وظهور مفهوم جديد للعلم، يدور حول فكرة السيطرة على الطبيعة، والوصول إلى مزيد من التحكم في العالم الخارجي. وكان بيكون يعيش جواً جديداً، استطاع أن يكتشف فيه اتجاهات المستقبل قبل أن تظهر معالمها بوضوح. وكان هذا الجو هو انهيار الإقطاع في أوربا، وظهور مجتمع تجاري ثم رأسمالي له احتياجات تكنولوجية هائلة تعجز عن الوفاء بها أساليب الصُّناع القديمة، مهما كانت براعتهم. وكان لابد من مضي فترة انتقالية منذ دعوة بيكون حتى الوقت الذي تحقق فيه التلاحم الوثيق بين العلم الطبيعي والتكنولوجيا. وخلال هذه الفترة ظهر نوع جديد من التخصص، يحتل موقعاً وسطاً بين العالم الطبيعي والصانع، هو مهنة "المهندس" التي لم تكن معروفة من قبل. فالمهندس لم يظهر إلا في العصر الحديث، وهو يجمع في مهنته بين المعرفة النظرية وبين فهم التطبيقات العملية والقدرة على تنفيذها. وربما كانت مهنة المهندس تطويراً لعمل الصُّناع المهرة، بعد أن اتضح أن البراعة الشخصية والخبرات المتوارثة لم تعد تكفي لمواجهة المتطلبات العملية للعصر الجديد. وعلى يد المهندسين حدثت في عصر الثورة الصناعية تلك التحولات الكبرى التي غيرت وجه العالم الحديث؛ فحلّت الطاقة البخارية محل الطاقة المائية أو طاقة الحيوانات، واستخدم الفحم وقوداً للمصانع على نطاق واسع، وأصبحت عمليات الغزل والنسيج تتم في مصانع ضخمة، لا في ورش فردية.

ومنذ ذلك الحين أخذ ذلك الاتجاه إلى الجمع بين العلم الطبيعي والتكنولوجيا يزداد قوة بالتدريج؛ إذ أن التطور الذي كان يستغرق مئات السنين على أيدي صُنّاع مهرة، أصبح يستغرق سنوات قليلة عندما يتدخل فيه العلم ويحل محل الخبرات المتوارثة التي لا تتجدد إلا ببطيء شديد. وظهر نوع جديد من البحث العلمي، أخذ يكتسب أهمية متزايدة، ويحتل موقعاً وسطاً بين العلم النظري والصناعة، هو "البحث التطبيقي"، الذي يأخذ على عاتقه مهمة تحويل الكشوف النظرية الجديدة إلى مشروعات قابلة للتطبيق عملياً. وأصبحت المسافة الزمنية بين ظهور البحث النظري واكتشاف تطبيقاته العملية قد قلّت إلى أبعد حد في عصرنا الحالي. وقد أجرى بعض العلماء مقارنة بين الفترات الزمنية التي كان يستغرقها الوصول من الكشف العلمي النظري إلى التطبيق في ميدان الإنتاج، منذ عصر الثورة الصناعية حتى اليوم، فتبين لهم ما يلي : احتاج الإنسان إلى 112 سنة لتطبيق المبدأ النظري الذي يبنى عليه التصوير الفوتوغرافي (من 1727 إلى 1839م)، وإلى 56 سنة لكي يتوصل من النظريات العلمية الخالصة إلى اختراع التلفون (من 1820 إلى 1876م)، وإلى 35 سنة لظهور الاتصال اللاسلكي (من 1867 إلى 1902م)، وإلى 12 سنة للتلفزيون (من 1922 إلى 1934م(، وإلى 6 سنوات للقنبلة الذرية (من 1939 حتى 1945م.(ومن المؤكد أن طول وقصر المدة الزمنية تتوقف على عدة عوامل من بينها مدى الحاجة الاجتماعية إلى هذا الاختراع، ومقدار الوقت والجهد والمال الذي يبذل من أجل التوصل إليه. إذن فالشُّقة تضيق تدريجياً بين العلم النظري والتكنولوجيا التطبيقية كلما اقتربنا من العصر الحاضر .بل إن المشكلة في أيامنا هذه قد أصبحت-في بعض الأحيان - هي مشكلة التسرُّع في التطبيق التكنولوجي قبل القيام بأبحاث كافية. وقد ذاعت في العالم، فضيحة العقاقير الطبية التي أنتجت على نطاق تجاري قبل أن تمر مدة كافية لإجراء التجارب التي تكشف عن أضرارها على المدى الطويل (لاحظ مثلا انتشار عقار الفياغرا حتى قبل أن يتسلّم مكتشفوه جائزة نوبل.(

والخلاصة هو أن ما يميز علاقات الإنسان مع الطبيعة في عصرنا الحالي هو التداخل الوثيق بين العلم الطبيعي والتكنولوجيا، زالت معه الحواجز الزمنية التي كانت تفصل بينهما في القرن الماضي. لكن لابد أن نشير أن العلاقة بينهما جدلية أيضاً؛ فكما أصبحت التكنولوجيا في عصرنا الحاضر متقدمة إلى حد مذهل بفضل ارتكازها على أساس من البحث العلمي، فكذلك أحرز العِلم قدراً كبيراً من نجاحه السريع بفضل مساعدة التكنولوجيا؛ إذ أن التكنولوجيا هي التي تعطيه أجهزة أدق، وأدوات أفضل للبحث، وطرقاً أكثر

فعالية لاختزان المعلومات واستعادتها بسرعة فائقة .ولعل أفضل مثال على ذلك هو الكمبيوتر كأداة تكنولوجية تقوم حالياً بدور هام للغاية في تطوير الأبحاث العلمية .

لكن ماذا ربح الإنسان من هذا التحالف الوثيق بين العلم الطبيعي والتكنولوجيا، وماذا خسر؟
.1هناك رأي يذهب إلى أن الآلة هي التي ستُحرِّر الإنسان من كل أشكال العبودية، وتأخُذ بيده في طريق المستقبل الذي يحلم به. وأصحاب هذا الرأي يتصورون أن تقدم التكنولوجيا-هو ذاته-ضمان ضد كل أنواع القهر، سواء أكان ذلك هو قهر الطبيعة للإنسان، أم قهر الإنسان للإنسان. وهكذا يدعو هؤلاء المتفائلون إلى إطلاق العنان للتقدم التكنولوجي بلا قيود، ويرون في التطور الذاتي التلقائي للآلة، مبشراً بعهد جديد يحقق للإنسان الوفرة ويعفيه من كل جهد.

.2والرأي الآخر يرى أن الوعد العظيم بالتقدُّم غير المحدود، وعد السيطرة على الطبيعة، والوفرة المادية، والسعادة القصوى للأغلبية العظمي، والحرية الشخصية غير المحدودة....هذا الوعد الذي كان محط الآمال ومنبع الإيمان للأجيال منذ بداية العصر الصناعي ....قد أخفق! فيوماً بعد يوم يتزايد-في المجتمع الصناعي- عدد الناس الذين أصبحوا مدركين لما يأتي:

♣أن إشباع كل ما يعنّ للناس من رغبات، بغير قيود، لا يوصل للحياة الطيبة، وليس هو السبيل إلى السعادة، ولا حتى إلى المتعة القصوى.

♣أن التقدم الصناعي ظل مقتصراً على الأمم الغنية، وأن الهوة التي تفصل الأمم الغنية عن الأمم الفقيرة تزداد يوماً بعد يوم.

♣أن التقدُّم التكنولوجي نفسه قد خلق مخاطر إيكولوجية (= بيئية)، ومخاطر الحرب النووية. وهذه وتلك، أو كلتاهما معاً، يمكن أن تكون السبب في إنهاء كل أشكال الحضارة، وربما كل أشكال الحياة على ظهر هذا الكوكب.
♣أن حلمنا بأن نكون المسيطرون على الطبيعة قد انتهى، وذلك عندما بدأنا ننتبه إلى أننا جميعاً قد أصبحنا

مجرد تروس في الآلة البيروقراطية، وأن الصناعة والحكومة وأجهزتهما الإعلامية هي التي تشكل مشاعرنا وأفكارنا وأذواقنا وتتلاعب بها كما تريد .

فالمجتمع الصناعي يكشف عن اغتراب الإنسان وتشيُّئه، بمعنى أن الإنسان في ظل علاقات العمل الصناعية والرأسمالية قد تحوّل إلى مجرد عنصر أو جزء ضئيل من جهاز الإنتاج الهائل، وصار عجلة صغيرة مجهولة قابلة لأن يستبدل بها غيرها داخل العالم التكنولوجي الضخم، الذي صار يصعب الإحاطة بشبكته المعقدة أو بالقوى التي تحرك خيوطه. فالإنسان واقع تحت ضغط الآلات التي تفرض عليه ألواناً من السلوك النمطي الرتيب، وتسدُّ عليه منافذ المبادرة الشخصية الحرة، وتعوق تحديده لذاته، وتخنق فاعليته الخلاقة. وظهر الاغتراب عندما تأكد للرأسماليين أنه من مصلحتهم أن تقوم إدارة المصنع بالكثير من العمل الذي كان متروكاً للعمال في الماضي، وذلك بأن تقوم بجمع كل المعارف التقليدية التي يستحوذ عليها العمال، وتختزلها إلى مجموعة واضحة ومحددة من القواعد والقوانين والإجراءات التي تحدد للعمال مهام عملهم اليومي، وبالتالي يتجرد العامل من مسؤولية تصميم وتخطيط عمله، وهذا يعني في النهاية تجريد أو تقليل قيمة مهارة العمال في سوق العمالة.

ويصف أحد علماء الاجتماع-من الغربيين-العمل الصناعي في الرأسمالية المعاصرة على النحو التالي: "حاول أن تضع 13 دبوس صغير في 13 ثقب صغير 60 مرة في الساعة، ثماني ساعات يومياً. وبعد لحام 67 شريحة صلب في الساعة، ستجد نفسك يوماً ما تواجه خط تجميع جديد، يحتاج إلى 110 ساعة . قم بتركيب 100 سلك في 100 سيارة كل ساعة، أغلق 7 أقفال 3 مرات في الدقيقة. قم بعملك في الضوضاء وسط الزيت والمذيبات والغبار المعدني. تفاوض في حق السماح بوقت للتبول، أو خذ استراحة خاطفة خلف مكبس كبير حتى لا تكسر الروتين أو الإيقاع الذي تسير عليه وتفقد علاوتك. أسرع لتكسب وقتاً لكي تمسح أنفك وتخرج الغبار من عينك. ضع طعامك في وعاء الشحوم، لأن المقصف يبعد عن مكان عملك بمسافة سير لمدة 10 دقائق، بينما الوقت المسموح به لوقت الغداء 40 ثانية فقط. وأنت عندما تتخطى عتبة المصنع، تفقد حرية الكلام، وحرية الرأي، والحق في عقد لقاءات مع الآخرين داخل المصنع. قم بالطاعة دون مناقشة، وعاني من العقوبة دون أن يكون لك الحق في الشكوى، وقم بأسوأ الأعمال إذا لم يعجب المدير وجهك....وسوف تصل إلى بيتك وأنت خائر القوى، وعاجز عن القيام بأي شيء سوى مشاهدة التلفزيون، قائلا لنفسك إنك ستموت كشخص غبي وساذج، ولتعلم أنك ستظل عامل خط تجميع

بدءاً من سن الثانية والعشرين إلى سن الستين، ما لم تتعرض للقتل أو العجز قبل ذلك...إنها حياة طويلة يمكن أن تدفعك إلى أن تحطم كل شيء يوماً من الأيام، ولتشعر بالمرارة لأنك حوّلت حياتك لمهنة لكي تعيش، وأقصى شيء تخشاه هو الغضب الذي يتفجر داخلك بدرجة يمكن أن توصلك إلى الموت في النهاية. حتى أنه في آخر الأمر يكون الناس على حق عندما يقولون: لا تستطيع أن تفعل أي شيء، فقد استمر هذا الوضع لمدة خمسين عاماً، فلماذا يجب أن يتغير الآن."

إن استمرار التقدُّم العلمي والتكنولوجي، ووصوله إلى مستويات هائلة من الآونة الأخيرة، جعل البعض يرفع صوته محذراً من أن وسائلنا التي نستخدمها في السيطرة على الطبيعة، قد سيطرت ذاتها علينا، وخلقت لدينا نوعاً جديداً من العبودية، وبدأ هؤلاء المفكرون يشككون في جدوى فكرة "السيطرة على الطبيعة" بالمعنى الذي استخدمت به منذ أوائل العصر الحديث، ويدعون إلى الاستعاضة عنها بفكرة "التعاون مع الطبيعة."