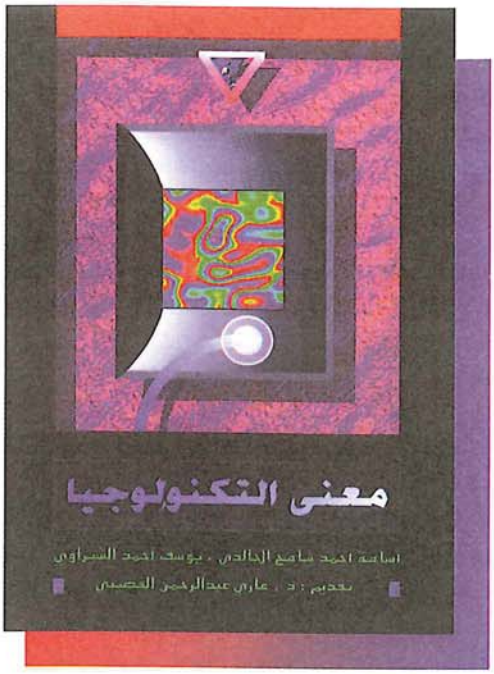

معنى التكنولوجيا

عرض د . دحام العاني

صدر هذا الكتاب عن دار دلمون للنشر في نيقوسيا (قبرص) عام ١٩٩٥م ، لمؤلفيه الدكتور أسامة أحمد سامح الخالدي ويوسف أحمد الشيراوي ، وقد قدم لهما الكتاب الدكتور غازي القصيبي .

جاء الكتاب في خمس و خمسين ومائة صفحة من القطع الصغير ، وقد بدأه المؤلفان بتمهيد أوضحا فيه أن الكتاب ليس أكثر من ملخص للنتائج التي توصل إليها كل منهما في مجال اختصاصه وممارساته العملية .

وقد اشتمل الكتاب بالاضافة الى المقدمة والتمهيد على ثمانية فصول جاءت كما يلي :

تناول **الفصل الأول** التكنولوجيا عموماً ، حيث أشار المؤلفان إلى أن تاريخ استخدام الكلمة يرجع إلى القرن السابع عشر ، عندما وردت عنواناً لموسوعة عن الحرف المختلفة ، ثم تطرقا إلى تطور استخدامها ومدلولها ، كما أوضحا الفرق بين العلم والتكنولوجيا ، فأشارا إلى أن العلم هو معرفة منظمة معلنة ، في حين أن التكنولوجيا هي أسرار المهنة غير المعلنة أو هي « سر الصنعة » ، وأنها ليست هندسة مجردة وليست إبداعاً بالمعنى المتعارف عليه وإنما هي المقدرة على إنتاج سلع أو تقديم خدمات بصورة تنافس الطرق المتبعة ، ثم انتقل المؤلفان إلى تحليل عناصر التكنولوجيا أي العنصر البشري ، والآلات والأدوات والمواد الأولية وعنصر التسويق ، كما أشارا إلى العناصر الثانوية في المنظومة التكنولوجية مثل نوعية الأفراد ومستويات تعليمهم ونوعية تدريبهم ، وأخيراً ربطا ما بين التخلف التكنولوجي والتخلف العلمي ولم يغب عنهما التذكير بأهمية طلب العلم والمعرفة كما حث عليها الدين الإسلامي وكيف أن القرآن الكريم قد خصص جزءاً كبيراً منه في حث المسلم على التأمل والتفكر وتفعيل العقل وهو ما يحتاجه المسلمون في الوقت الراهن وهم رهناء التخلف والتقهقر .

تناول المؤلفان في **الفصل الثاني** تطور التكنولوجيا ومراحلها التاريخية ، حيث بينا أنها تمت من خلال أربع مراحل ، تمثلت المرحلة الأولى في المرحلة البدائية للإنسان القديم والممتدة منذ بدء وجوده على الأرض وحتى اكتشافه الزراعة ، وقد انحصرت التكنولوجيا خلالها في تصنيع أدوات الصيد ومعالجة الجلود والحشائش لتحويلها إلى كساء له .

أما المرحلة الثانية وهي مرحلة الزراعة وقد حاكى فيها الإنسان الطبيعة ، واستزرع بعض النباتات ليتغذى عليها وتخزين الفائض منها ، وتتمثل المرحلة الثالثة في المرحلة الصناعية الأولى وقد بدأ فيها الإنسان باستخدام مصادر جديدة للطاقة لا تقتصر على الحيوانات وعلى قدراته الخاصة بل انتقل إلى الطاقة الحرارية لتسيير الآلات ، ومن ثم ابتدأ التحول نحو التصنيع خلال هذه المرحلة . أما المرحلة الرابعة فقد ابتدأت مع الحرب العالمية الثانية ، وقد تم خلالها الربط بين العلوم الأساسية والتقنية ، وبدأ خلالها التباين الواضح بين الدول وتبلور تصنيفها إلى دول متقدمة وأخرى متخلفة .

وقد بين المؤلفان أن المراحل السابقة لتطور التكنولوجيا كانت متداخلة قليلاً ، وتحدثا عن العلاقة بين العلم والتكنولوجيا ، وأشارا إلى أن متانة العلاقة بينهما تظهر في البلدان المتقدمة بينما يبقى تأثير العلم ضعيفاً على التكنولوجيا في البلدان المتخلفة ، وأن العلاقة طردية مع التكنولوجيات المتطورة وليس مع التكنولوجيات البسيطة ، ثم اختتم المؤلفان هذا الفصل باستعراض نموذجين هما الولايات المتحدة واليابان لمناقشة العوامل التي قادت إلى انتقال التكنولوجيا إليهما وتطويرها باعتبارهما قد حققا نجاحاً نموذجياً للدول الأخرى .

جاء **الفصل الثالث** تحت عنوان « التكنولوجيا في العصر الراهن » ، وذَكّر المؤلفان القارىء بالدور الذي لعبته الحروب على مر التاريخ في تطور التكنولوجيا عموماً خاصة آلات الحرب ، ويضرب المؤلفان مثلاً على ذلك هو تطور صناعة الحديد تحت ضغط الحروب في الامبراطورية الفارسية . وقد انسحب هذا التأثير على العصر الراهن خلال الحرب العالمية الثانية حين جندت الدول المتحاربة جميع طاقاتها العلمية والتقنية لخدمة تطور التكنولوجيا العسكرية وخاصة القنبلة الذرية ، وبهذا قد ولدت للمرة الأولى في التاريخ ما يسمى « بحملات المهام » التي استدعت تجنيد تخصصات متعددة مثل الفيزيائيين والكيميائيين والرياضيين والمهندسين وتركيز جهودهم المشتركة لتحقيق هدف معين ، وقد أدت هذه الظاهرة إلى ارتباط أوثق بين العلوم الأساسية والتكنولوجيا ، ومن ثم إلى تطور تكنولوجيا جديدة وبسرعة فائقة ، مثل تكنولوجياً الطاقة النووية ، والرادارات والاستشعار عن بعد ونظم الاتصالات والمحركات النفاثة والصواريخ والترانستور والمضادات الحيوية والألياف الصناعية وبعض الكيميائيات . وتشترك جميع هذه التكنولوجيات المتطورة في خصائص متماثلة أهمها أنها تتطلب إنفاقاً مالياً كبيراً لقيامها على البحث والتطوير وما يتطلبه من قاعدة معلومات

ضخمة . كذلك تشترك هذه التكنولوجيات المتطورة في احتياجها إلى استثمار رأسمالي كبير عند تأسيسه ، فضلاً عن ذلك تتسم هذه التكنولجيات المتطورة بإحتياجها إلى عمالة عالية التدريب وعمالة بسيطة جداً ، وتحتاج أيضاً إلى أسواق كبيرة لاسترجاع رأس مالها المستثمر.

بعد ذلك انتقل المؤلفان إلى ضرب أمثلة عن التطور التكنولوجي بعد الحرب العالمية الثانية في أربعة بلدان ذات خصائص مختلفة هي اليابان ـ الهند ـ كوريا وإسرائيل .

أما **الفصل الرابع** فقد أفرد فيه المؤلفان خصائص المنظومة التكنولوجية حيث بينا فيه أن للنظم التكنولوجية خصائص نابعة من طبيعتها واعتمدا في معالجتهما لهذه الخصائص على التعريف الذي أورداه في **الفصل الأول** من الكتاب ، فأوضحا أن من خصائص هذه النظم ترابط حلقات الانتاج التكنولوجي فيها ، وشبها عمل النظام بالسلسلة التي يقرر ترابطها قوة جميع حلقاتها ، ولو تصادف وجود حلقة ضعيفة واحدة فإن قوة تحمّل أو شد السلسلة يتوقف على مدى تحمل أو ضعف حلقاتها . وكذلك التكنولوجيا حيث تقرر كفاءة النظام التكنولوجي بأضعف حلقاته ولذلك فإن تقوية النظام لابد أن تبدأ من تقوية هذه الحلقة الضعيفة ، بمعنى آخر فإن أكبر كفاءة ممكنة لأي نظام تكنولوجي هي الحالة التي تعمل فيها جميع عناصر النظام بنفس الطاقة والتي تتساوى فيه كفاءتها وبذلك لايكون هناك هدر للامكانات .

كما يبرز أيضاً في خصائص المنظومة التكنولوجية أهمية العامل الإقتصادي ، فليس هناك تكنولوجيا دون القدرة على استيعاب منتجاتها أي دون تسويقها وبثمن مربح ، كما ليس من الضرورة أن يكون الربح آنياً بل من الأهمية إقناع أصحاب القرار في النظام التكنولوجي أن يكون هناك ربح آت في المستقبل ، وهذا لايعني أن يكون الربح مادياً فقط ، ففي بعض الحالات تتدخل أمور سياسية خاصة عندما تكون الحكومة هي صاحبة القرار وتضع اعتبارات سياسية في مقدمة أولوياتها مثل الأمن العسكري أو الغذائي أو مثلاً توفير فرص عمل لمواطنيها ، ولكن وبشكل عام يبقى تأثير السوق هو الأكثر حسماً في اندثار أو بقاء التكنولوجيا وتطويرها ، ويتعلق بالعامل الإقتصادي ويحدده عامل الكمية الذي يرتبط به تكلفة انتاج الوحدة حيث أن زيادة الانتاج تتناسب عكسياً مع تكلفته عموماً .

واختتم المؤلفان **الفصل الرابع** بشرح أحد أهم خصائص المنظومة التكنولوجية وهي الأطوار التي لابد أن تمر بها وأوضحا أن هناك خمس مراحل لها ، هي : الاستخدام ، والتشغيل ، والصيانة المحلية ثم ، التعديلات ، والتطوير وأخيراً مرحلة التصنيع .

شرح المؤلفان في **الفصل الخامس** نماذج نظرية لعمل المنظومة التكنولوجية وقارنا بين هذه النماذج ، ففي النموذج الأول الذي أطلقا عليه النموذج الكلاسيكي (التشريحي) إستعرض المؤلفان عناصر هذا النموذج ، وهي البحث العلمي الأساس والبحث العلمي التطبيقي ثم التطوير والإنتاج الفعلي ، وشبها هذا النموذج بشجرة جذورها هي البحوث الأساسية وجذعها البحوث التطبيقية وفروعها الأولى هي التطوير أما ثمارها وأوراقها فهي الإنتاج .

وأشارا إلى أن هذا النموذج ينطبق بدرجة كبيرة على المنظومة التكنولوجية الغربية الحالية ، في حين لا ينطبق على البلدان النامية ، أما النموذج الثاني فهو النموذج الوظائفي وشبها هذا النموذج بثلاث دوائر متقاطعة هي التعليم والإنتاج والأبحاث ، ويحدث الإختلاف بين البلاد المتطورة الكبرى والصغرى والبلاد النامية بعمل كل دائرة من هذه الدوائر واتصالها وعلاقتها ببقية الدوائر ، أما النموذج الثالث الذي تعرض له المؤلفان فهو النموذج الاحيائي وفيه يشبه المؤلفان التكنولوجيات بالكائنات الحية ويطبقا من خلال هذا التشبيه النظريات الاحيائية على عمل المنظومة التكنولوجية . إذ أن كلا النظامين الاحيائي والتكنولوجي معقد وقادر على التكاثر الذي لا يتم تلقائياً ، كما أن توقف عمل أي من مكونات النظام الاحيائي أو التكنولوجي يؤدي إلى توقف عمل النظام وموته ويصبح من شبه المستحيل عكس هذا الاتجاه وإحياء النظام .

بعد ذلك انتقل المؤلفان إلى شرح استراتيجيات التكنولوجيا حيث أفردا لها **الفصل السادس** ، وبينا دور الدولة في تحديد الاتجاه الذي تتخذه المنظومة التكنولوجية وخاصة في فترات الحروب ، وتطرق المؤلفان في هذا الصدد لنجاح المنظومة التكنولوجية اليابانية ، وحللا خطة اليابان لحيازة التكنولوجيا ، وبينا العوامل التي ترتكز عليها ، وهي الاختيار المركزي للتكنولوجيا المناسبة ، وتوحيد الجهة المفاوضة في شراء التكنولوجيات ونجاحها في ذلك نتيجة تراكم الخبرات في هذا الخصوص ، وبالتالي حصولها على أفضل الشروط ، والاستيعاب الكامل للتكنولوجيا وتطويرها المتدرج ، بعد ذلك عرض المؤلفان استراتيجيات الدول النامية لنقل التكنولوجيا عموماً ثم ، انتقلا إلى الاستراتيجية البريطانية وآلياتها .

شرح المؤلفان في **الفصل السابع** المنظومة التكنولوجية في العالم العربي ، ونفى المؤلفان بالأرقام والمقارنة ما يشاع خطأ عن أن البلاد العربية ، هي بلاد غنية حيث بينا أن دخل الدول العربية مجتمعة بما فيها دول النفط وعدد سكانها يتجاوز ٢٥٠ مليون هو أقل من دخل أسبانيا لوحدها ويقارب ثلث دخل إيطاليا ، وحذرا من أن هذا الخطأ قد أشاعته الصحافة الغربية لإضفاء صفة الثراء على العرب وصَدّق العرب أنفسهم وتصرفوا على هذا الأساس مع الأسف ، بعد هذه المقدمة حلل المؤلفان المنظومة التكنولوجية العربية من زاوية النموذج الوظيفي الذي تحدث عنه الكتاب في **الفصل الخامس** وحللا عناصرها ، وفي هذا الصدد تحدثا عن واقع البحث العلمي في البلاد العربية فأشارا إلى أنه يغلب عليه البحوث الأساسية ويتركز عموماً في الجامعات وفي بعض المراكز البحثية التخصصية ، وقلما نجد وجوداً لهذا البحث في الشركات . ثم انتقل المؤلفان إلى التعليم والتدريب ضمن عناصر المنظومة التكنولوجية العربية وشرحا نقاط الضعف فيه ، وخاصة فيما يتعلق بالنمط الفرنسي في التعليم الذي يحاكيه هذا النظام كما هو الحال في مصر وسوريا ، وتركيز هذا النمط على التلقين وحفظ المعلومات والهالة التي تحاط بها الاختبارات في هذا النمط من التعليم ، إضافة إلى ذلك فإن التعليم في الوطن العربي يتمتع بإستقلالية عن المجتمع ونظامه الاقتصادي والتكنولوجي ، ثم انتقل المؤلفان إلى العنصر الأخير في المنظومة التكنولوجية العربية وهو الإنتاج ، وناقشا أسباب فشل الصناعات الوطنية العربية ، ومن ثم القضاء على التكنولوجيات المرتبطة بها ، وربطا ذلك بالانفتاح على البضائع الإستهلاكية الأوربية ، وعدم قدرة الصناعات الوطنية على منافستها ومن ثم تقهقرها وتراجعها . أما الجانب الزراعي في المنظومة التكنولوجية العربية ، فقد حد النقص الكبير في المياه من تحقيق الأمن الغذائي المطلوب ، مما جعل البلاد العربية بلاداً مستوردة للطعام ، وقد أشار المؤلفان إلى