التكنولوجيا الملائمة والتنمية

مراجعة وتقديم
نجيب صعب

تطبيقات عملية:
- مصنع الغاز الحيوي
- المجففة الشمسية
- المراحيض الصحية
- الطبّاخ الشمسي
- غرس الأشجار
- الحدائق المنزلية

MECTAT
مركز الشرق الأوسط
للتكنولوجيا الملائمة

جميع الحقوق محفوظة
All rights reserved
MECTAT

توزيع: مكتبة بيسان
ص. ب: ١٣/٥٢٦١ ، هاتف ٣٥١٢٦٩
بيروت ـ لبنان

التكنولوجيا الملائمة والتنمية

مراجعة وتقديم

نجيب صعب

MECTAT
مركز الشرق الأوسط
للتكنولوجيا الملائمة

بيروت ١٩٩٤

أعد مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة مواد هذا الكتاب، وتم إصدارها في نشرات منفصلة بدعم من منظمات مختصة كما يلي:

- مصنع الغاز الحيوي، المجففة الشمسية، الطباخ الشمسي، المراحيض الصحية وتصريف المياه: ١٩٨٥، بدعم من منظمة الأمم المتحدة للأطفال (يونيسف).
- غرس الأشجار: ١٩٨٨، بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب)
- الحدائق المنزلية وتسبيخ الفضلات العضوية: ١٩٩٣، بدعم من المنظمة الهولندية للتعاون الدولي الانمائي (نوفيب).

مركز الشرق الاوسط للتكنولوجيا الملائمة هو نشاط ذو تمويل خاص ولا يتوخى الربح، هدفه تطوير وتعميم التكنولوجيات الملائمة من أجل تنمية متكاملة، خاصة في مناطق العالم العربي الريفية والفقيرة.

لقد تم تأسيس المركز عام ١٩٨٢ في بيروت، بدعم وتمويل شركة «المهندسون الاستشاريون للشرق الاوسط». ويقوم المركز بأعمال استشارية لمنظمات دولية، كما يتولى دورات تدريبية في رعاية هذه المنظمات.

ويعمّم مركز الشرق الاوسط للتكنولوجيا الملائمة أساليب ناجحة وممكنة ومبسّطة، لمساعدة المجتمعات الريفية على تحقيق قدر من الاعتماد على النفس والاكتفاء الذاتي في تأمين حاجاتها الأساسية، مع المحافظة على البيئة المحلية وتنميتها. ويشمل عمل المركز مصادر الطاقة المتجددة، والصحة، والمياه، والزراعة البديلة، وحفظ الطعام، والسكن، والنشاطات النسائية.

وتشمل نشاطات المركز الابحاث والتدريب ونشر المعلومات عبر الكتب والدوريات والمحاضرات والمعارض.

ومركز الشرق الاوسط للتكنولوجيا الملائمة عضو في كثير من الشبكات العلمية العالمية المهتمّة بالتكنولوجيا والتنمية، كما يتعاون مع أكثر من مئة مؤسسة دولية مختصة.

مركز الشرق الاوسط للتكنولوجيا الملائمة تابع لشركة:
المهندسون الاستشاريون للشرق الأوسط المحدودة.

صندوق البريد: ٥٤٧٤ ـ ١١٣ بيروت ـ لبنان
فاكس: ٣٤٦٤٦٥ ـ (١) ـ ٩٦١، هاتف: ٣٤١٣٢٣ ـ (١) ـ ٩٦١

الرئيس: **نجيب وليم صعب**، المنسق: **بوغوص غوكاسيان**

MIDDLE EAST CENTRE FOR THE TRANSFER OF APPROPRIATE TECHNOLOGY (MECTAT) is a private and not-for-profit centre promoting appropriate technologies (ATs) for sustainable development, particularly in the rural and disadvantaged areas of the Arab world.

Established in November 1982 at the premises of the Middle East Engineers and Architects (MEEA), a consulting firm on environmental design based in Beirut, MECTAT financially depends on consultancy services, which are rendered against fees, and sponsorships of its projects.

MECTAT disseminates proven affordable ATs into rural and disadvantaged areas, to enable the local communities to attain self-reliance in meeting their basic needs, and at the same time conserve their fragile ecosystem. In this regard, MECTAT promotes various ATs, such as renewable energy, health and sanitation, water supply, alternative agriculture, food processing and preservation, habitation, and women's activities.

After research and field testing of AT concepts, they are transferred to beneficiaries through training and dissemination of technical information, which include **do - it - yourself** booklets, newsletter, lectures, interviews, exhibitions and other means.

MECTAT is a member of many international appropriate technology and environmental networks and cooperates with over 100 institutions worldwide.

MIDDLE EAST CENTRE FOR THE TRANSFER OF APPROPRIATE TECHNOLOGY is affiliated to MIDDLE EAST ENGINEERS AND ARCHITECTS LTD.

P.O. Box 113 -5474 Beirut, Lebanon
Fax: 961 -1 -346465, Tel: 961 -1 -341323
President: **Najib W. Saab,** Co - ordinator: **Boghos S. Ghougassian**

نجيب صعب

- مهندس معماري وإعلامي.
- ولد في بيروت، حيث تخرج في الهندسة المعمارية في الجامعة الأميركية. وفي الجامعة نفسها تابع دروساً في الإعلام والعلوم والسياسة.
- ساهم في إرساء قواعد الإعلام البيئي العربي منذ تم تعيينه كأول مسؤول إعلامي للشرق الأوسط لدى برنامج الأمم المتحدة للبيئة في السبعينات، ومستشاراً للبرنامج في ما بعد.
- عمل مستشاراً للصندوق الدولي للتنمية الزراعية وغيره من هيئات الأمم المتحدة. وتولى مهمات في عدد من الدول الأفريقية الآسيوية والعربية.
- أسس «مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة» في بيروت عام **1982**، كمركز أبحاث تابع لشركة «المهندسون الاستشاريون للشرق الأوسط».
- حالياً يدير عمله الخاص في لبنان والخليج، وفي هولندا حيث يقيم.

المحتويات

التكنولوجيا الملائمة لتنمية قابلة للاستمرار ١١
مفهوم التكنولوجيا الملائمة ١٣
التكنولوجيا الملائمة: تعريف وخصائص ١٦
التكنولوجيات الملائمة والاعتماد على الذات ٢٠
تصميم أنظمة إيصال التكنولوجيا الملائمة ٢١
نقل التكنولوجيا الملائمة على نطاق واسع: صعوبات ومشاكل ٢٢
تجارب عالمية في تطوير تكنولوجيات ملائمة ٢٤
آفاق انتشار التكنولوجيات الملائمة على نطاق واسع ٢٩
ما هي التنمية القابلة للاستمرار؟ ٣١
التكنولوجيات الملائمة والعالم العربي ٣٣
الشروط لتطبيق سريع للتكنولوجيات الملائمة ٤٣
مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة ٤٥

مصنع الغاز الحيوي ٤٩
مقدمة ٥١
فوائد الغاز الحيوي ٥٢
تصنيف مصانع الغاز الحيوي وتصميمها ٥٢
الشروط الضرورية لعمل مصنع الغاز الحيوي ٥٥
استعمالات الغاز الحيوي ٥٨
السماد الحيوي ٥٨
حدود السلامة في الغاز الحيوي ٥٨
بناء مصنع صغير للغاز الحيوي بأربعة براميل فارغة ٦٠
المهتضمة الصينية ٦٢

المجففة الشمسية ٦٥
مقدمة ٦٧
المجففة المصنوعة من علبة كرتون ٦٨
الأنواع الثلاثة الأخرى من المجففات الشمسية ٧٣
طرائق معالجة المنتوجات الزراعية قبل تجفيفها ٧٤
خزن الطعام المجفف ٧٦

المراحيض الصحية وتصريف المياه ٨١
مقدمة ٨٣
خصائص الجهاز الفعال لتصريف المياه القذرة ٨٣
التقنيات المتبعة حالياً لتصريف البراز ٨٣
نماذج تخلط البراز بالماء من غير حاجة إلى نقل ٨٤
نماذج لا تتطلب ماء ولا نقلاً ٨٩
أنواع مراحيض التسميد ٩٠

الطباخ الشمسي ١٠٣
مقدمة ١٠٥
الفرن الشمسي ١٠٥
الطباخ الشمسي ذو المرايا المركزة ١١٢
الطباخ الشمسي البخاري ١١٤

غرس الأشجار ١١٩
عرض عام ١٢١
منافع الأشجار ١٢٤
تكنولوجيا غرس الأشجار ١٢٥
تشجيع غرس الأشجار ١٤١
لمحات موجزة عن بعض الفصائل الشجرية ١٤٦

الحدائق المنزلية وتسبيخ الفضلات العضوية ١٥٧
مقدمة ١٥٩
تأسيس حديقة الخضار ١٦٠
تحسين التربة ١٦١
مصادر المياه ١٧١
مكافحة الآفات والأعشاب من دون استعمال السموم ١٧٢
البذر والزرع ١٧٦

التكنولوجيا الملائمة
لتنمية قابلة للاستمرار

بقلم نجيب صعب

مفهوم التكنولوجيا الملائمة

تتشكل استراتيجيات التنمية من مجموعة سياسات ونظم وإجراءات يقوم بها مجتمع ما عبر هيئاته الرسمية ومؤسساته النقابية، وعبر منظمات غير حكومية وهيئات مستقلة أخرى. وحتى تكون استراتيجية التنمية قابلة للاستمرار عليها أن تعزز التكافؤ الاقتصادي وتضمن استغلالاً فاعلاً وسليماً بيئياً للموارد الطبيعية، وأن تنمّي روح الاعتماد على الذات. بكلام آخر، تشمل التنمية كل مظاهر النظام الاجتماعي وعلاقاته المتداخلة مع البيئة الطبيعية. وفي هذه العلاقة تشكل التكنولوجيا حلقة الربط الأساسية بين النظام الاجتماعي والنظام الطبيعي، كما أنها الأداة الضرورية لتحقيق تنمية قابلة للاستمرار.

يمكن تعريف التكنولوجيا على أنها مجموعة المواد والأدوات والمعارف والمهارات المستخدمة لتلبية كل حاجات الجماعة ولضمان سيطرتها على بيئتها المادية ـ إنها الإجابة على «ماذا نفعل» و «كيف نفعله» لمجتمع ما. تبعاً لذلك، قد يكون لاختيار التكنولوجيا، وهو واحد من الإجراءات الأساسية في عملية التنمية، وقع خطير في تحديد مسار التنمية القابلة للاستمرار.

لكن التكنولوجيا، على رغم ذلك، وخلافاً للعلوم والمعارف الإنسانية، ليست بضاعة مجانية إنما سلعة غالية الثمن. هناك عادة عناصر ثلاثة ضرورية للتنمية: المال والعلوم والتكنولوجيا. وقد ثبت أن هذه الأخيرة هي الأصعب منالاً. إذ يمكن اعطاء المال كقروض أو هبات، وتمنح العلوم مجاناً تقريباً في الجامعات ومراكز الأبحاث في الدول الصناعية. أما التكنولوجيا فتباع على شكل قطرات وبأسعار فاحشة، إذا لم تصنف سريّة. وهي لذلك تحتاج لأن تطوّر محلياً عبر جهود تعتمد المبادرة الذاتية والتعليم الذاتي. والتكنولوجيات الملائمة، أكانت مطورة محلياً أم مستوردة، هي أكثر التكنولوجيات الوثيقة الصلة بالتنمية، ويمكن أن تشكل أساساً لاكتساب تكنولوجيا متقدمة. إنها سهلة المنال على صعد محلية، وتستهدف تلبية حاجات الإنسان الأساسية.

هناك تكنولوجيات سهلة وتكنولوجيات معقدة. إن تنقية مياه الشرب بواسطة الطاقة الشمسية مثلاً هي تكنولوجيا بسيطة، بينما تنقيتها بالأوزنة هي تكنولوجيا معقدة. لكن كلا منها تلبي بعض حاجات الإنسان، حسب اختلاف المواقع والنظم الاجتماعية. فكل من الأسلوبين يمكن أن يكون الأكثر ملاءمة في مكان وزمان محددين.

إن التكنولوجيا بحد ذاتها عنصر حيادي، ولكن طريقة استخدامها يمكن أن تشكل الفرق في عملة التنمية الشاملة. يعتمد نمط التكنولوجيا المستخدمة على عوامل متنوعة. فإن أكثر التكنولوجيات ملاءمةً لمجموعة بشرية معينة قد يكون أقلها ملاءمةً لمجموعة أخرى، حتى في حل مشاكل متطابقة. ونحن نلاحظ الآن وعياً متنامياً لحقيقة كون المسار التكنولوجي حسب النموذج الغربي الذي اعتمدته الكثرة من الدول النامية، بما فيها دول العالم العربي، غير قابل للاستمرار لأسباب عديدة، منها أنه:

أ - لم يحلّ مشاكل الفقر، بل هو أدى إلى تفاقمها.

ب - أدى إلى تدمير شامل في العمق للموارد الطبيعية المتنوعة.

ج - لا يقوم على قاعدة النمو الذاتي. وهو بدلاً من ذلك حوّل ما كان سابقاً مجتمعات قابلة للعيش والنمو بالاعتماد على ذاتها إلى مجموعات تابعة ومعتمدة على الغير وسهلة التأثر. هكذا أصبح للاضطرابات السياسية والأزمات الاقتصادية في العالم وقع سلبي على التجمعات البشرية المحلية، حتى في المناطق الريفية النائية.

لقد كانت التكنولوجيا المنقولة إلى العالم العربي خلال مساعي التنمية الأخيرة تشكل بمعظمها «المعدات» الجاهزة (hardware)، مما أعاق تطوير المهارات والقدرات المحلية التي هي بمثابة «البرامج» (software) - للتعامل مع هذه التكنولوجيا وفهمها وتكييفها واستغلالها اقتصادياً ضمن نظم الإنتاج القومي. ولقد اتضح جلياً الآن أن التكنولوجيا المستوردة جاهزةً قد لا تخدم مصالح دول المنطقة على المدى الطويل. فحتى تتمكن التكنولوجيا من خلق مستويات مقبولة من الاعتماد على الذات وتلبية الحاجات الأساسية على نحو قابل للاستمرار، يجب أن تُكتسب محلياً عبر جهود من التعليم الذاتي. وتجدر الإشارة هنا إلى أن العالم العربي كان غنياً جداً بالتكنولوجيات التقليدية الملائمة التي مرّت عبر قرون من التكييف والصقل جعلتها تتلاءم مع الأوضاع الطبيعية والاجتماعية المحلية. لكن هذه التكنولوجيات تقهقرت أو تلاشت أمام الوهج الزائف للمنتجات والسياسات الإنمائية، خصوصاً مع بداية الخمسينات عندما أحدث اكتشاف النفط وتصديره فورة اقتصادية أعاقت التنمية القابلة للاستمرار في المنطقة.

نجد لزاماً هنا أن نوضح أن خيار التكنولوجيات الملائمة أو التكنولوجيا «البسيطة» لا يلغي خيار التكنولوجيا

«المتقدمة» و «المعقدة». ولعل مزيجاً من الاثنين هو في بعض الدول المسار الأمثل لتنمية قابلة للاستمرار. لكن هذا يعتمد على دقة المزيج.

لتصحيح المسار، يجب أن تكون التكنولوجيات المستقبلية مختلفة جذرياً عما جرى اعتماده في الماضي. وسوف تستلزم العملية الانتقالية تغييرات بنيوية في استراتيجية التنمية العامة، وبالتحديد في كيفية انتقاء التكنولوجيات وطريقة تحديثها وتعميمها وإيصالها إلى مستخدميها.

إن استراتيجيات التنمية السائدة في الدول النامية لا تعطي القدر الكافي من الاهتمام للتنمية الريفية، مع أن الريفيين يشكلون 75 في المئة من سكان هذه الدول.

وليس الحل في مشاريع وسياسات مركزية، بل المطلوب إدخال السكان الريفيين فعلياً في عملية تخطيط التنمية الريفية وتنفيذها. والمطلوب أيضاً التزام الحكومات بخلق سبل الإنتاج في الأرياف وتطويرها، حتى لا تبقى سياسات التنمية الريفية قائمة على توزيع معونات موقتة. وتبقى الحاجة الفعلية تعديل مفاهيم التعاون التقني في الدول النامية، بحيث تصل الفوائد إلى الغالبية من السكان، وهم فعلياً الريفيون والفقراء ولا شك أن معظم برامج المساعدات الحالية للدول النامية تقوم على توفير الحلول والمعدات الجاهزة، من دون المساعدة على إيجاد سبل انتاج محلية تتمتع باكتفاء ذاتي في المواد والمهارات. وهذا يؤدي بالطبع إلى استمرار الدول النامية في حال الاعتماد على الغير. فلا حرية فعلية لهذه الدول ولا استقلال حقيقياً ما دامت لا تتمتع بقدرة تكنولوجية ذاتية تمكّنها من السيطرة على مواردها واستغلالها لمصلحة شعوبها.

إن معظم مشاريع التعاون التقني السائدة حالياً تقوم على اعتبار المجتمعات المحلية في الدول النامية «متلقية» فقط وغير «متفاعلة». وغالباً ما تنظر المنظمات والحكومات المانحة للمساعدات إلى التنمية الريفية في الدول النامية على أنها مجرد نقل مباشر لحلول وتقنيات، يتم تحديدها من دون مشاركة الناس المستفيدين. وهكذا كانت معظم «الوصفات التكنولوجية» التي تم تبينها غير ملائمة لحاجات السكان المحليين ولا يمكن تطبيقها بالمواد والمهارات المتوافرة محلياً.

يختلف مفهوم التكنولوجيا الملائمة عن الممارسة التقليدية في أنه لا يكتفي بتحديد الاحتياجات التكنولوجية لمجتمع معين، بل يتعدى هذا إلى تحديد الموارد التكنولوجية والطبيعية والبشرية المتوافرة محلياً والتي يمكن نقلها بفعالية لتتناسب مع احتياجات المجتمع المحلي وقدراته. وإذا كان للمفاهيم التكنولوجية الملائمة أن تنتشر بين الناس الذين هم في أشد الحاجة إليها، أي سكان الأرياف، فلا بد من تطوير وتعميم نظام تدريب محلي يتم من خلاله تأهيل السكان الريفيين تقنياً وإدارياً لتولي مشاريع التكنولوجيا الملائمة بأنفسهم، فيتحملون في هذا مسؤولية تنمية مجتمعاتهم. وهذه النشاطات التدريبية يجب أن تقوم في المجتمعات الريفية نفسها بمشاركة السكان والمسوؤلين المحليين.

التكنولوجيا الملائمة: تعريف وخصائص

تسمّى التكنولوجيا «ملائمة» عندما تعمل على تلبية الحاجات الأساسية (بما في ذلك الطاقة والماء والصحة العامة والغذاء والتعليم والوظيفة والسكن) لمستخدميها (وبالأخص الفقراء منهم) وعندما تقوم على معارف ومهارات قابلة للنمو ذاتياً، بتطوير مهارات محلية واستعمال مواد متوافرة محلياً، وعندما تحافظ على التوازن بين موارد الطبيعة وحاجات التنمية.

ومفهوم التكنولوجيات الملائمة هو نتيجة ما تعلمناه من مشاريع التنمية في الدول النامية في الستينات، إذ بدأت شعوب عدة تشكك في الخيارات التكنولوجية القائمة على حلول جاهزة. واستحوذت الشكوك العميقة حتى على أكثر المراقبين تفاؤلاً عندما واجهتهم أساطيل من المعدّات المرمية والمهجورة لعدم تمكُّن السكان المحليين من صيانتها، أو عندما اكتشفوا أن جزءاً من الأموال التي خصصت لبناء مستشفيات ضخمة لعلاج الأوبئة كان كافياً لمنع تفشي هذه الأوبئة لو تم صرفه على وسائل وقاية بسيطة. فمن المؤسف أن السياسة الصحية في الدول النامية خلال العقدين الماضيين ركزت على النهج العلاجي وأهملت الحاجات الصحية الحقيقية التي قد تكون في تدابير أساسية مثل تأمين مياه شرب نظيفة.

تطرح التكنولوجيا الملائمة أسئلة عن أي خيارات تكنولوجية تستطيع تعزيز التنمية القابلة للاستمرار،

وعمن يحق له المشاركة في اختيار البدائل. إنها أكثر من معدات وأجهزة وأدوات وكتيبّات تشرح «كيف»، إذ هي، فوق ذلك كله، منهج خاص في التنمية، له مرتكزاته في العلم والإدارة وتنظيم العمل.

ليس هناك تعريف قاموسي لتعبير «التكنولوجيا الملائمة». ولكن الخصائص التالية قد تساعد في إيضاح مفهومها الشامل، الذي يفترض فيها:

- أن تتكيف وفقاً لحاجات الإنسان؛
- أن تكون سليمة من الناحية البيئية؛
- أن تنمّي الاعتماد على الذات؛
- أن تكون منخفضة التكاليف؛
- أن تستخدم الموارد المحلية متى توفرت؛
- أن تكون بسيطة لأن تصنّع محلياً؛
- أن تخلق فرصاً وظيفية؛
- أن تكون صغيرة فيسهل امتلاكها من قبل أفراد أو مجموعات صغيرة؛
- أن تكون غير معقدة ليتمكن مستخدموها من فهمها والتحكم بها وصيانتها؛
- أن تكون مرنة حتى يمكن تكييفها لتلائم أحوالاً متغيّرة؛

ويمكن تلخيص نقاط القوة التي تعزز فكرة التكنولوجيا الملائمة بما يلي:

- أنها تسمح بتلبية الحاجات الأساسية بفعالية أكبر؛
- أنها تعمل على تطوير الأدوات والمعدات التي تشكل امتداداً للمعارف والمهارات البشرية بدلاً من الحلول محلها؛

- أنها تسمح بنمو أكبر للصناعات المحلية وباستغلال أفضل للموارد المحلية، البشرية والمادية؛
- أنها تساعد في تنمية مهارات ذاتية مستقلة عن السيطرة الخارجية وقابلة للاستمرار والتوسع؛
- أنها تنزع نحو لا مركزية الإنتاج؛
- أنها تساعد في الحد من الاتكالية وتعزيز الاستقلالية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية؛
- أنها في تناغم مع التقاليد الحضارية التقليدية، بمعنى أنها تكنولوجيا تتناسب والأحوال القائمة بدلاً من أن تكون نقيضاً لها.

إن الهدف الرئيسي للتكنولوجيا الملائمة هو تحقيق تنمية قابلة للاستمرار. ولأنها كذلك لا يمكن اعتبارها مجرد «معدات» (hardware). وهي لا تشكّل نمطاً خاصاً من «المعدات» إلاّ بقدر ما يختارها السكان المحليون لأنها تساعدهم أكثر في تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية سليمة. وككل تكنولوجيا أخرى، تتكون عدّة التكنولوجيا الملائمة من مواد أساسية وأنظمة وإجراءات عمل وآلات وأدوات. غير أن التكنولوجيا الملائمة تختلف عن غيرها في كيفية استخدام هذه المعدات.

تمكّن التكنولوجيا الملائمة السكان الفقراء في المناطق الريفية والمحرومة من تطوير واستخدام تقنيات وأساليب تمنحهم سيطرة أكبر على مقدّراتهم، وتسهم في التنمية الطويلة الأجل لمجتمعاتهم، لأن تطبيقها يمكّنهم من استخدام مواد محلية ومهارات محلية وتقاليد محلية لها جذورها في الابتكار المتناغم مع المحيط.

كثيراً ما يخلط الناس بين «التكنولوجيا الملائمة» و «التكنولوجيا البسيطة»، التي يشار إليها أيضاً بالتكنولوجيا التقليدية أو المتخلّفة. ولكنها ليست كذلك، إذ هي في أغلب الأحيان ليست بسيطة بالمعنى التقني للكلمة، وإنما تكمن بساطتها في سهولة استخدامها على النطاق المحلي. فهي لا تتساوى مع نقص معارف مستخدميها وإنما تعوّض عن هذه الإعاقة.

تشكل التكنولوجيا الملائمة حلقة الربط بين المعارف والموارد المتوفرة محلياً ومجموعة من المعلومات

الجديدة، في إطار نمط جديد من التنمية التقنية والاجتماعية والاقتصادية، حيث يعمل السكان المحليون جنباً إلى جنب مع خبراء من الخارج كشركاء. قد يسهل على كاميرا التقاط صور «معدات» التكنولوجيا الملائمة، ولكن ما لا تستطيع عين الكاميرا أن تسجله هو عملية مشاركة الناس في تحديد مشكلاتهم وبحث البدائل المتاحة واختيار الحلول الممكنة التطبيق ـ وهذه العملية بالتحديد تشكل العنصر الحرج الذي تفتقده معظم تعريفات التكنولوجيا الملائمة.

يبقى أن تطوير المعارف والمهارات المحلية ليس كافياً لإنجاح عملية تطبيق التكنولوجيا الملائمة. إن نهجاً في تطبيق التكنولوجيا الملائمة يركز فقط على تكييف التكنولوجيا مع الأحوال الاجتماعية والاقتصادية القائمة من دون أن يساعد في تعزيز المنظمات المحلية القادرة على تغيير هذه الأحوال هو نهج ناقص. واستخدام التكنولوجيا الملائمة عملية لا يمكن أن تتوقف لأنها تفترض مشاركة في المعارف، واستفادة من التجارب. وهي فوق هذا كله تطوير للمهارات المحلية وللمنظمات والمؤسسات الاقتصادية المحلية يمكّنها من تعزيز سيطرتها بشكل متنام على خيارات تكنولوجيات محسّنة، وتكييف الموارد الخارجية لتناسب أوضاعها الخاصة بها. إنها تكنولوجيا يستطيع السكان المحليون والمنظمات المحلية امتلاكها والتحكم بها وصيانتها وتحسينها.

إن التكنولوجيا الملائمة هي باختصار تكنولوجيا تستحث الإبداع الإنساني وتخدم الغايات الفردية والمجتمعية. إلا أن عملية الإبداع والتطوير ووضع الناتج بين أيدي مستخدمية ليست سهلة. فقد أثبتت التجارب، في حالة نقل النموذج الغربي للتكنولوجيا، أن النماذج المنقولة لا تنتهي حكماً إلى تنمية قابلة للاستمرار، وأن القيم الحضارية للمجتمعات التي اعتمدت هذه النماذج قد انهارت، وأنه ليس من الفائدة بشيء لهذه المجتمعات إبدال هويتها الحضارية بمظاهر حداثة ولا التضحية بخياراتها من أجل ما يظن أنه رفاهية اقتصادية.

ونشير إلى أن المنظمات غير الحكومية تلعب دوراً حاسماً في مساعدة الحكومات على تعبئة الرأي العام وفي بذل الجهود لتطوير تكنولوجيات ملائمة سليمة بيئية ووضعها بين أيدي مستخدميها بكلفة منخفضة ومخاطر محدودة. ويبقى على الحكومات في هذا المجال أن تطوّر سياسات وأساليب عمل وبرامج ومشاريع سعياً وراء نمو اقتصادي سليم.

التكنولوجيا الملائمة والاعتماد على الذات

من الأهداف الرئيسية لاستخدام التكنولوجيات الملائمة خلق مناخ من الاعتماد على الذات، وبالأخص في المناطق الريفية والمحرومة. ويجدر التذكير هنا أن اعتماداً على الذات مطلقاً هو أمر طوباوي. فما هو مرغوب وممكن معاً هو تحقيق ارتفاع في درجة الاعتماد على الذات.

والاعتماد على الذات هو واحد من الأعمدة الأساسية لتنمية قابلة للاستمرار. فهو على المستوى الفردي يستحث شعوراً بالانتماء والثقة بالنفس، وعلى المستوى الاجتماعي يعزز القدرة على البقاء ويؤمن حماية ضد الأخطار المتأتية عن الخارج ويشجع تطوير هوية حضارية ذاتية النمو.

وعلى النقيض من العلائق الاتكالية التي تنتقل من القمة إلى القاعدة، يكون لعلائق الاعتماد على الذات تأثيرات تتكاثر وتعمل متعاونة بشكل أفضل بكثير عندما تنتقل من القاعدة إلى القمة: فالاعتماد على الذات فردياً ومحلياً يستحث اعتماداً مناطقياً على الذات، وهو بدوره ينمّي اعتماداً على الذات على المستوى القومي.

وفي حين أن تنمية حوافز الاعتماد على الذات في قطاعات ريفية محدودة تبقى أسهل من تعميمها في قطاعات مدينية واسعة، إلا أن نشاطات المجموعات التي تتعامل محلياً مع تكنولوجيات ملائمة لا يمكنها أن تحدث وقعياً على نطاق واسع ما لم تُحتضن وتُقوّى من خلال عمل المخططين والسياسيين على المستوى القومي. ويشير السيناريو الذي يشهد العالم اليوم إلى أن التنمية القابلة للاستمرار في دول العالم الثالث تصطدم بالأنماط الاستهلاكية المستوردة من الدول الصناعية الغنية، ويعرض الأولى لعلاقات من التبادل تفاقم اتكاليتها. بالمقابل يمكن للمبادرات الإيجابية من العالم المتقدم أن تسهم في خلق مستويات أعلى من الاعتماد على الذات.

في جميع الحالات، يمكن لنشاطات المنظمات غير الحكومية أن تلعب دوراً مساعداً في تشجيع اعتماد التكنولوجيا الملائمة على نطاق واسع، من أجل تنمية قابلة للاستمرار، وبالأخص من خلال إنجاز مشاريع واقعية وحملات لنشر الوعي الشعبي. اعتماداً على هذه الحقيقة، بدأ المخططون وصانعو السياسات في الدول النامية تضمين تكنولوجيات ملائمة وبرامج تلحظ سلامة البيئة في خططهم التنموية القومية، كأداة لتنمية قابلة للاستمرار.

لا يجوز أن يغرب عن بالنا أن خلق دوافع للتغيير لدى المجتمعات المتلقية للتكنولوجيا الملائمة هو كذلك

عامل مهم في تنمية الاعتماد على الذات. لقد شهدت السنوات الأخيرة فشل العديد من المشاريع رغم امتلاكها للدعم المالي الضروري، وذلك لعجزها عن تحفيز السكان المحليين وتحريك الطاقات الكامنة لدى المجموعات التي هدفت هذه المشاريع لإفادتها. وكان من أهم أسباب هذا العجز قصور عن فهم الحاجات الإنسانية الأساسية، بما تمثل هذه الحاجات من نظام متكامل. إن اعتماد نهج مشروع تكنولوجيا ملائمة معين على نطاق ضيق لا يمكنه أن يأتي بفوائد حقيقية للمجموعات المحلية. فالتنمية الطويلة الأمد تستلزم نهجاً أكثر شمولية يقوّي وقع هذه التكنولوجيا محلياً، ويفرض بالتالي تأثيراً أكبر على السياسات المرسومة. ويمكن أن يكون ما يعرف بـ «النهج المركَّزة» من الوسائل الفعّالة في نقل التكنولوجيا الملائمة: مجموعة مركّزة من مشاريع التكنولوجيا الملائمة، على نطاق صغير في مساحة جغرافية صغيرة معينة، يكون لها وقع ملموس على التنمية الاجتماعية والاقتصادية الشاملة في تلك المنطقة، حيث تنطلق لتفرض سياسات كبرى على المستوى القومي. ومن الحقائق الثابتة أن مجموعة مركّزة من المشاريع الناجحة في منطقة معينة قد تؤدي بالسلطات والمؤسسات المالية والتدريبية لأن تصبح أكثر تقبّلاً لاقتراحات التغيير.

تصميم أنظمة إيصال التكنولوجيا الملائمة

لا يمكن اعتبار أنظمة إيصال التكنولوجيا الملائمة في فراغ. إنها جزء من نظام عام في إطار نظرة شمولية. وما لم تكن التكنولوجيا الملائمة قائمة على أسس حاجات مستخدمها، فلا نظام إيصال يكون فاعلاً. كما يجب وجود تفاعل مستمر بين المبدع والمنتج والموصل حتى خلال مرحلة تطويرها، فيتحول عندها تركيز تطوير التكنولوجيا الملائمة من مجرد تنمية منتجات أو عمليات إلى نهج لحل المشكلات.

ويجب أن يتشكّل نظام إيصال تكنولوجيا ملائمة من المراحل التالية:

أ- خلق وعي لدى السكان الريفيين لأهمية هذه التكنولوجيا في ما يتعلق بحاجاتهم.

ب- إعداد تقارير تحليلية لجدواها الاقتصادية من ناحية التكاليف.

ج- شرح ميداني للتكنولوجيات المزمع استخدامها.

د- تسويق المنتجات في الأسواق المحلية.

يتولى أمر المشاريع التكنولوجية في قطاع التنمية، في معظم الدول، علماء أو باحثون أو أكاديميون، ولحد ما منظمات غير حكومية. ويكون هؤلاء في أغلب الأحيان معنيين بإرضاء متطلبات مبتكر التكنولوجيا بدلاً من حاجات مستخدمها، مما يؤدي إلى منتجات غير قابلة للتسويق. وهذا ما آلت إليه معظم مشاريع التكنولوجيا الملائمة. من جهة مقابلة، وفي القطاع التجاري، تدور فكرة استحداث منتج معين حول حاجة أبرزت نفسها، وتنفق المؤسسات التجارية مبالغ كبيرة في أبحاث تتعلق بحاجات المستهلك لإثبات وجود طلب.

تشكل عملية تسويق المنتجات محوراً مركزياً في نظام إيصال التكنولوجيا. مع هذا ينظر معظم العاملين في حقل التنمية إليها على أنها مجرد بيع آلة أو جهاز، لا كجزء من عملية تخطيط شاملة. وغالباً ما يهمل أمرها حتى يحين وقت بيع المنتج، ويكون الأوان قد فات عليها لأن تكون ذات أية فائدة. وينتهي الأمر بتطوير منتج غير قابل للتسويق.

أما النظرة إلى نظام إيصال التكنولوجيا الملائمة التي تعتمد السوق أساساً لها فتضمن طرح الأسئلة الوثيقة الصلة بالموضوع في مرحلة التخطيط الأولية للوصول إلى خيارات إنتاج وألية إيصال واقعية وقابلة للتسويق.

نقل التكنولوجيا الملائمة على نطاق واسع : صعوبات ومشاكل

حققت نظرية نقل التكنولوجيا الملائمة بعض التقدم خلال عقدين مرّا على انتشار مفهومها، ولكنه تقدم لا يقاس نسبياً مع ما أحرزته التكنولوجيا التقليدية الشائعة. ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى امتلاك مصنعي هذه الأخيرة وعملاتهم، على كل المستويات، الوسائل اللازمة لترويجها بفعالية أكبر. كما أن الاستثمارات في حقل التكنولوجيا الملائمة كانت على الدوام متواضعة ومحدودة جداً. ففي الدول النامية يصعب الحصول حتى على الحد الأدنى من التمويل من مصادر حكومية لمشروع تطوير ونقل تكنولوجيا ملائمة، فيما تستثمر الملايين لشراء التكنولوجيات الجاهزة الشائعة. ويعود السبب في ذلك إلى أن أجهزة التكنولوجيات الملائمة لا يمكنها في بعض الحالات أن تؤمن مستوى موازياً للخدمات لا يمكن تعميمها بسهولة كالمعدات الجاهزة الشائعة.

من الحقائق المعروفة أن التكنولوجيات السائدة تتمتع بدعم واسع من المؤسسات القائمة، وهو أمر تفتقده الكتنولوجيا الملائمة. ولذلك يستحسن أن يلحظ أي مخطط لاستخدام التكنولوجيات الملائمة شموليتها إلى أقصى حد ممكن مع الاستعانة بأكبر مجموعة ممكنة من الروابط المتبادلة.

بشكل عام يرى البعض أن قصور التكنولوجيات الملائمة يتمثل في: نوعية إنتاج متدنية، ومردودية اقتصادية وربحية أقل. ولكن هؤلاء يتغاضون، خلال عملية التقييم هذه، عن الفوائد الاجتماعية والبيئية الطويلة الأمد.

يضيف معارضو التكنولوجيات الملائمة أن هذا النوع من التكنولوجيا يسعى إلى تخفيض الاستثمار الرأسمالي إلى حدوده الدنيا فيما يحتاج بالمقابل إلى مستويات أعلى من المهارات، وهم يردون بأن التنمية لا يمكن أن تتكيف وفق «الحاجات» بل أنها تقوم أساساً على «الرغبات». ويستخدمون المثل التالي لإيضاح هذه الفكرة: يرغب المدمن على الكحول في تناول كمية أكبر من الكحول ولكنه يحتاج لعلاج طبي. ولما كان مستعداً لأن يدفع أكثر للحصول على الكحول، فباستطاعة السوق أن يحدد رغباته بدقة. من جهة مقابلة، لما كان هذا المدمن لا يطلب علاجاً طبياً، وإن كان لا يرفضه أحياناً، فليس باستطاعة السوق أن يستجيب لحاجاته. يستجيب السوق فقط «للحاجات» التي هي في الوقت نفسه رغبات مطلوبة منه، ولن يؤمن تلبية كافية لأية حاجات أخرى فيما هو على استعداد لإغراق الاقتصاد بتنوع واسع من الرغبات التي ليست حاجات أساسية.

ينطوي هذا المنطق ضمناً على نظرية أن القوى الدافعة لعملية التنمية التقليدية لا ترتكز على الحاجات الحقيقية للمجتمعات وإنما على حاجاتها الهامشية. وهكذا، قد تشمل الحاجة الهامشية لعملية تنمية ريفية في بلد نام معين تأمين أطعمة غير مستخرجة من الحبوب مع أن البلد قد يكون مكتفياً في تلبية حاجات شعبه للحبوب.

لقد لاحظنا على مدى عشر سنوات من التعامل مع نقل التكنولوجيا الملائمة أن مفهوم هذه التكنولوجيات غير واضح جيداً على كل المستويات. فبعض الناس يفترضون فيها أحياناً قدرات عجائبية، وفي أحيان أخرى تتوقع السلطات المحلية أن مجرد زيارة خبير في التكنولوجيا الملائمة لمدة ساعة تكفي لتحديد مشاكل مناطقها وإيجاد الحلول الناجحة لها، وهي حلول لمشاكل غاية في التعقيد والصعوبة كمشكلة جمع النفايات المنزلية والتخلص منها.

نود عند هذه النقطة أن نعرض نموذجاً معاكساً لمنطق الحاجات والرغبات: فالمراحيض، مثلاً، ضرورية لتلبية الحاجات الصحية للعديد من المجموعات الريفية في العالم العربي. والنموذج المرغوب هو المزود بالماء (سيفون) لأنه المتوفر في السوق، أي مروّج له. لكن هذا النموذج يستهلك كميات هائلة من الماء التي غالباً ما تكون شحيحة في القرى. منذ سنوات قليلة، طور مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة مرحاضاً لا يستخدم بالماء، وهو محكم بحيث لا يصدر أية روائح ويمنع تكاثر الذباب، وذلك في قرية في منطقة جافة في دولة عربية. اكتشف مستخدموه أنه ملائم لتلبية حاجاتهم وفي الوقت نفسه رخيص الثمن ليكون في ميسورهم (أربع مرات أرخص من المرحاض المزود بالماء). لم تمرّ سنة حتى كانت معظم بيوت تلك القرية قد تبنَّت الفكرة الجديدة على أساس من التعويل على النفس، ومن جهة أخرى قررت السلطات المحلية تزويد كل المدارس الريفية في المحافظة بهذا النوع من المراحيض. وهذا دليل على أنه متى وجدت حاجة حقيقية فإن التكنولوجيا الملائمة تصبح مقبولة لدى المستفيدين منها. قد يكون المرحاض المزود بالماء كرغبة طويلة الأجل أمراً مفضلاً، لكن المرحاض «اللامائي» أصبح البديل الأفضل لسد الحاجات الآنية بشكل ملائم.

وأخيراً يجب أن نتذكر أنه بمعزل عن الدعم الكافي من الهيئات الحكومية عبر قنوات خطة اقتصادية قومية، فقد تنغلق البيئة رافضة أي شكل من أشكال التنمية، ولا تستثنى منها التكنولوجيا الملائمة.

تجارب عالمية في تطوير التكنولوجيا الملائمة

تبرز عمليتا التنمية وإدخال التكنولوجيا الملائمة كعنصر أساسي في المشاريع المنتجة. ويزداد احتمال أن تكون تكنولوجيات أو تقنية ما مقبولة إذا كانت تلبي حاجة حقيقية وتشبه إلى حد بعيد ما هو متوفر من تكنولوجيات تقليدية، ولا تستلزم تغييرات بارزة في المهارات. كما أن احتمالات النجاح تزداد إذا ما تمت استشارة من يتوقع أن يستخدم هذه التكنولوجيا في مرحلة التصميم وبعد دراسة الوسائل التقليدية بعمق. وهي تصبح قابلة لأن تعتمد من قبل المستفيدين إذا كانت العلاقة جيدة بين مؤسسة الابحاث وجماعة المستفيدين.

ومن العوامل الأخرى التي تضمن نجاح مشاريع التكنولوجيا الملائمة:

أ- توفر المواد الأولية والسيطرة عليها من قبل مستخدمي التكنولوجيا، مع تأمين أسواق واستراتيجية تسويقية تضمن نوعية المنتج، وإدارة عمليات ناجحة على نطاق تجاري.

ب- تواؤم التكنولوجيا الملائمة المزمع اعتمادها مع حاجات منطقة المشروع.

ج- قيمة ونوعية تسهيلات القروض المطلوبة والحجم المثالي للمشروع ضمن إطار تعادل النفقات والمداخيل.

د- نوعية المؤسسة راعية المشروع وقدرتها على تصميمه والاشراف على تنفيذه وتطبيقه بما في ذلك نوعية ومدى التدريب المطلوب والمراقبة الممرحلة لجمع المعلومات الارتجاعية وإجراء التغييرات الضرورية خلال التنفيذ.

هـ- توازن سليم بين المهام المتكررة والأعمال المنتجة.

و- التغييرات الاجتماعية-الثقافية، الحقيقية أو المتوخاة، في أحوال الفقراء.

أما المشاريع الانتشارية للتكنولوجيا الملائمة فتعتمد، إلى ما تقدم، على:

أ- مدى ارتباط أي من نشاطاتها بالمنظمات غير الحكومية وسواها لتصبح مع الوقت نشاطات قابلة للاستمرار.

ب- الاندماج العمودي بين المشاريع، حيث يصبح منتج مشروع مادة أولية لآخر.

ج- ارتباط الصناعات الريفية والسياسات الحكومية.

د- تقلبات الطلب على المنتجات وتأثيرات القضايا الدولية مثل أسعار النفط.

هناك الكثير من مشاريع تطوير ناجحة للتكنولوجيا الملائمة في مناطق مختلفة من العالم. لكننا سوف نبرز هنا ثلاثة أمثلة عن تطبيقات للتكنولوجيا الملائمة على نطاق واسع، على ألا يفهم هذا الحصر بأي حال تجاهلاً لعمل آخرين في هذا المجال. فإسهامات منظمات مثل «التكنولوجيا الوسيطة» في المملكة المتحدة و «غايت» في ألمانيا و «سكات» في سويسرا، وغيرها من منظمات غير حكومية تعمل على تطوير تكنولوجيات ملائمة في قارات العالم الخمس، جديرة بالتنويه.

وفي الصين، أفسحت سياسة التنمية حيّزاً ملائماً في برامجها لتنمية ريفية قابلة للاستمرار. ويتضح من خلال

مقابلة أجريناها مع مهندس صيني مختص بالتنمية الريفية وله خبرة عمل طويلة في الغرب، أن المزارعين الصينيين، والمناطق الريفية الصينية بصورة عامة، يتمتعون بحاية مريحة نسبياً. ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى أنهم منحوا فرصة استغلال كل عناصر وقوى الطبيعة ودمجها في نشاطاتهم الزراعية وغيرها مما ساعدهم على تلبية حاجاتهم الأساسية.

تتميّز الممارسات الزراعية الريفية في الصين مثلاً بكونها نظاماً مغلقاً، بمعنى أن مخلّفات قطعة أرض أو موسم زراعي ما تستغل في تغذية زراعة موسم جديد. وبلا حاجة مكثّفة لموارد خارجية، مثل الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية، حقق المزارعون الصينيون حالة الاكتفاء الذاتي في مجال الإنتاج الغذائي، كما سمحت لهم الحكومة ببيع الوفر من منتجاتهم في السوق المحلية والفائض من الحكومة نفسها، ومن ثم تمكنوا من تحقيق أعلى مستويات معيشية في الصين حتى بالمقارنة مع الطبقة الوسطى في المراكز المدينية. وهم ينتجون إلى ذلك الغاز الحيوي كمصدر للطاقة المنزلية (وقود للطبخ والإنارة والتدفئة وضخ الماء، إلى غيرها من الاستعمالات) عن طريق تلقيم ما يتجمع لديهم من الحيوانات والفضلات العضوية في مهتضمات مصنّعة محلياً (وغالباً على أساس ذاتي) حيث يتكوّن الغاز نتيجة لعملية اختمار عضوي. كما يستخدمون الرواسب المتخلفة عن المهتضمات كسماد عضوي ممتاز للزراعة أو كطعام للسمك. وتساعد تكنولوجيا انتاج الغاز الحيوي في حل مشاكل الريف الصحية، إذ أن التخلص من كل أنواع الفضلات العضوية عبر تلقيمها للمهتضمات يشع حداً لإمكان انتشار الأوبئة وتكاثر الحشرات الضارّة مثل البعوض والذباب التي تتغذى في العادة على هذه الفضلات. وهكذا تم الحد من تكاثر الذباب إلى حده الأدنى والسيطرة على تكاثر البعوض وبالتالي على انتشار مرض الملاريا.

لقد حققت التجمعات السكانية الريفية في الصين درجة أعلى من الاكتفاء الذاتي في تلبية حاجاتها الأساسية عبر استخدام سلسلة واسعة من التكنولوجيات الملائمة.

أما في الهند فتقوم شركات مساهمة متنوعة تضم العديد من منظمات ريفية غير حكومية على تطوير تكنولوجيات ملائمة من أجل تنمية قابلة للاستمرار. تركز هذه المؤسسات على نطاق واسع من النشاطات يشمل: الطاقة القابلة للتجديد، والإسكان، والصحة العامة، ومفاهيم تكنولوجيا ملائمة أخرى، ومعظمها ينشط ضمن قيود ميزانيات

محدودة جداً، لكنها تمكنت من تطوير مناهج في التنمية قابلة للاستمرار، مما أدّى إلى رفع المستويات المعيشية للعائلات والتجمعات السكانية الريفية. وسنعرض هنا لمثلين من هذه المناهج التقينا بعضاً من العاملين فيهما:

النموذج الأول هو «مركز البدائل التنموية» وهو نشاط مستقل لتطوير ونشر مفاهيم التكنولوجيا الملائمة. وتشمل أعماله سلسلة واسعة من النشاطات والممارسات في مجال نقل التكنولوجيا الملائمة إلى المناطق الريفية. ينطلق العاملون في المركز من قناعة بأن الابتكار والإنتاج والتسويق هي أجزاء لا تتجزأ من صيغة تسمح للتكنولوجيا الملائمة بالنجاح. وهم نجحوا من خلال تطبيق هذه الصيغة في تطوير عدد من التكنولوجيات الملائمة، كما أصبحت عملياتهم مصادر دخل، أي قادرة على تمويل ذاتها. طور المركز أكثر من 70 ابتكاراً (جهازاً) ومفهوماً تكنولوجياً ملائماً، منها: مكابس لانتاج الطوب الطيني، أنوال يدوية، مواقد شديدة الفعالية في استخدام الطاقة ولا تصدر دخاناً، طبّاخات شمسية، أدوات زراعية، مضخّات يدوية، تجهيزات مراحيض، عربات مقطورة على دراجات هوائية، سخّانات ماء شمسية، طواحين هوائية، مقطّرات شمسية، مراحيض للتسميد، تنمية محاصيل مطرية، مجففات شمسية، مهتضمات لانتاج الغاز الحيوي، مواد للبناء.

تركز التكنولوجيات الملائمة التي طورها مركز البدائل التنموية على نشاطات الفرد (نطاق صغير)، وتأخذ في الحسبان التقاليد المحلية ومستويات المهارات والعادات. وقد كان لهذه التكنولوجيات الملائمة تأثيرات إيجابية ملحوظة على حياة مستخدميها، بالإضافة إلى كونها ضمن قدرة مستخدميها الشرائية، ميسورة المنال وقابلة للحياة على المستوى التجاري.

النموذج الثاني هو جمعية تشيتانا فيكاس (التنمية الضميرية أو العاقلة). وتركّز تجربتها على الزراعة العضوية في المناطق شبه الجافة (مهاراشترا) في الهند، مستهدفة تنمية ريفية شاملة تتكامل مع الطبيعة. وقد نجحت التجربة في تعزيز ونشر ممارسات زراعية بديلة أدّت إلى زيادة في كمية الإنتاج الغذائي في المنطقة، التي تحولت أرضها إلى أرض قاحلة نتيجة للممارسات الزراعية التقليدية خلال فترة الثورة الخضراء، ونتيجة لزراعة الموز والمحاصيل التصديرية الأخرى على نطاق واسع. تكّنت تشيتانا فيكاس عن طريق تعزيز تقنيات الزراعة العضوية (التحريج الزراعي الملائم

للبيئة والزراعة والتنويع الجيني)، وعن طريق إدارة حكيمة لكميات المياه القليلة المتوفرة ومفاهيم تنمية ريفية أخرى من عكس مسار تلف الأراضي وتحوّلها إلى قاحلة. وقد نجحت المجموعات السكانية الريفية في انتاج كميات غذائية كافية لسد الحاجات المحلية. وبالإضافة إلى عمليات استصلاح الأراضي لعب السكان المحليون دوراً نشطاً في حماية بيئاتهم الطبيعية، مما أدى إلى توافر موارد مائية إضافية.

وفي الولايات المتحدة الأميركية تبرز «منظمة التكنولوجيا الملائمة العالمية»، وهي منظمة تنمية مساعدة تعمل على تطوير مجموعة كبيرة من التكولوجيات الملائمة في العديد من الدول النامية. محور رؤيا هذه المنظمة للتنمية نهج متكامل في حل المشاكل يقوم على حاجات الشعوب المستفيدة، وتتمركز استراتيجيتها الطويلة الأمد على إدخال مجموعة من التكنولوجيات الملائمة إلى منطقة جغرافية معينة تساعد أهاليها في رفع مستوى اكتفائهم الذاتي من جهة تلبية حاجاتهم الأساسية.

أُنشئت المنظمة عام 1976، وهي تعمل مع شركاء محليين، وبالأخص المنظمات غير الحكومية في عدد من الدول النامية، لتحديد وتكييف ونشر مفاهيم التكنولوجيات الملائمة، عبر خلق مؤسسات قابلة للحياة على النطاق التجاري، وللاستمرار على النطاق البيئي. وهي تعمل على تحسين مستويات الإنتاجية والمداخيل ونوعية الحياة لفقراء الريف والحواضر المدينية. وتضع المنظمة في أولوياتها: قردة المؤسسات على الحياة من الناحية التجارية وعلى خلق فرص وظيفية وانتاج مداخيل، وأثر وقع المشاريع اجتماعياً واقتصادياً على فقراء الريف، وسهولة نسخ التكنولوجيا في مناطق أخرى.

ومع تراجع أهمية الاقتصادات الصناعية الكبرى، تنصب جهود «منظمة التكنولوجيا الملائمة العالمية» على طبقة من صغار المنتجين في محاولة لتنمية مجموعات مواطنين واثقة من نفسها وتتمتع بالاستقلالية الاقتصادية.

اكتسبت المنظمة في السنوات الخمس عشرة الماضية خبرة مستفيضة في أحوال الأرياف، عبر أكثر من 3000 مشروع في نحو 40 بلداً. وهي شددت في الآونة الأخيرة على تسويق التكنولوجيات الملائمة عبر مؤسسات تطويرية صغيرة . وتشير دراسة تقييمية حديثة إلى أن أكثر من 70 في المئة من المشاريع التي نفذت لاقت نجاحاً قياساً على انتاجيتها ومستويات فعاليتها وتناغمها مع البيئات المحلية.

استجابت جميع مشاريع «منظمة التكنولوجيا الملائمة العالمية» للحاجات الحقيقية للسكان المحليين، وهي صمّمت بالأساس لتتناسب مع قدراتهم ومواردهم وسياساتهم القومية.

من الأمثلة على مشاريع المنظمة على النطاق الصغير: إعداد الزيوت المأكولة، إنتاج الطوب، مضخات تشغل باليد أو بواسطة الحيوانات، مزيلات قشور صغيرة، مطاحن حبوب، صناعات زراعية، تصنيع منتجات البطاطا، أسمدة عضوية، إنتاج العلف الحيواني، التعدين، إنتاج الصوف وحياكته، إلى تكنولوجيات أخرى.

آفاق انتشار التكنولوجيا الملائمة على نطاق واسع

يسود تفاؤل بأن اعتماد التكنولوجيات الملائمة سوف يتسارع في المستقبل القريب. ويعزى هذا التفاؤل إلى مقولة أن موارد العالم الطبيعية تعرضت إلى عملية استنزاف وتآكل سريعة منذ مطلع القرن العشرين، بسبب التطورات التكنولوجية وتزايد حاجات سكان العالم. في هذه الأثناء استفحل الفقر في معظم الدول النامية وناءت حكوماتها تحت نير الديون الخارجية. وقد اعتاد الناس في السابق، أي قبل حقبة يقظة الوعي البيئي على مستوى عالمي في أواخر الستينات، التعامل مع الطبيعة على أنها هبة مجانية ومصدر لا محدود من الموارد (تربة، مياه، طاقة، مواد أولية) لخدمة رفاه الإنسان، وعلى أنها مكبّ لا يمتلئ للفضلات الطبيعية والكيماوية. لكن عقدي السبعينات والثمانينات شهدا اتجاهات جديدة في إدارة البيئة لأغراض تنمية قابلة للاستمرار، وحفلت السنوات الأخيرة من الحقبة بأحداث حقيقية بارزة في هذا المجال ومعاهدات تمحورت كلها حول مصير البيئة الأرضية، مما ضاعف من التفاؤل بإمكان اعتماد وتطبيق خطط بديلة للتنمية بشكل عام وعلى نطاق واسع. وكان آخر وأكبر تجمع دولي لبحث مصير كوكب الأرض مؤتمر قمة الأرض (مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنيمة) الذي عقد في ريو دو جانيرو في البرازيل خلال شهر حزيران (يونيو) 1992، وعكس الاهتمام الدولي المتزايد بالتحول إلى التنمية المتوازنة.

إن التنمية القابلة للاستمرار والاعتماد المتبادل بين التنمية الاقتصادية والبيئة يتحولان باطراد الآن إلى مفاهيم لها الأولوية لدى صانعي السياسات في مختلف دول العالم. تتنامى القناعة بأن التنمية الاقتصادية لن تتحقق من دون

إدارة بيئية سليمة مستمرة. ولذلك أصبح من المسلم به أن هناك اتجاهين رئيسيين لإدارة البيئة من ضمن عملية التنمية يمكنهما أن يؤديا إلى تنمية قابلة للاستمرار: إدارة الموارد الطبيعية والتنمية البيئية.

يضع الداعون إلى اعتماد إدارة حكيمة للموارد الطبيعية أهمية بالغة على استغلال لهذه الموارد قابل للاستمرار لأمد طويل، يقوم اهتمامه بالطبيعة على حقيقة أن ما يضر الطبيعة بدأ يترك آثاره السلبية على الوضع الاقتصادي للإنسان أيضاً. وتشمل استراتيجيات الإدارة لهذا الإتجاه فعالية استخدام الطاقة بوجه خاص وحماية الموارد الطبيعية بوجه عام وإعادة إحياء البيئة. ولكن القوة الدافعة الرئيسية تكمن في الانتقال من التعامل مع النتائج البيئية إلى التعامل مع السياسات التي تسبّب هذه النتائج، والتحرّك وقائياً لتحقيق تنمية قابلة للاستمرار. وهي في الواقع محاولة لدمج القضايا البيئية في صلب عملية صنع السياسات القائمة بدلاً من تغيير هذه العملية من الخارج، كما حاول الكثيرون لعقدين من الزمن تقريباً من دون أي نجاح يذكر، لأن مجموعات الحفاظ على البيئة لم يكن لها ذلك التأثير على صنع القرارات الاقتصادية والاجتماعية داخل الحكومات المركزية.

من جهة أخرى يضمن اتجاه التنمية البيئية حق الإنسان بالتمتع بفوائد التنمية شرط أن يعمل في الوقت نفسه للحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة. ويضع هذا الاتجاه معايير اجتماعية وبيئية اقتصادية واضحة للتنمية ولاستخدام التكنولوجيا مثل: تنمية موارد للطاقة نظيفة وقابلة للتجديد وتقنيات لتوفير الطاقة وبدائل زراعية وتكنولوجيات أخرى لتنمية قابلة للاستمرار. بهذا المعنى يؤمن اتجاه «التنمية البيئية» رؤيا إيجابية ومستقلّة لعملية تنمية الإنسان والطبيعة.

وقد يكون من الممكن أن يؤدي الشعور المتنامي بالقلق حول تغييرات محتملة في مناخ الأرض وتآكل طبقة الأوزون إلى تسريع اعتماد هذين الاتجاهين في إدارة البيئة على المستوى السياسي. وتطرح عملية تبنيهما تحدياً واضحاً لحكومات العالم. ويبدو أن لا خيار أمام الإنسان سوى إيجاد بدائل لعملية التنمية التقليدية (القائمة على مفهوم النمو الكمي) تضمن استمرار التنمية في تناغم مع الطبيعة. وهذا يقودنا بالتالي إلى توقع انتشار مفاهيم التكنولوجيا الملائمة بوتيرة أسرع في المستقبل القريب. ومن الواضح أن دول العالم بدأت، بأعداد متزايدة دمج التنمية البيئية في سياساتها على مستويات مختلفة.

إننا نلاحظ مثلاً أن خطط التنمية القومية أصبحت تتضمن سياسات ومؤشرات لتخطيط قطاعيّ، كما تلحظ الخطط المناطقية والعالمية إطلاق مشاريع تنمية تتخطى الحدود السياسية. وهذا ما يحدث الآن في العالم العربي مساعدة من برنامج الأمم المتحدة للبيئة في مجالات التدريب والاستشارات وتأمين مصادر للموارد الأولية وغير ذلك من أشكال الدعم. أما على المستوى الدولي فتشدّد المنظمات المختلفة، وبالأخص البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، على دمج الاعتبارات البيئية العالمية في العام 1991، وهو تجربة تستمر ثلاث سنوات، تحصل بعض المشاريع الاستثمارية من خلالها على هبات ومساعدات تقنية وتسهيلات أبحاث، على أن تستغلّ هذه الموارد لاستكشاف طرق لمساعدة الدول النامية في حماية البيئة الأرضية وفي نقل تكنولوجيات سليمة بيئياً. وقد رصد مبلغ مليار دولار لهذه الخطة الرائدة. وتلعب هيئات أخرى تابعة للأمم المتحدة الآن دوراً نشطاً في مسائل إدارة البيئة بدمج اعتبارات بيئية في سياساتها وخططها وإدارتها التنموية.

ما هي التنمية القابلة للاستمرار؟

تكررت الإشارة، منذ بداية هذا البحث، إلى تعبير «التنمية القابلة للاستمرار». كما حاولنا إظهار مدى تنامي أهمية التنمية القابلة للاستمرار والترابط بين التنمية الاقتصادية والبيئة كعوامل مؤثرة في صنع السياسات. فما هي التنمية القابلة للاستمرار؟ إنه مجرد تعبير ملائم لتمييز نظرة جديدة إلى تنمية متكاملة، كانت مثار اعتراض تحت أسماء مثل: «سليمة بيئياً» أو «لا خطر منها على البيئة»، أو «سليمة بيئياً وقابلة للاستمرار». للتعبير تعريفات متعددة ظهرت مؤخراً يلحظ معظمها اهتماماً خاصاً بحاجات الفقراء كما وبحاجات الأجيال المقبلة. وسوف نعرض ثلاثة من أوسع التعريفات انتشاراً صيغت في الثمانينات:

1ـ يقول الدكتور مصطفى طُلبه المدير التنفيذي السابق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة إنّ التنمية القابلة للاستمرار أصبحت عملاً إيمانياً أو بالحري كلمة سرّ شاعت بين مجموعة من الناس: تستخدم تكراراً ونادراً ما تفسر. هل ترقى إلى مستوى الاستراتيجية؟ هل تطبق على الموارد القابلة للتجديد؟ ماذا يعني هذا التعبير بالفعل؟ في إطار العريض، يشتمل

مفهوم التنمية القابلة للاستمرار على المفاهيم الجزئية التالية:

- مساعدة الفقراء المعدمين لأنهم تركوا بدون أي خيار إلا خيار تدمير بيئاتهم الطبيعية.
- فكرة تنمية تعتمد على الذات ضمن معطيات الموارد الطبيعية.
- فكرة تنمية ذات فعالية عالية مقارنة مع تكاليفها باستخدام معايير اقتصادية متنوعة من خلال اتجاه تقليدي، أي انها تنمية تحافظ على النوعية البيئية وتسمح باستمرار الإنتاجية لأمد طويل.
- قضايا أساسية مثل الصحة العامة والتكنولوجيات الملائمة والاكتفاء الغذائي الذاتي وتوفير مياه نظيفة ومأوى للجميع.
- فكرة الحاجة إلى حوافز تنبع من الناس، أي أن يكون الإنسان هو المورد الطبيعي الأول.

2 ـ أورد تقرير اللجنة العالمية لشؤون البيئة والتنمية، المعروف باسم «تقرير برنتلاند» (1983)، التعريف التالي: «التنمية القابلة للاستمرار هي تنمية تلبي حاجات الحاضر من دون تعريض قدرة الأجيال القادمة على تلبية حاجاتها، وتحتوي في ذاتها مفهومين رئيسين: مفهوم الحاجات وبالأخص الحاجات الأساسية لفقراء العالم التي يجب أن تلقى الأولوية ضمن خطط التنمية، ومفهوم القيود التي تفرض المستويات التكنولوجية والنظم الاجتماعية على قدرة البيئة على تلبية حاجات الحاضر والمستقبل».

3 ـ يشير بحث للبنك الدولي نشر في العام 1987 إلى التنمية القابلة للاستمرار على أنها «... تفي بمقاييس متعددة لنمو قابل للاستمرار وللتخفيف من مستويات الفقر ولإدارة بيئية حكيمة... كما يجب النظر إلى الإدارة البيئية على أنها، وإلى حد بعيد، وسيلة لتحقيق الأغراض الكبرى لنمو اقتصادي قابل للاستمرار وللتخفيف من مستويات الفقر».

تؤكد هذه التعريفات الثلاثة على أن المجموعة العالمية تشدد كثيراً على مساعدة الفقراء، لأن القابلية على الاستمرار قد تكون صعبة المنال في الدول الفقيرة، حيث ترتفع معدلات النمو السكاني وتندر الموارد الطبيعية، إلا

بواسطة المساعدات الخارجية للمجموعات السكانية الفقيرة في الدول النامية لتحقيق اكتفاء ذاتي محلي. وفي غياب المساعدات الخارجية، تستنزف هذه المجموعات، وقد افتقدت الخيارات الأخرى، مواردها الطبيعية من أجل البقاء. وسوف يؤدي عملها هذا إلى تآكل بيئي في مناطق أخرى من العالم. بكلام آخر، إن التخفيف من مستويات الفقر وتحسين البيئة يسهمان في تنمية قابلة للاستمرار.

لهذه الأسباب جميعاً، يعتبر انتشار التكنولوجيات الملائمة واحداً من الأدوات الفعالة في محاربة الفقر عبر تحقيق اكتفاء ذاتي محلي، أي تلبية الحاجات الأساسية وبالذات في المناطق الريفية من الدول النامية. تجدر الإشارة هنا إلى أن أربعين عاماً من التنمية التقليدية (عبر مساعدات من الدول الصناعية) لم تنجح في تحسين المستويات المعيشية لفقراء الدول النامية، وعلى العكس من ذلك تضاعفت مستويات الفقر ووصل التآكل البيئي إلى ذروته.

يقودنا هذا إلى الاستنتاج التالي: يمكن للتنمية أن تكون قابلة للاستمرار فقط عندما تكون عمليات التطور الاجتماعي والاقتصادي أكثر عدالة وفعالية وحكمة في التعامل مع البيئة، وأكثر قدرة على النمو الذاتي، مما يعني أن اختيار التكنولوجيا يجب أن يستهدف الكثرة لا القلة (التنمية في المناطق المدينية مثلاً). وفي هذا المجال تستطيع التكنولوجيا الملائمة، وبمنتجاتها وتقنياتها وأدواتها وعملياتها وطرقها ونظمها، أن تكون عاملاً مساعداً حيوياً في تحسين مستويات معيشة الفقراء.

التكنولوجيات الملائمة والعالم العربي

أن أنماط التنمية بوجه عام والخيارات التكنولوجية بوجه خاص هي قضايات تقبلها العالم العربي، كمعظم الدول النامية، بطريقة سلبية منفعلة. وإن أنماط الاستثمار والسلوك الاستهلاكي في هذا العالم هي إلى حد بعيد مقلِّدة، بمعنى أنها منقادة للنشاطات الدعائية والتسويقية الأخرى. ويتنامى الوعي الآن إلى أن المسار التكنولوجي الحالي غير قابل لقاعدة الموارد الطبيعية في المنطقة.

لقد نتج عن عقود من التجارب التنموية في العالم العربي تقدم كبير في العديد من الحقول الإنسانية الهامة.

ويبرز التنويع في مصادر الطاقة والتطور في النشاطات الصناعية والتجارية والزيادة في الإنتاج الزراعي وارتفاع مستويات التعليم ومؤشرات أخرى، أمثلة عن انجازات إيجابية. على الرغم من كل هذا، تبقى الغالبية العظمى من شعوب دول هذا العالم مشدودة إلى نفق من الفقر والحرمان لا يبدو ضوء في آخره، وتبقى الفجوة المتنامية بين القطاعات المدينية والريفية تحدياً تنموياً رئيسياً.

ويستمر التطور التكنولوجي في المنطقة العربية بعيداً جداً عن حقائق الحاجات الاجتماعية وتوفر الموارد الطبيعة من جهة، وعن أساسيات عمليات الإنتاج ونظم التسويق من جهة أخرى. كما تبدي الاتجاهات الخفية في قرارات الخطط التنموية انحيازاً واضحاً إلى جانب قضايا تهمّ الطبقات الموسرة، مما كان له تأثير عميق على عملية اختيار التكنولوجيا.

اتجهت التكنولوجيات التقليدية المنتقاة في المنطقة إلى اعتماد حلول طُوّرت في مناطق أخرى ـ الدول الصناعية. إن مناحي قصور عدد كبير من هذه الحلول بدأت تتضح لدرجة أن كثيرين في موطن المنشأ (الغرب) بدأوا بالتشكيك في قيمتها. وهناك نقطة ضعف أخرى في نقل فعال للتكنولوجيا هي افتقاد الرابط بين التحديث والإنتاج والتسويق، وقصور الاجراءات الإدارية في مؤسسات الأبحاث العلمية المحلية.

اعتمدت المنطقة العربية، في محاولات تنموية حديثة، على نقل مكثف للتكنولوجيا من الخارج، ونقلت هذه التكنولوجيا بمعظمها جاهزة كمعدات وعلى شكل حلول معلّبة متكاملة، مما أعاق تطوير قدرات قابلة للنمو ذاتياً للتعامل مع هذه التكنولوجيات، مثل المعرفة والمهارة في استخدام التكنولوجيا وتطويرها، أو البرمج العقلية لفهمها وتفكيكها وتقييمها وتكييفها واستغلالها اقتصادياً ضمن نظم الإنتاج القومية.

لقد كان لإدخال النموذج التكنولوجي العربي وقعه على اقتصادات دول المنطقة. وكان هذا الوقع أحادي الاتجاه، سمح للقلة فقط أن تقطف ثمار العملية التنموية، مما مكّنها من العيش برفاه اقتصادي مشابه إلى حد بعيد لرفاه شعوب الدولة الصناعية، فيما تعاني الأكثرية أحوالاً معيشية قد تكون الأدنى في العالم، إذ لم يتيسر لها من نتاجات التكنولوجيا الفعلية المتأتية عن عملية تنمية تقليدية سوى أشياء هامشية.

لم تستطع عملية التنمية التقليدية أن تلبي الحاجات الأساسية لسكان الأرياف في المنطقة العربية، مع أن هؤلاء يشكلون معظم تعداد السكان: حوالى 90 في المئة في اليمن وعمان، 38 ـ 54 في المئة في لبنان وسوريا والعراق، والنسب نفسها تقريباً في الدول العربية الأخرى.

تشير مجموعة أخرى من المعلومات الاقتصادية والسكانية وردت في نشرات إحصائية للأمم المتحدة عن أحوال المنطقة العربية إلى الحقائق التالية:

- بلغ تعداد سكان العالم العربي أكثر من 185 مليوناً، يشكل سكان الأرياف 60 بالمئة منهم أي 110 ملايين.
- يعيش أكثر من 60 مليوناً من سكان العالم العربي (75 بالمئة منهم ريفيون) تحت حد الفقر الأدنى.
- يفتقر أكثر من 57 بالمئة من سكان الأرياف لمياه الشفة النظيفة ويفتقر أكثر من 79 بالمئة منهم إلى الخدمات الصحية الأساسية.
- أكثر من 45 بالمئة من مجمل سكان العالم العربي (فوق سن الخامسة عشرة) هم أميون.
- يموت أكثرمن 1.2 مليون طفل سنوياً قبل بلوغهم سن الخامسة (يمثل هذا الرقم 40 ـ 50 في المئة من مجموع الوفيات) بسبب أمراض في المعدة والأمعاء وإصابات في جهاز التنفس، بالإضافة إلى سوء التغذية.

اللافت للنظر أن المجموع العام لكل من الاحصائيات الواردة أعلاه هو أعلى مما كان عليه خلال العقود القليلة السابقة.

يعاني ثلثا مجمل سكان المنطقة من نقص في التغذية، ولم تتغير حصة الفرد الغذائية كمعدل وسطي كثيراً خلال العقود الأخيرة. ويخشى أن تكون نسبة البروتينات قد نقصت بالفعل. وهذا يعني أن الجيل القادم سوف يعاني نقصاً في تغذية تفتقر بدورها إلى كميات ملائمة من البروتينات، وسوف يكون بالتالي أقلّ قدرة على تجديد موارده الحالية المتآكلة بسرعة.

إن عدد السكان هو الآن أكبر لأن مستويات الفقر هي الآن أعلى، على الرغم من حوالى خمسة عقود من

«التنمية» لم تخصص خلالها الخطط التنموية القومية إلا أموالاً قليلة للفقراء، وما خصص تحت شعار رفع مستوى الفقراء المعيشي، وهو ضخم بأي حال، صُرف فعلياً على حالات طارئة وبرامج سطحية طرحت حلولاً موقتة لمشاكل الفقر. إن تحقيق تنمية حقيقية، أي تنمية قابلة للاستمرار، يفترض مشاركة معظم السكان في قطف ثمار التنمية على المستويات المحلية والقومية والمناطقية.

يعزى فشل تحقيق تنمية حقيقية (بالأخص في المناطق الريفية) في الأساس إلى المستوى المنخفض من العناية التي أولتها السياسات الحكومية للأمور التالية:

- تأمين خدمات اجتماعية مثل المياه والصحة العامة والتربية والسكن وبناء مؤسسات تتولى عملية التنمية وتحديثها ونقلها إلى مستخدميها.
- التغييرات المطلوب إحداثها في بنى المجتمع والاقتصاد والإدارة المركزية، وكل هذه البنى هي في الأساس من مخلفات الحقبة الاستعمارية وبعيدة كل البعد عن حاجات وأولويات الحاضر.
- وأخيراً الخيارات التي يجب اعتمادها من بين أهداف تنموية ممكنة وبدائل تكنولوجية متوفرة.

ويتوقع من سياسات اختيار التكنولوجيا أن تعكس القضايا الأساسية التي تواجه المجتمع وأن تكون مكمّلة لسياسات التنمية على النطاق القومي الأوسع.

أما منحى الضعف في ممارسات التخطيط التنموي السابقة والذي جعلها فريسة سهلة للفشل فيعزى إلى الأفراط في اعتماد أهداف وهمية، مثل اختيار معدلات نمو عشوائية للقطاعات الزراعية والصناعية وغيرها.

وتتجاهل معظم هذه الممارسات القدرات الحقيقية الكامنة لقاعدة الموارد الطبيعية، التي تتضمن القضايا الإنسانية والثقافية وغيرها، لاستحالة صياغة هذه القضايا من خلال معادلات مالية.

يدور الجدل عالمياً، وهو أمر ينطبق على المنطقة العربية، حول افتقار القطاعات الريفية للقدرات الاستيعابية وانخفاض قدراتها الشرائية نسبياً. لكن الأدلة المتوفرة بكثرة تظهر أن لدى فقراء الريف القدرة على تحسين مستوياتهم

المعيشية، كما أقرانهم في المناطق المدينية، بشرط أن يتيسر لهم الحصول على موارد تكنولوجية ومالية ومؤسساتية مماثلة. والحاجة ماسة لهجوم على نطاق واسع يتمكن من كسر طوق الدائرة المغلقة لانتشار الفقر في الأرياف، ولدمج إجراءات اقتصادية مع الخدمات الاجتماعية في مشاريع التنمية الريفية.

إن الخروج من هذا المأزق ليس معقداً وإنما يتطلب في أساسه إعادة تعريف أهداف التنمية وتصميمها لتتولى مباشرة:

- تلبية الحاجات الأساسية لكل مواطن.
- تحقيق تطلعات وقدرات الأجيال القادمة.
- رفع المستوى المعيشي لمجموع السكان وخلق فرص وظيفية منتجة.
- تعزيز إمكانات التقدم الاجتماعي والأمن الفردي والتخطيط العائلي.

في هذه الأثناء تبذل حفنة من مراكز أبحاث التكنولوجيا الخاصة والعامة، بميزانياتها المحدودة وفي غياب أجواء سياسات عامة مساعدة، جهوداً مستفيضة لاحداث التغييرات الضرورية. ولكنها غالباً ما تواجه صعوبات معيقة.

إن تطوير مصادر للطاقة قابلة للتجديد هو مثل نموذجي، إذ تبذل جهود هنا وهناك في هذا المجال، ولكن في ظل مناخ اقتصادي غيرملائم. إن الكهرباء وأنواع الوقود التقليدية مدعومة حكومياً إلى حد كبير، فكيف نتوقع تعميم نظم أخرى، شمسية وهوائية وغيرها، بأسعار تنافسية قادرة على الثبات؟ هذا يمكن فقط عبر سياسات تسمح لهذه التكنولوجيات البديلة بأن تصبح ميسورة المنال وسهلة الاعتماد من قبل الفقراء.

لا يمكن حصر حاجات العالم العربي في بضعة نقاط. غير أننا سنحاول على سبيل المثال الإشارة إلى حاجات أساسية للمجموعات السكانية الريفية في الدول العربية. وهنا ستة حقول لتطبيقات تكنولوجية ملائمة تحمل في طياتها إمكان الإسهام في عملية تحقيق تنمية ريفية قابلة للاستمرار في العالم العربي:

الصحة والوقاية الصحية

للمعضلات الصحية الرئيسية في المنطقة العربية جذور اجتماعية اقتصادية فاقمتها ندرة المياه النظيفة ومشاكل تصريف الفضلات، خاصة في المناطق الريفية وأحياء الفقراء في المدن، حيث تنعدم استخدامات تكنولوجيا الوقاية الصحية.

لهذه الأسباب كانت الأنماط السائدة من الأمراض في المناطق الريفية في العالم العربي، من الأنواع السارية. وتشكل الأمراض المعديمعوية السبب الرئيسي لوفيات الأطفال. تفتقر المدارس في المناطق الريفية في أغلب الأحيان إلى التسهيلات الصحية والوقائية الملائمة وإلى موارد مياه نظيفة. وفي مناطق ريفية مختلفة لا تستخدم المراحيض إطلاقاً، الأمر الذي يسبب، إلى المشاكل الصحية، إرباكات للنساء وللمرضى على الأخص. وفي مناطق أخرى حوّلت الممارسات الخاطئة في تصريف المياه القذرة طرقات القرى والبلدات إلى مجارير مفتوحة. ومن جهة ثانية هناك قصور في استغلال الفضلات الصلبة بما في ذلك روث الحيوانات، حتى أصبحت هذه الفضلات مواقع استيلاء للحشرات الناقة للأوبئة.

كما تتطلب وقاية القرويين من الأمراض المعدية السارية ضمان سلامة غذائهم ومياههم وبيئتهم من التلوث بالبراز البشري. لذلك فإن تعزيز استخدام تكنولوجيات الوقاية الصحية، وبالأخص تقنيات تصريف الفضلات في مواقعها، سوف يخفض من انتشار الأوبئة عبر الحشرات الناقلة، عن طريق كسر حلقات العدوى. وفي هذا المجال تشكل المراحيض اللامائية المسمّدة وخزانات التعفن المناسبة مع حفر راشحة ووسائل تصريف الفضلات الصلبة ومطهّرات مياه الشرب الشمسية تكنولوجيات ملائمة يمكن اعتمادها كإجراءات كافية لتحسين الأوضاع الصحية والوقاية لمجموعات السكان الريفية.

موارد المياه

الماء هو بشكل عام سلعة نادرة في العالم العربي، وهو بالأخص مورد طبيعي محدود في المناطق الريفية. وغالباً ما تنقله النساء والأطفال من مصادر (الآبار والجداول المكشوفة وبرك تجميع مياه الأمطار) التي لا تكون مياهها عادة

صالحة للاستهلاك البشري، بسبب تلوثها بالفضلات واحتوائها على بكتيريا الأمراض. كما أدت ندرة المياه إلى انخفاض معدلات زراعة الأشجار والمحاصيل الزراعية الغذائية.

لهذا يمكن توفير المياه لسكان الأرياف عبر استخدام تكنولوجيات مائية رخيصة التكاليف وذاتية الاعتماد. وتشمل التكنولوجيات الملائمة النموذجية في هذا المجال: تطور المحاصيل المطرية وتخزينها، حفر الآبار بأدوات يدوية، ضخ المياه يدوياً، تقطير المياه المالحة باستخدام الطاقة الشمسية، ومعالجة المياه بكلفة منخفضة. وهي تكنولوجيات يتوجب تعزيز استخدامها من دون تأخير في المناطق الريفية من العالم العربي.

الطاقة

بعض الدول العربية غنية بالموارد النفطية. لكن كثيراً من المناطق الريفية في دول عربية أخرى تعتمد الحطب وروث البقر، اللذين يحرقان في مواقد عديمة الفعالية، كمصدر رئيسي للطاقة. والحطب مرغوب تحديداً لانتاج الخبز، لكن الأخشاب نادرة في معظم المناطق وعمليات التحريج هي دائماً أبطأ من عملية قطع الأشجار.

يعتمد استهلاك الطاقة في العالم العربي، إلى حد بعيد، على النفط والغاز الطبيعي اللذين يشكّلان 95 في المئة من مجمل الاستهلاك، فيما لا تحظى موارد الطاقة القابلة للتجديد (الكهرومائية، الشمسية، الطواحين الهوائية، الفضلات العضوية وغيرها من بدائل) إلا بأهمية محدودة.

ويسود الاعتقاد في أوساط كثيرة بأن معظم الدول العربية تميل نحو إهدار موارد الطاقة بدلاً من تنميتها. وقد فشل هذا الميل في تحقيق تنمية حقيقية. ويتم التعامل مع موارد الطاقة غير القابلة للتجديد على أنها أرصدة لا تنضب. وتكاد سياسات الطاقة في العالم العربي تخلو من أي ذكر أو تشجيع لفكرة الحفاظ على الطاقة أو لأهمية الأبحاث والتنمية، في الوقت الذي تتزايد الحاجة لإجراءات كهذه من أجل ديمومة طويلة الأمد.

إن نسبة انتاج واستهلاك الطاقة القابلة للتجديد في العالم العربي تكاد لا تذكر مقارنة مع إجمالي الاستهلاك.

والمفارقة هي أن معظم الدول العربية قد أقامت مراكز خاصة بها لأبحاث الطاقة الشمسية والقابلة للتجديد. تقوم هذه المراكز بإجراء الأبحاث حول استخدامات الطاقة البديلة، وينصب تركيزها بصورة رئيسية على توليد الطاقة من الشمس. لكن استخدامات تكنولوجيات توليد الطاقة القابلة للتجديد على نطاق واسع لا تزال مجرد نظريات.

تشمل تطبيقات الطاقة الشمسية توليد الكهرباء وضخ المياه بواسطة منظومات من الخلايا الكهربائية، بالإضافة إلى الدفيئات (بيوت زجاجية للزراعة) وتسخين المياه في المنازل. لكن النشاط الرئيسي في تطبيقات الطاقة الشمسية في العالم العربي اتجه نحو التكنولوجيات المعقدة. ويصح هذا إلى حد بعيد في حالة الخلايا الكهربيضوئية، التي بذلت شركات محلية وأجنبية جهوداً مكثفة لتسويقها، في وقت تجاهلت هذه الجهود تطبيقات أخرى مثل الطباخات الشمسية ومجففات المحاصيل الشمسية ومزيلات ملوحة المياه على نطاق صغير، وكلها تعتمد على مواد ومهارات محلية وتحمل في طياتها إمكان تعزيز الاكتفاء الذاتي بالأخص في المناطق النائية والمعزولة.

أما تطبيقات الطاقة الهوائية من الرياح فتشمل توليد الكهرباء وضخ المياه. ويعتبر انتاج الغاز الحيوي التكنولوجيا الرئيسية لاستغلال الفضلات العضوية، وهو يلقى بعض التشجيع في قلة من الدول العربية.

وتبدو المحاولات التي تبذل حالياً في العالم العربي لاستخدام موارد الطاقة القابلة للتجديد واهنة، ويحتاج الأمر جهوداً مكثفة قبل أن تصبح هذه الموارد معيناً رئيسياً. إلا أن هناك إمكانية لتطوير تطبيقات ذات فعالية عالية، مقارنة مع كلفتها، لتكنولوجيات الطاقة الشمسية والهوائية والغاز حيوية، خاصة في الدول غير المنتجة للنفط مثل الأردن ولبنان وهذا أمر ضروري إذا ما كان لهذه الدول أن تعد نفسها لسيناريو تفاقم مشكلة الطاقة بعد مرحلة النفط. وفي هذه الحالة، تقدم تطبيقات تكنولوجيات الطاقة القابلة للتجديد على نطاق واسع إمكانات معقولة لمواجهة الحاجات المنزلية من الطاقة في الأرياف. يمكن مثلاً استغلال الطاقة الشمسية في تسخين المياه والطبخ وتجفيف المحاصيل وتطهير مياه الشفة. أما تكنولوجيات استغلال الفضلات العضوية مثل انتاج الغاز الحيوي والمدافئ العالية الفعالية، بالإضافة إلى برامج للتحريج على نطاق واسع، فتؤمن موارد أخرى للطاقة القابلة للتجديد. ويصبح ممكناً مع هذه التدخلات، إضافة إلى تلبية حاجات المجموعات السكانية الريفية من الطاقة، تأمين حماية للبيئة وتحقيق تنمية في المناطق الريفية.

الغذاء

تشير التقارير الإحصائية إلى أن ثلثي سكان العالم العربي يعانون من سوء التغذية لحد أو لآخر، وإلى أن سوء التغذية هو واحد من العوامل الرئيسية التي تعيق الإنتاج وسبب رئيسي وراء ارتفاع معدلات وفيات الأطفال.

ويتراوح الوضع الحقيقي للغذاء في العالم العربي من نقص في التغذية إلى سوء تغذية. في حساب حاجات الإنسان الغذائية، يعتبر الخبراء أن المعدل النموذجي لاستهلاك الطاقة الغذائية هو **2700** وحدة حرارية يومياً لرجل معتدل النشاط. أما في العالم العربي فلا يتجاوز معدل الاستهلاك اليومي من الطاقة الغذائية للفرد **1950** وحدة حرارية.

تشكّل المنطقة العربية مستورداً صرفاً للموارد الغذائية. وتشير التوقعات إلى أن **75** في المئة من حاجات المنطقة الغذائية سوف تكون مستوردة في فترة لا تتجاوز العام **2000**. هذا على الرغم من أن كل الدلائل تظهر أن العالم العربي قادر على تحقيق حالة من الاكتفاء الغذائي الذاتي. لكن برامج التنمية الزراعية السيئة الإعداد والتنفيذ غالباً ما تؤدي إلى تخريب التربة، فتزيد من معاناة المزارعين. من جهة أخرى يؤدي جهل المزارعين بالدورات الزراعية (المواسمية) وتقنيات إدارية أخرى إلى تآكل التربة وهزال انتاج المحاصيل الرئيسية. وبسبب تقليد الارتحال، يستنزف الرعاة البدو أنفسهم التربة الضحلة ويفرطون في إطعام قطعانهم من المراعي الهشة ويقطعون الأشجار، ثم يرتحلون إلى بقعة أخرى عندما لا يعود للطبيعة ما تعطيه. إنهم يدمرون الموارد ذاتها التي تمنح الحياة، لا لسبب إلا البقاء باستخدام الوسائل الوحيدة المتاحة لهم.

إن توفر تسهيلات إقراضية وتسويقية وخدمات تعاونية وزراعية وتحسين عملية التصنيع الغذائي والتخزين على المستويين المنزلي (الفردي) والسكاني (الجماعي)، تلعب دوراً فاعلاً في زيادة المنتوج الغذائي ومداخيل المزارع، أي ضمان الغذاء للفقراء وللذين يعانون من سوء التغذية.

في ظل هذه الاعتبارات تمثل التكنولوجيات البديلة المتعلقة بالإنتاج الغذائي، مثل إنشاء الحدائق المنزلية والدفيئات وتصنيع وحفظ الغذاء وممارسات الزراعية القابلة للاستمرار (الزراعة العضوية والمكافحة الشاملة للآفات الزراعية) وتربية الحيوانات الصغيرة، بدائل ممتازة تؤمن حداً إضافياً من الأمن الغذائي لسكان الأرياف.

السكن

الإسكان مشكلة عامة في المنطقة العربية. وتختلف درجة النقص في المساكن من بلد لآخر. كانت التقديرات في العام 1975 تشير إلى أن 7.2 مليون مسكن (3 بالمئة من مجموع المساكن القائمة آنذاك) لاتصلح لسكنى البشر. وبتحديد أكثر: إن 2.5 مليون (26 في المئة) من مساكن المناطق المدينية و 4.7 مليون (33) في المئة من مساكن الأرياف لا تصلح لسكنى البشر. وتشير التوقعات إلى أن النقص قد يتجاوز 16.5 مليون مسكن بحلول العام 2000.

إن مشكلة النقص في المساكن هي نتيجة عوامل متعددة. لكن الواضح هو أن الناس يتخلّون عن تكنولوجياتهم التقليدية الصحيحة في البناء ويعتمدون ممارسات مرتفعة التكاليف غير صحية ولكنها تتماشى و «الموديلات» السائدة. لقد تم التخلي كلياً عن استخدام الطين الحجارة كمواد للبناء، كما عن التصاميم التقليدية التي تستخدم هذه الموارد مما أدى إلى خلق مشاكل إسكانية حادة في معظم دول المنطقة.

إن تشجيع اتجاهات وتقنيات جديدة لاستخدام المواد المحلية (متوفرة ورخيصة الثمن ومتينة) في البناء، جنباً إلى جنب مع تصاميم وقواعد ملائمة للبناء (كمثل تقنيات الطاقة الشمسية)، تقدم حلولاً منطقية لمشكلة الإسكان المتفاقمة. في هذا المجال يمكن إيجاد حلول قابلة للحياة عن طريق رفع مساهمات المجموعات المعنية إلى حدها الأقصى، مما يفسح في المجال أمام مبادرات الإبداع الفردي والعمليات اللامركزية.

النشاطات النسائية

لم يعد هناك خلاف الآن على أنه لا يمكن تحقيق التنمية في المناطق الريفية إذا ما استمر تجاهل حاجات المرأة التكنولوجية. قد يتضمن يوم عمل امرأة عربية ريفية كل أو بعض النشاطات التالية: العمل في الحقول، إعداد الخبز،

الطبخ، العناية بالأطفال، إحضار المياه ـ ناهيك عن واجبات منزلية مرهقة أخرى. كما يحدث أن تكون المرأة مسؤولة عن كل حاجات عائلتها، وذلك في بعض المناطق، بسبب هجرة الرجال بحثاً عن العمل في دول مجاورة. وقد يسبب هذا الإجهاد تأثيرات معاكسة على حاجات المرأة وعائلتها. كما أن النساء، والأطفال الصغار السن، هم أكثر تعرضاً لأنواع عديدة من الأمراض المرتبطة بالفقر ـ بما فيها فقر الدم والملاريا والإسهال وسوء التغذية والأمراض المعدية.

لذلك كله، يؤدي انتشار التكنولوجيات الملائمة التي تساعد في تخفيف الجهد وزيادة الإنتاج، إلى التخفيف من معاناة المرأة ومضاعفة فرصها في تحقيق مداخيل أكبر، وبالتالي مستويات معيشية أفضل. ويجب أن تعطى الأولوية للنشاطات التي تدر دخلاً، لأنها ترفع مستويات النساء الفقيرات وتسهم في رفع مستوى معيشة عائلاتهم. ومن هذه النشاطات: التصنيع الغذائي (التعبئة في زجاجات، إعداد المخللات، التجفيف، صنع المربيات) والأشغال اليدوية ونشاطات أخرى موجّهة للانتاج، تحمل في طياتها إمكان إدخال المرأة إلى المسار الرئيسي لعملية التنمية.

الشروط لتطبيق سريع للتكنولوجيات الملائمة

كلّما ألحّت الحاجات التي يمكن للتكنولوجيات الملائمة حلها، تجاوبت المجموعات السكانية المحلية في اعتماد ونسخ هذه التكنولوجيات، شرط توفر المتابعة المستمرة والأدوات السياسية الملائمة. وكنا أشرنا إلى أن المراحيض اللامائية المحكمة انتشرت في إحدى المناطق الريفية في سوريا بواسطة «مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة» في العام 1984، عندما توفرت الرغبة والحاجة معاً لدرجة أن السلطات المحلية اتخذت قراراً بتعميم هذا النوع من المراحيض في كل المدارس الريفية في المحافظة بعد دراسة نتائج تجربة عملية أجراها المركز وفي غضون أشهر قليلة بدأ السكان نسخ هذا النموذج في بيوتهم. إن السبب الرئيسي لسرعة اعتماد هذا النوع من المراحيض هو الحاجة الحقيقية لهذه التكنولوجيا الصحية وتيسّر امتلاكها من قبل المستفيدين الفعليين.

أما في عنجر في لبنان فقد أصبح تعليب الخضار والفواكه وبناء المواقد ذات الفعالية العالية والتي لا تصدر دخاناً، نوعين من أكثر أنواع التكنولوجيات الملائمة التي روجناها انتشاراً. ويعود السبب في هذا الانتشار الواسع أيضاً

إلى وجود حاجات حقيقية وتيسّر حصول المستفيدين على التكنولوجيات المعروضة.

لكن حالات قد تنشأ حيث تتوفر الحاجة الحقيقية مدعومة باستعداد واندفاع المستفيدين لاعتماد تكنولوجيا ملائمة معينة. إلا أن عوامل خارجية مثل عدم توفر المواد الأولية (الأنابيب مثلاً في حالة بناء مسخنات ماء شمسية) تتدخل لتعيق انتشار هذه التكنولوجيا.

تلعب السياسات الحكومية غالباً دوراً أساسياً في نقل التكنولوجيات الملائمة أو إعاقتها إن الدعم الحكومي للوقود التقليدي مثلاً يعيق تطوير تكنولوجيات ملائمة مرتبطة بانتاج الطاقة القابلة للتجديد. كما أن غياب الدعم والمعونات الحكومية للمزارعين يثنيهم عن التحول لممارسات زراعية بديلة خوفاً من مخاطر فشل مواسمهم، وبالأخص في العامين الأولين، أي خلال الفترة الانتقالية. وغالباً ما يكون الثمن المعقول للبذار في بداية التحول واحداً من الحوافز الضرورية لاستحثاث المجموعات والأفراد المحليين على أحداث التغيير. ومن الضروري كذلك بذل جهود مكثفة لنشر معلومات حول التكنولوجيات الملائمة المزمع استخدامها، لخلق حالة من الوعي لدى الناس لأهمية هذه التكنولوجيات وطرق عملها.

ومن المتوقع أن يزداد الطلب على التكنولوجيات الملائمة فيما العالم يتهيأ لدخول مرحلة جديدة تقلّ فيها الموارد. ولكن التغيير يتطلب وقتاً، لكسر طوق الانحياز للتكنولوجيا التقليدية ولتحفيز أدوات التخطيط والتنفيذ (الوكالات الحكومية، المنظمات غير الحكومية) على استحداث آليات تعميم التكنولوجيات الملائمة على نطاق واسع، خاصة من خلال استغلالها أساساً للربح، أي من خلال اتجاه للتنمية قابل للحياة. يجب ألا ننسى أن أكثر الأجهزة المنزلية شيوعاً احتاج عقوداً من الزمن قبل أن يصبح مقبولاً لدى الجمهور. ولذا يصبح من الطبيعي أن يأخذ اعتماد التكنولوجيات الملائمة وقته الكافي.

إننا في العالم العربي نحتاج جهوداً مكثفة أكثر لنشر مفاهيم التكنولوجيا الملائمة، ونحتاج بالتحديد إلى تعميم المعلومات المتعلقة بها على مستويات صانعي القرار، للمساعدة في إقرار سياسات إيجابية تستهدف تحقيق الإكتفاء الذاتي في الأرياف.

مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيات الملائمة

تركزت أهداف مركز الشرق للتكنولوجيا الملائمة حتى الآن على محاولة تعميم استخدام التكنولوجيات الملائمة التي أثبتت نجاحها في المناطق الريفية، لتمكين المجموعات السكانية المحلية من تحقيق اكتفاء ذاتي في تلبية حاجاتها الرئيسية ولحماية نظمها البيئية في الوقت نفسه. ويرى مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة أن المناطق الريفية في العالم العربي نادراً ما تستفيد من التكنولوجيات التقليدية المصممة أصلاً في معظمها لخدمة القطاعات المدينية.

تركزت نشاطات مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة خلال عقد من الجهود التنموية في الحقول الستة التالية:

- تطوير مصادر محلية للطاقة (شمسية، هوائية، فضلات عضوية، تحريج وتوفير للطاقة).
- الصحة والوقاية (إدارة تصريف المياه القذرة والفضلات الصلبة والمراحيض الصحية).
- أنظمة الزراعة القابلة للاستمرار، وتصنيع الغذاء وتخزينه.
- تطوير مصادر مائية (حفر الآبار، جمع مياه الأمطار، الخزانات المائية ورفع المياه بواسطة المضخات).
- الإسكان ومواد البناء المنخفضة التكاليف.
- النشاطات النسائية (خلق المداخيل، تخفيف الأعمال المجهدة وتحسين مستوى المعيشة).

بعد إجراء الأبحاث وإعداد التصاميم وبناء النماذج الأولية الجاهزة للعمل وتجربتها ميدانياً، يتم نقل مفاهيم التكنولوجيات الملائمة التي أثبتت جدواها عبر دورات تدريبية وكتيبات تشرح طريقة صنعها ذاتياً ونشرات دورية، وعبر وسائل أخرى. وتتكون دورة التدريب لنقل تكنولوجيا ملائمة معينة عادة من: محاضرة، عرض باستخدام الشرائح الملّونة، توزيع نشرات مطبوعة، بناء نموذج جاهز للعمل وطريقة لنسخ الجهاز وبناء مثيل له من قبل المشتركين. وقد أعد المركز ونشر حتى الأن عشرة كتيبات، باللغة العربية، تشرح تطبيقات عملية في التكنولوجيا الملائمة بالاعتماد الذاتي.

وإذ ننشر في هذا الكتاب بعض التطبيقات العملية في التكنولوجيا الملائمة التي طوّرها المركز، فنحن لا

ندّعي أنها تحيط بكامل الموضوع. فالهدف منها فقط الإشارة إلى إمكانات الاستفادة من التكنولوجيات الملائمة وسبل اعتمادها في أرياف العالم العربي.

ولا يمكن تعميم التكنولوجيا الملائمة والاستفادة منها إلاّ عبر منظمات ريفية محلية فاعلة يشارك فيها الناس المستفيدون، وتتمتع بدعم سياسات حكومية ذات نظرة متطورة في التنمية.

لقد استخفت سياسات التنمية التقليدية بقدرات المجتمعات المحلية، واعتبرتها عاجزة عن الامساك بمصيرها، فقدمت لها حلولاً معلّبة كان لها، في أحسن الحالات، أثر المسكنات الموضعية. وهذا هو السبب الرئيسي لفشل هذه السياسات. حسبنا هنا أن نثير الاهتمام بمفهوم بديل في التكنولوجيا الملائمة وتطبيقاتها، يدعو إلى ميثاق جديد في أساليب التعاون التقني ونقل المعارف، يرتكز على تنمية القدرات الذاتية للمجتمعات الريفية لتصبح سيدة نفسها.

نجيب صعب

Published in "Appropriate Technology: How - To Series":

صدر في سلسلة "تطبيقات عملية في التكنولوجيا الملائمة":

● Instruction Manuals:

1 - Biogas Production

2 - Solar Cabinet Dryer

3 - Latrines and Domestic Wastewater Management

4 - Solar Water Heating

5 - Solar Cooking

6 - Domestic Greenhouses and Food Processing

7 - Tree Planting

8 - Wood Conserving Bread Oven and Mud Stoves

9 - Wells Construction with Hand Tools

10 - Domestic Gardens and Composting of Organic Residues

● كتيّبات :

١ ـ مصنع الغاز الحيوي

٢ ـ المجففة الشمسية

٣ ـ المراحيض الصحية وتصريف المياه

٤ ـ سخانة الماء الشمسية

٥ ـ الطباخ الشمسي

٦ ـ البيوت الزجاجية المنزلية وإنتاج الغذاء

٧ ـ غرس الأشجار

٨ ـ مخابز ومواقد توفّر استهلاك الحطب

٩ ـ انشاء الآبار بمعدات يدوية

١٠ ـ الحدائق المنزلية وتسبيخ الفضلات العضوية

● Audio Visuals (Slides and Text):

1 - What Is Appropriate Technology

2 - Latrines and Domestic Wastewater Management

3 - Solar Cooking

4 - State of Environment in West Asia

● صوت وصورة (شرائح / سلايدز مع نص) :

١ ـ ما هي التكنولوجيا الملائمة (٦٠ شريحة)

٢ ـ المراحيض الصحية والمياه المستعملة (٦٠ شريحة)

٣ ـ الطباخ الشمسي (٤٠ شريحة)

٤ ـ وضع البيئة في غرب آسيا (٨٠ شريحة)

Najib Saab

APPROPRIATE TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT

Beirut, 1994