E

الأمم المتحدة

Distr.
GENERAL

E/CN.16/1995/4
10 March 1995
ARABIC
Original: ENGLISH

المجلس الاقتصادي والاجتماعي

اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية

الدورة الثانية

جنيف، ١٥ أيار/مايو ١٩٩٥

البند ٢ من جدول الأعمال المؤقت

مواضيع فنية: (ج) الجوانب العلمية والتكنولوجية للمسألة القطاعية التي يتعين على اللجنة المعنية بالتنمية المستدامة بحثها في عام ١٩٩٥

تسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض الإدارة المتكاملة للأرض

تقرير فريق الخبراء

أنهى "فريق الخبراء المعني بالجوانب العلمية والتكنولوجية للمسألة القطاعية التي يتعين على اللجنة المعنية بالتنمية المستدامة بحثها في عام ١٩٩٥" أعماله وفقاً لقرار المجلس الاقتصادي والاجتماعي ٧٤/١٩٩٣. ويقدم تقرير فريق الخبراء الى اللجنة لتنظر فيه.

موجز تنفيذي

إن الهدف من إدارة الأرض إدارة متكاملة هو جمع الحد الأمثل من الفوائد الاقتصادية والبيئية التي تتيحها تربة الأرض والموارد المائية للمجتمع، والقيام، في الآن ذاته، بحماية أو زيادة قدرة الأرض على توفير هذه الفوائد وغيرها من الفوائد في المستقبل. ويساهم العلم في إدارة الأرض إدارة فعالة بإتاحة ما يلزم من معلومات وفهم لتقييم آثار النهج البديلة إزاء مشاكل إدارة الأرض، وبتطوير تكنولوجيات لاستخدام الأرض وإدارتها تحقق أهداف المجتمع على نحو أكفأ، بما في ذلك تلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وتقليص أوجه اللاإنصاف بين الجنسين. والنهج المتكامل إزاء إدارة الأرض ليس إجراء ثابتا، بل إنه عملية تخطيط وتنفيذ ورصد وتقييم مستمرة ومتكررة تسعى لتلبية أكثر ما يمكن من احتياجات المجتمع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتعددة.

والعلم والتكنولوجيا اللذان يدعمان (١) الاحتياجات من المعلومات، و(٢) تقييم الخيارات، و(٣) التطبيقات لحل مشاكل معينة، و(٤) قدرات الهياكل الأساسية، يتيحان أساساً لاتباع نهج متكامل إزاء تخطيط استخدام الأرض وإدارتها. ومعظم المعرفة العلمية والتكنولوجيات التطبيقية اللازمة لإدارة الأرض إدارة متكاملة متوافر فعلاً. غير أن الاستخدام الفعال للعديد من هذه التكنولوجيات في البلدان النامية التي تواجه أشد مشاكل استخدام الأرض حدة يعرقله عدد من العوامل منها: (١) الوصول المحدود الى المعلومات والتكنولوجيات المناسبة؛ (٢) نقص الهياكل الأساسية المناسبة لاستخدام العلم والتكنولوجيا بفعالية؛ (٣) المشاكل الناجمة عن ممارسات استخدام الأرض غير المستدامة الراهنة؛ (٤) أوجه التضارب القائمة بين الأهداف المختلفة لاستخدام الأرض، والتي لم يتم ايجاد حل لها.

ويستلزم القضاء على هذه الحواجز اتباع نهج مصممة خصيصاً للوفاء بالشروط والاحتياجات الخاصة بكل بلد، ويستفاد بواسطتها من المعرفة والموارد البشرية المحلية المتاحة فعلا. وحددت اللجنة، استناداً الى تحليلاتها وخبراتها الماضية، أربعة نهج على أن لها أكبر أثر محتمل في التنفيذ الفعال لإدارة الأرض إدارة متكاملة وهي: (١) التعاون داخل الحكومات وفيما بينها؛ (٢) تشارك القطاعين الخاص والعام؛ (٣) برامج الدعم الهادفة في مجال التدريب والتكنولوجيا؛ (٤) الاستثمار العام المباشر في حماية الموارد.

ويوصي فريق الخبراء بزيادة تفصيل المبادئ المبسوطة في هذا التقرير من أجل إتاحة مبادئ توجيهية معينة لتنفيذ تكنولوجيات تدعم الإدارة المتكاملة للأرض. ويمكن في هذا الصدد أن تنظر لجنة التنمية المستدامة واللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية في إنشاء فريق عامل مشترك لتحديد الاحتياجات التكنولوجية المعينة ورصد التقدم المحرز في تحقيق إدارة متكاملة للأرض. وقد تتيح هذه المبادئ التوجيهية المستنبطة دوليا، بعد أن تعتمدها لجنة التنمية المستدامة واللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، إطاراً لاتخاذ تدابير تعاونية على الصعيد الوطني.

المحتويات

		الفقـــرات
أولا -	التحديات والفرص	١ - ٩
	ألف - عناصر نهج متكامل إزاء ادارة الأرض	٤ - ٥
	باء - المشاكل الناجمة عن رداءة ادارة الأرض	٦ - ٩
ثانيا -	مساهمات العلم والتكنولوجيا في الادارة المتكاملة الأرض	١٠ - ٢٧
	ألف - علوم وتكنولوجيات المعلومات	١٣ - ١٧
	باء - علوم وتكنولوجيات التقييم	١٨ - ٢١
	جيم - علوم وتكنولوجيات التطبيق	٢٢ - ٢٤
	دال - العلوم والتكنولوجيات والهياكل الأساسية الداعمة .	٢٥ - ٢٧
ثالثا -	معوقات ادارة الأرض	٢٨ - ٤٧
	ألف - ضآلة فرصة الحصول على التكنولوجيا والمعلومات الملائمة	٣٠ - ٣٤
	باء - أوجه الضعف في البنية التحتية المؤسسية . . .	٣٥ - ٣٨
	جيم - ممارسات الاستخدام غير المستدام للأرض . . .	٣٩ - ٤٣
	دال - التعارض بين مختلف أهداف استخدام الأرض . .	٤٤ - ٤٧
رابعا -	التوصيات والاستنتاجات: نهوج لنقل التكنولوجيا وبناء القدرات	٤٨ - ٦٤
	ألف - التعاون داخل الحكومات والتعاون الحكومي الدولي	٥٠ - ٥٣
	باء - الشراكة بين القطاع الخاص والقطاع العام . . .	٥٤ - ٥٥
	جيم - برامج الدعم الهادفة في مجال التدريب والتكنولوجيا	٥٦ - ٥٨
	دال - الاستثمار العام المباشر في حماية الموارد . . .	٥٩ - ٦٠
	هاء - برنامج للمستقبل	٦١ - ٦٤

المرفق

الأول - أمثلة لتطبيق العلم والتكنولوجيا لأغراض الادارة المتكاملة للأرض

الثاني - قائمة بأسماء أعضاء الفريق

الثالث - ثبت المراجع

أولا - التحديات والفرص

١- إن تزايد حدة المشاكل البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي تواجهها البلدان النامية والبلدان المتقدمة على حد سواء في جميع أرجاء العالم ركز اهتمام العالم على استدامة الأنشطة البشرية. ويجمع مفهوم التنمية المستدامة بين ضرورة تحسين الظروف الراهنة التي يعيشها قسم كبير من سكان العالم وتلبية احتياجات أجيال المستقبل. والدور الأساسي الذي ينهض به سطح الأرض، بمعادنه ومياهه وسائر الموارد القابلة للتجديد وغير القابلة للتجديد، في دعم جميع الأنشطة البشرية الراهنة والمستقبلية يستلزم أن تكون إدارة الأرض إحدى الوسائل الأساسية للتنمية المستدامة. والجهود المبذولة حالياً في جميع أنحاء العالم لإدارة الأرض جهود تعالج مشاكل متعددة، بما فيها إزالة الأحراج والتصحر وتلوث الهواء والماء واتساع المستوطنات البشرية اتساعاً مطلق العنان في المناطق الحضرية والريفية. غير أن ما يعرقل إدارة الأرض إدارة فعالة هو اتباع نهج جزئي وغير منسق إزاء هذه المشاكل المترابطة، مع ما يؤدي اليه ذلك، في كثير من الأحيان، ازدواجية الجهود أو تضارب الأهداف القطاعية. واتباع نهج أقرب الى النهج الكلي والمتكامل إزاء إدارة الأرض يتيح امكانية حل مشاكل عديدة داخل إطار متماسك وحيد.

٢- والهدف من الإدارة المتكاملة للأرض هو تحقيق القدر الأمثل من الفوائد الاقتصادية والبيئية التي تتيحها الأرض للمجتمع، والقيام، في الآن ذاته، بحماية أو تحسين قدرة الأرض على توفير هذه الفوائد وغيرها من الفوائد في المستقبل. ويستند النهج المتكامل إزاء إدارة الأرض الى التسليم بأن الأرض تؤدي وظائف متعددة في المجتمع، والى وجود احتياجات متنافسة أو متضاربة الى الأرض، ووجود قطاعات متعددة في المجتمع لها مصالح في كل قرار بصدد استخدام الأرض، ووجود اعتبارات اجتماعية واقتصادية وبيئية مختلفة تؤثر في استخدامات الأرض في الحاضر وفي المستقبل. وبفحص جميع الاستخدامات المحتملة للأرض بطريقة منطقية، تتيح إدارة الأرض إدارة متكاملة ما يلي: (١) **تقليص المنازعات** على الاستخدامات المتنافسة للأرض؛ (٢) **تحقيق أقصى حد من الفوائد** المجنية من الأرض باستخدامها بفعالية؛ (٣) **تحسين التنمية الاجتماعية والاقتصادية**؛ وبصورة متزامنة (٤) **حماية البيئة وتحسينها**. وإدارة الأرض إدارة متكاملة شرط لا بد منه لتحقيق التنمية المستدامة.

٣- وينبغي التركيز في جميع جوانب تطوير وتطبيق العلم والتكنولوجيا لإدارة استخدام الأرض على ما قد يتاح من فرص لتقليص أوجه اللاإنصاف بين الجنسين. ومما يؤكد أهمية هذا الاعتبار أن المرأة تتحمل في نسبة كبيرة من البلدان النامية عبئا غير متناسب مع العبء الذي يتحمله الرجل فيما يتعلق بالأنشطة المتصلة بالأرض.

ألف - عناصر نهج متكامل إزاء إدارة الأرض

٤- يتضمن النهج المتكامل إزاء إدارة الأرض سلسلة منطقية من الاجراءات التي تحدد احتياجات جميع الجهات المعنية في المجتمع من حيث متطلباتها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وتطور خيارات ممكنة لاستخدام الأرض، وتبين تركيبة الخيارات التي تساعد الى حد أمثل على تحقيق هذه المتطلبات على أساس مستدام وطويل الأجل. ويشمل هذا النهج الخطوات التالية:

لاستخدام الأرض، وتبين تركيبة الخيارات التي تساعد الى حد أمثل على تحقيق هذه المتطلبات على أساس مستدام وطويل الأجل. ويشمل هذا النهج الخطوات التالية:

(١) **التفاعل فيما بين الجهات المعنية**، بمن فيها متخذو القرارات، ومخططو إدارة الأرض، ومستخدمو الأرض، وملاك الأرض، والمستفيدون من خدمات الأرض، من أجل تحديد اللوازم والاحتياجات؛

(٢) **جمع المعلومات** عن الظروف المادية والاجتماعية والاقتصادية المتصلة برقعة الأرض، وتخزين هذه المعلومات وتحليلها بغية تقييم ظروف الأرض في الحاضر وامكاناتها في المستقبل؛

(٣) **تحديد وحدات تخطيط مكان** لرقعة الأرض، وكذلك خيارات الاستخدام الممكنة لكل وحدة، من حيث الاستخدام، والعائد الاقتصادي في الأجل الطويل، وعلاقات المُدخل/الناتج، والآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المتوقعة؛

(٤) **الاتفاق فيما بين الجهات المعنية**، على مناقشات فيما بين متخذي القرارات ومستخدمي الأرض والمستفيدين منها، على النظام الأمثل لاستخدام الأرض وإدارة كل وحدة تخطيط للأرض؛

(٥) **إقامة هيكل أساسي** على صعيد المؤسسات والتشريع ومسح الأراضي، وهو هيكل لازم لتنفيذ ما اتفق عليه من استخدامات الأرض وإدارتها في الأجل الطويل.

٥- والنهج المتكامل إزاء إدارة الأرض ليس إجراء ثابتا، بل إنه عملية تخطيط وتنفيذ ورصد وتقييم تكرارية مستمرة تعمل على تلبية أكبر عدد ممكن من احتياجات المجتمع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتعددة، بدون الإضرار بأي قطاع من قطاعات المجتمع أو التضحية بالفوائد المستقبلية. والمكونات الأساسية لهذا النهج المتكامل غير مرهونة بالحجم، وهي بالتالي قابلة للتطبيق على صعيد العالم والبلدان والمقاطعات والقرى والمزارع. والمناهج التقنية الأساسية لتنفيذ كل واحدة من خطوات هذا النهج المتكامل إزاء إدارة الأرض مناهج متاحة فعلا، غير أن تطبيقها محدود في العديد من أنحاء العالم بسبب القيود التدريبية والمالية والمؤسسية أساسا. ويتيح الوصول الى التكنولوجيات المناسبة وسيلة فعالة لتطبيق نهج الإدارة المتكاملة للأرض على الصعيد العالمي.

باء - المشاكل الناجمة عن رداءة إدارة الأرض

٦- إن الفشل في إدارة موارد الأرض بطريقة متكاملة وكلية يثير عدداً من المشاكل الخطيرة التي قد تحول دون تحقيق التنمية المستدامة. والمشاكل البيئية متصلة حتماً بالمشاكل الاجتماعية والاقتصادية، ومنها البطالة، والفقر، والمرض، والجوع. وتشمل المشاكل الرئيسية ما يلي:

وفقدان التنوع الاحيائي. وهذا التدهور في قدرة الأرض على إتاحة وسائل عيش البشر قد يؤدي أيضا الى عمران مطلق العنان، وهجرات جماعية، ومنازعات جماعية.

(٢) **استخدام الموارد بصورة غير ناجعة أو هدرها.** كثيرا ما يؤدي عدم اتباع نهج متكامل إزاء ادارة الأرض الى استخدام تكنولوجيات غير مناسبة لمنطقة أو نوع أرض معينة. وتشمل الأمثلة تطوير مشاريع ري في مناطق جافة تحد فيها مغذيات التربة، لا المياه، من الانتاج الزراعي في الواقع. وقد يكون الافراط في استخدام موارد قيمة، مثل المخصبات ومبيدات الآفات، غير ضروري، لا بل قد يكون له أثر سلبي على كفاءة الزراعة ويؤدي الى مشاكل تلوث وصحة تضر بالمناطق الريفية والحضرية معاً. وكثيراً ما تتحمل قطاعات المجتمع التي لم تتسبب في التلوث تكاليف متزايدة مقابل تنقية المياه ومعالجة الأمراض الناجمة عن التلوث. ويشكل استخدام موارد الطاقة استخداماً غير فعال عائقاً رئيسياً أمام جميع جوانب التنمية المستدامة. وبينت التجربة في جميع أنحاء البلدان النامية أن أكثر الحلول فعالية إزاء العديد من مشاكل استخدام الأرض هو الجمع بين المعرفة المحلية والتكنولوجيات المتقدمة.

(٣) **الآثار المتراكمة.** أصبحت المشاكل الدولية المتراكمة متزايدة الحدة بتزايد عدد سكان الأرض، بالإضافة الى الآثارة الضارة المحلية والوطنية الناجمة عن سوء إدارة الأرض. فتحمض بحيرات المياه العذبة في البلدان الاسكندنافية ناجم فيما يبدو عن التلوث الصناعي للهواء القادم من شمال غرب أوروبا. وإزالة الأحراج في نيبال والجبال المحيطة بها يؤدي الى فيضانات سفلية في نظام نهر الغانج وغيره من نظم الأنهار التي تعبر البلدان في اتجاه مصب الأنهار. وتلوث نهر الراين في أوروبا بسبب الأنشطة الصناعية الجارية في البلدان الواقعة في أعالي النهر يسفر عن مشاكل متصلة بانخفاض نوعية المياه في بلدان مصب النهر. ويمكن أن يؤدي تدهور الأرض والتصحر في بعض البلدان الى هجرات جماعية، ومشاكل لاجئين حادة، وحتى تدهور الأرض في البلدان المجاورة، ولا سيما خلال فترات الظروف المناخية القاسية.

٧- وبينما تتسم المشاكل الأساسية المتصلة بإدارة الأرض في جميع أنحاء العالم بمظاهر مشتركة عديدة، فإن التنوع المحلي في الظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية يستلزم تكييف الحلول التكنولوجية مع الظروف المحلية بالتخصيص.

الإطار ١: التكاليف العالية الناجمة عن انجراف التربة

إن الكثير من الآثار الضارة الناجمة عن تدهور الأرض مترابط، إذ تسفر آثار احدى المشاكل في مجال ما عن سلسلة متعاقبة من المشاكل في مجالات أخرى. فانجراف التربة الناجم عن اتباع نهج زراعة غير مناسب في المنحدرات الشديدة يسفر مثلا عن أثر محلي خطير يتمثل في تقليص الانتاج الغذائي والناتج الاقتصادي من الأرض المنجرفة. غير أن آثاراً أخرى من قبيل انهيال الأراضي الذي يسد الطرقات أو خطوط السكك الحديدية لا تؤثر في الزراعة فحسب، بل إنها تؤثر أيضا في العديد من مكونات الاقتصاد المحلي الأخرى. وقد تتلوث الأنهار وتنسد في الاتجاه الآخر بسبب التربة المفقودة من منحدرات التلال المنجرفة، بما يزيد من وتيرة الفيضانات وحدتها، ويؤثر في الملاحة، ويقلص الثروة السمكية التي قد تعتمد عليها بعض المجتمعات المحلية المقيمة في سافلة النهر. وفي الأماكن الأبعد، حيث يصب النهر في البحر، يجوز أن يضر ترسب الطمي بالشعب المرجانية وبمصب النهر، مما يضر بمصائد السمك المعيشية والتجارية على حد سواء.

ويشكل انجراف التربة أحد الأسباب الرئيسية في احتمال تقلص انتاج الأغذية في البلدان المتقدمة والبلدان النامية على حد سواء. فقد فقدت الولايات المتحدة مثلا نحو ثلث تربتها السطحية منذ بدء الزراعة منذ أقل من ٣٠٠ سنة، وما زالت الولايات المتحدة تفقد ١٢ طناً في الهكتار الواحد سنوياً من مغذيات النباتات بمجموع خسارة قدرها ٥٠ مليون طن من مغذيات النباتات المفقودة سنوياً. ونهر هوانغ الصيني هو أكثر الأنهار المشحونة رواسب في العالم، وهو يجرف سنوياً ١,٦ بليون طن من التربة من مزارع الصين الغنية الى بحر الصين الشرقي. وفقد خزان باسو رييل الضخم في البرازيل الواقع على نهر ريو غراندي دو سول ١٨ في المائة من حجمه الأصلي في أقل من ٨ سنوات، ويهدد استمرار الرواسب من انجراف التربة بتقليص مدة حياة هذه المحطة الكهرماتية البالغة طاقتها ٥٣٠ ميغاوات لتصل الى أقل من ٣٠ سنة. ويشهد ٨٦ في المائة من منطقة جبال الأنديز في كولومبيا قدراً ما من الانجراف، مع تسجيل مستوى حرج من الانجراف قدره ٢١ في المائة. وثمة عبر التاريخ أمثلة عن مجتمعات انهارت لأن أنشطتها الزراعية دمرت اتاجية أراضيها. وما زال تدهور الأرض يهدد في العالم الحديث الأمن البشري والاقتصادي للبلدان المتقدمة والبلدان النامية على حد سواء.

٨- وقد تسفر الآثار غير المقصودة الناجمة عن الأنشطة الزراعية، مثل فقدان الغطاء النباتي أو هدر المغذيات، عن الانجراف أو التصحر بقدر ما أن الأرض تفقد من قدرتها على إنتاج المنتجات الزراعية المطلوبة وسائر البضائع والخدمات الأساسية. وعلى نقيض ذلك، فإن الصناعات التحويلية والزراعية كثيرا ما تنتج عفويا مواد كيميائية سامة أو مركزات كيميائية عالية الضرر تكون بالغة الفائدة بمعدلات تركز معتدلة، مثل المخصبات الزراعية والمواد الكيميائية الصناعية. ويمكن فهم معظم مشاكل استخدام الأرض من حيث هذه الاستمرارية من الاستنزاف إلى التلوث. ونظرا إلى أن تركيز الموارد يستلزم عموما مُدخل الطاقة واستخدام تكنولوجيات متقدمة، تميل مشاكل التلوث إلى أن تكون أشد حدة في البلدان المتقدمة وفي البلدان التي تمر بفترة انتقالية. وفي غياب إدارة متكاملة للأرض، قد يكون استنزاف الموارد وما يتصل به من

تدهور التربة حادا جدا في المناطق المعتمدة على الزراعة والحراجة في البلدان النامية والبلدان المتقدمة على حد سواء.

٩- وقضية تدهور التربة قضية حاسمة بوجه خاص في البلدان النامية الواقعة في المنطقة الاستوائية. وتشكل مشكلتا الأمن الغذائي والفقر في الريف هاجسا في العديد من هذه البلدان، إذ إن ارتفاع عدد السكان وضعف الاقتصادات أو عدم استقرارها يحدان بشدة من الموارد الاقتصادية المتاحة لكل فرد، مما يزيد من تفاقم التفاوتات بين الجنسين. وتعتمد الاقتصادات الوطنية في العديد من البلدان النامية على الزراعة أكثر مما تعتمد عليها البلدان المتقدمة الأبعد عن خط الاستواء، على الرغم من أن البلدان النامية كثيرا ما تملك معادن وموارد طاقة قيمة. وهذا الاعتماد الشديد على الزراعة للحصول على الإنتاج الغذائي والمنتج الاقتصادي الوطني على حد سواء يجعل من أي تدهور في القدرة الإنتاجية للأرض خطرا كبيرا يهدد تلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وبلوغ التنمية المستدامة. ولمّا كان يتعذر أصلا قلب اتجاه معظم أشكال تدهور الأرض وكانت الموارد الغذائية تكتسي أهمية حاسمة لأجيال الأرض المقبلة، تبرز أهمية ما يقدمه العلم والتكنولوجيا من مساهمات أساسية في سبيل التصدي للقضايا المتصلة بتدهور الأرض. وهذا الخيار لا يتجاهل المشاكل المتصلة بالعمران، والتصنيع والتعدين، وهي مشاكل يجب مراعاتها في مجال تخطيط استخدام الأرض وإدارتها.

ثانيا- مساهمات العلم والتكنولوجيا في الإدارة المتكاملة الأرض

١٠- يجمع العلم بين المعلومات والفهم، مما يتيح التنبؤ بآثار تدابير أو أحداث معينة، ومن ثم التقييم المقارن لتدابير بديلة أو خيارات مختلفة. والتكنولوجيا هي تطبيق العلم لإتاحة خيارات أفضل من أجل تحقيق الأهداف البشرية. ويستلزم حل المسائل المعقدة والمتفاعلة المتصلة بإدارة الأرض مساهمات العديد من اختصاصات الفيزياء، والبيولوجيا، والعلوم الاجتماعية. وتتوافر فعلا لحسن الحظ معظم المعرفة العلمية الأساسية والتكنولوجيات التطبيقية اللازمة لإدارة الأرض إدارة متكاملة، بما في ذلك نظم المراقبة العالمية بالسواتل، ونظم معلومات جغرافية قوية مستندة إلى الحاسوب، وكذلك نهج تخطيط استخدام الأرض وتقييمه، وتقليص الانجراف بفعل الريح والانجراف بفعل الماء وزيادة إنتاجية الأرض. وطور البعض من هذه التكنولوجيات تطويرا جيدا لعدة سنوات، بينما يمر حاليا البعض الآخر منها بمرحلة تطوير سريع. ويطبق فعلا العديد من هذه التكنولوجيات على مشاكل إدارة الأرض في جميع أنحاء العالم. غير أن هذه التكنولوجيات الحاسمة المستخدمة على نطاق واسع في البلدان المتقدمة ليست متاحة في العديد من الحالات في البلدان النامية حيث تمس الحاجة إليها بشدة، مما يساهم في إثارة العديد من المشاكل البيئية والاجتماعية الاقتصادية القائمة حاليا في جميع أنحاء العالم. والتكنولوجيا والمعلومات غير مستخدمة الآن أمثل استخدام بسبب عدم فعالية أو كفاءة تخزين المعلومات واستخراجها و/أو تقاسمها، حتى في الحالات التي تتوافر فيها فعلا التكنولوجيا والمعلومات في البلدان النامية.

١١- ويمكن تصنيف العلوم وما يتصل بها من تكنولوجيات لازمة لتنفيذ برنامج متكامل لإدارة الأرض في أربعة مجالات عامة هي:

(١) **علوم وتكنولوجيات المعلومات.** إن تقديم المعلومات الدقيقة بشكل مفيد لجميع الجهات المعنية أمر أساسي لإدارة الأرض إدارة متكاملة. وتتيح تكنولوجيات المعلومات

العلمية الداعمة الوصول إلى المعلومات الأساسية عن مركز الأرض الراهن، واستخداماتها المحتملة، وقيودها، وكذلك ظروف السوق والنقل وسائر المعلومات التجارية. وتشمل هذه التكنولوجيات مسح الأراضي والتحليل الإحصائي التقليديين، وكذلك الاستشعار عن بعد من السواتل والطائرات، والرصد والدراسات الاستقصائية القائمة على الأرض، والمعلومات الاجتماعية الاقتصادية، وقواعد البيانات المحوسبة التي تتيح لمستخدمي الأرض ومتخذي القرارات الوصول إلى هذه المعلومات. ورصد مركز الأرض والمياه والموارد الأحيائية وتغير ظروفها، باستخدام الأساليب التقليدية وكذلك التكنولوجيات المتقدمة، أمر أساسي لإدارة الأرض إدارة متكاملة.

(٢) **علوم وتكنولوجيات التقييم.** تتيح هذه الوسائل تفسير وتقييم المعلومات المتصلة بالأرض، كما تتيح تحديد الخيارات التي ستؤدي إلى أنسب أنماط استخدام الأرض. وتشمل هذه الوسائل التحليل الإحصائي، ونماذج دعم القرارات مثل التخطيط المتعدد الأهداف، ونماذج المحاكاة المحوسبة لإنتاج المحاصيل، والتحليل الاقتصادي القياسي، وتحليل الأثر البيئي، وتصميم التصنيع. وكل هذه الأدوات تيسر الاتصالات فيما بين الجهات المعنية وتتيح مدخلات في العملية الاجتماعية السياسية المتمثلة في تحديد أولويات بدائل استخدام الأرض.

(٣) **علوم وتكنولوجيات التطبيق.** تستمد هذه التكنولوجيات من مجالات عديدة مختلفة من مجالات العلوم، وكذلك من المعرفة التقليدية وممارسات استخدام الأرض. وهي تعالج الاستخدامات المعينة للأرض، والممارسات الزراعية، وأنشطة الهندسة التي ينفذها مستخدمو الأرض لبلوغ أهداف خطة الإدارة المتكاملة للأرض. وهي تشمل طرقا مستمدة من الحراجة والزراعة، وتربية النباتات وعلوم الجينات، وإدارة الموارد المائية، واستخراج الموارد المعدنية استخراجا غير هدام، والتكنولوجيا الأحيائية، وعلوم التصنيع، وعلوم الطاقة، والتخطيط الاقتصادي.

(٤) **التكنولوجيات والهياكل الأساسية الداعمة.** تساعد هذه القدرات على تنفيذ التكنولوجيات المذكورة أعلاه وتعد جزءا أساسيا من الهياكل الأساسية اللازمة لإدارة الأرض إدارة متكاملة. وهي تشمل التدريب ومرافق الإرشاد الزراعي، ومخابر تحليل التربة والمنتجات، وتطوير معايير المنتجات، وتحليل نوعية المياه والهواء، والتحليل البيطري والطبي، وكذلك أساليب الدراسات الاستقصائية وقواعد البيانات لتقييم الأرض، ومسح الأراضي ونظم تسجيل الأراضي، وعمليات التقييم الاجتماعية الاقتصادية.

١٢- ويدعم كل نوع من هذه التكنولوجيات بعدد من الاختصاصات العلمية المختلفة، مثل علم الزراعة، والفيزياء التطبيقية، والجيولوجيا، والإيكولوجيا، وعلوم الاقتصاد. ولا بد من إجراء البحث العلمي لتحسين فهم المسائل الخاصة بإدارة الأرض، وصقل التكنولوجيات الموجودة، وتطوير قدرات تكنولوجية جديدة. ومجالا العلم والتكنولوجيا الأولان يساهمان أساسا في مكوني تخطيط وتقييم الإدارة المتكاملة للأرض، بينما يتناول مجالا العلم والتكنولوجيا الأخيران تنفيذ الممارسات الخاصة بإدارة الأرض بهدف التحول عن الحالة الراهنة إلى الوضع المستحسن في المستقبل.

الإطار ٢ - تحديات إدارة الأرض في الصين وأوجه نجاحها

إن البلد الذي يضم أكبر عدد من السكان في العالم يستخدم موارده الأرضية استخداما فعالا، وهو يغذي ٢٢ في المائة من مجموع السكان في العالم من ٧ في المائة فقط من مجموع المزارع في العالم. ومع ذلك، فإن تزايد السكان وتكثيف الزراعة في الصين أسفرا عن مجموعة متنوعة من المشاكل البيئية يجري التصدي لها حاليا. وانجراف التربة لا يقلص الإنتاج الزراعي في الحاضر والمستقبل فحسب، بل إنه يهدد أيضا نوعية المياه، والملاحة، ومكافحة الفيضانات، وتوليد الطاقة الكهرمائية. وأقيمت شبكة واسعة النطاق من الخزانات لتخزين المياه ومكافحة الفيضانات، بسعة تخزين قدرها ٤٠٨,٦ بليون متر مكعب. غير أن نحو ربع هذا الحجم فقد فعلا بسبب الإطماء، وتوقف عن العمل ٢٢ خزانا (الصين، التقرير القطري). وتقوم الحكومة الصينية، عن طريق جامعتها وخدمات إرشادها الزراعي، باستثمارات ضخمة في العلوم والتكنولوجيا المتصلة بالزراعة، وصون المياه، والحراجة. وتتصدى الصين لمشكل تدهور التربة في البيئات الشاقة والحدية بتوفير الدعم الحكومي لتكثيف الزراعة، وكذلك لإعادة زراعة النباتات في الأراضي المتدهورة (بريمن، ١٩٨٧). وجهود إعادة التحريج المكثفة جارية بحزم لمكافحة الانجراف بفعل الريح والماء، بما في ذلك تنفيذ أكبر مشروع إيكولوجي في العالم يغطي ٤٢,٤ في المائة من مجموع إقليم الصين. ويوازي الحائط الأخضر الكبير حائط الصين الكبير بمشروع إعادة تحريج قلص من مدة العواصف الغبارية الربيعية في بيكين بنسبة تصل ٩٠ في المائة، بينما زاد رطوبة التربة المتاحة للزراعة في المناطق التي أعيد تحريجها (بارونغو وغيره، ١٩٩٤). وكثيرا ما يكون الدعم الاقتصادي والتقني اللازم لإتاحة حياة كريمة وإنتاجية لأسر المزارعين العائشة في الأراضي الهامشية فعالا من حيث التكلفة أكثر من إنشاء فرص العمالة لهم في المناطق الحضرية، وهو دعم له فائدة إضافية تتمثل في حماية استخدام الأرض استخداما مستداما اقتصاديا وإيكولوجيا في المناطق المنتجة المجاورة. ويحتمل أن تسفر جهود إدارة الأرض إدارة متكاملة في الصين عن أثر عالمي وكذلك عن فوائد محلية ووطنية.

ألف- علوم وتكنولوجيات المعلومات

١٣- تلزم أنواع معلومات عديدة لإدارة الأرض إدارة متكاملة. وكثيرا ما تكون المعلومات التاريخية والراهنة الموجودة عن ظروف الأرض وممارسات استخدام الأرض معلومات مشتتة يصعب الوصول إليها بطريقة شاملة أو متكاملة. ويمكن أن تساعد تكنولوجيات المعلومات الحديثة على زيادة فعالية استخدام مصادر المعلومات التقليدية والمعرفة المحلية بالجمع بينها والمعلومات الجديدة المستمدة من التكنولوجيات المتقدمة. والمعلومات المستندة إلى الحاسوب وقدرات التحليل تجعل الإدارة المتكاملة للأرض ممكنة أكثر مما كان عليه الأمر في الماضي. والجمع بين قواعد البيانات الرقمية والنهج الإحصائية التي تتيح تحديد العمليات والقيود الحاسمة وييسر الجمع والتحليل الفعالين لأكثر ما تمس الحاجة إليه من معلومات.

١٤- وتلخّص تكنولوجيا المعلومات المتقدمة بصور الأرض الملتقطة بالسواتل، وهي صور تبين الظروف الراهنة التي تشهدها الأرض وتوضح الترابطات بين مختلف المناطق. وتحليل المعلومات الرقمية المستمدة

من السواتل والتصوير الجوي يتيح إمكانية إجراء رصد دقيق لظروف الأرض على مساحات شاسعة، ويزيد من قيمة الدراسات الاستقصائية الأرضية لخاصيات التربة، واستخدام الأرض، وإنتاجية المحصول، والموارد المعدنية، وملكية الأرض. ويمكن أن تشاهد من الفضاء الحدود الدولية وحتى الأسيجة داخل المزارع بسبب الاستخدامات المختلفة للأرض عبر الحدود. وتعميم هذا النوع من المعلومات بشكل مفيد على جميع المعنيين باتخاذ القرارات بشأن استخدام الأرض يستلزم اتباع عدد من النهج المختلفة.

١٥- وشكل المعلومات الأساسي اللازم لإدارة الأرض إدارة متكاملة هو الخرائط، سواء الخرائط المطبوعة على الورق بأشكال تقليدية أو الخرائط المقدمة في شكل بيانات الكترونية في نظم المعلومات الجغرافية المحوسبة. ويشكل الحصول على هذه المعلومات وتحليلها الخطوة الأولى في تحديد خيارات إدارة الأرض. وتبين أن البيانات المستشعرة عن بعد لازمة من أجل (١) إجراء دراسات استقصائية للتربة، و(٢) تقييم إزالة الأحراج، و(٣) تقييم استجابة النباتات والزراعة الطبيعية لتغيرات المناخ مثل الجفاف، والرياح الموسمية، والجليد، و(٤) تحديد الأنماط الفعلية لاستخدام الأرض، بما في ذلك العمران والتصنيع، وكذلك الزراعة. ويتيح التصوير بالسواتل أداة قوية لتوجيه سياسات استخدام الأرض على الصعيدين الإقليمي والوطني، وكذلك على الصعيد المحلي. وهذه المعلومات تتيح لواضعي السياسات الحكومية معرفة الآثار الواسعة النطاق للأنشطة المحلية، كما تتيح وسيلة لدمج المعرفة المحلية بصدد الممارسات الفعالة لاستخدام الأرض في إطار إقليمي أو وطني لإدارة الأرض.

١٦- ويحتاج مستخدمو الأرض المشاركون في الاقتصادات السوقية إلى معلومات دقيقة ومستكملة عن ظروف الأسواق الراهنة والمتوقعة، وعن قدرات النقل والتخزين، وعن التغيرات في اللوائح أو سائر العناصر الهامة. وقد تتيح البرامج التثقيفية البعيدة المدى تدريبا حاسما في مجال تطبيقات التكنولوجيا والممارسات التجارية في المناطق النامية.

الإطار ٣: استخدام صور السواتل لتقييم أنماط استخدام الأرض في كولومبيا

تشمل كولومبيا مجموعة واسعة النطاق من الظروف البيئية تتراوح بين المناطق الجبلية عالية الارتفاع والغابات المطيرة منخفضة الارتفاع والسفناء شبة الجافة، ولكل منها مشاكلها البيئية التي تنفرد بها. ولوضع نهج منسق على صعيد البلد إزاء إدارة الأرض، استخدم المعهد الجغرافي الوطني "أغوستين كوداتزي" صور سواتل لمقارنة الاستخدامات الراهنة للأرض مع أنسب استخدامات الأرض في كل منطقة. وبين تحليل استدامة استخدام الأرض أن ٦٨,٥ في المائة من المساحة الأرضية هي أنسب أرض للحراجة، غير أن ٤٩ في المائة فقط من المساحة تقع في مناطق الأحراج. وتشغل مراعي الماشية أكثر من ٤٠ في المائة من المساحة الأرضية، على الرغم من أن ١٦,٨ في المائة فقط من الأرض مناسبة لتربية الماشية. وتساعد هذه التحليلات على تحديد مشاكل استخدام الأرض، وعلى تحديد الأهداف الإقليمية والوطنية اللازمة لتطوير برنامج تخطيط متكامل لاستخدام الأرض.

١٧- والمنتجات الهامة المستمدة من تقييم الأرض في البلدان النامية المعتمدة على الزراعة تشمل المعلومات عن أنسب نظم جمع المحاصيل و/أو الرعي فيما يتصل بالتربة والمناخ وسائر العوامل البيئية

والاجتماعية والاقتصادية، وآثار نظم الزراعة في الأرض. وتحدد أقصى إنتاجية مستدامة لهذه النظم الزراعية قدرة الأرض على كفالة عيش السكان باستمرار (قدرة الاعتهاد). وتتيح إدارة الأرض إدارة متكاملة زيادة الإنتاجية الزراعية المستدامة لتصل أقصاها النظري. فعلى سبيل المثال، يبين مشروع المناطق الزراعية الإيكولوجية لصالح أفريقيا التابع لمنظمة الأغذية والزراعة أن القارة الأفريقية يمكن أن تنتج ما يكفي من أغذية وألياف ووقود لكفالة عيش عدد من السكان أكبر بكثير من عدد سكان أفريقيا الحالي البالغ ٥٠٠ مليون نسمة. غير أن من البديهي أن احتياجات السكان الموجودين حاليا لا تلبى بصورة مناسبة. وستستلزم تلبية الاحتياجات الأساسية البشرية لسكان أفريقيا تنفيذ استراتيجية متكاملة على نطاق القارة لاستخدام الأرض تشمل بذل جهد كبير في مجالي صون التربة واستصلاح الأراضي المتدهورة، إلى جانب تنفيذ تدابير اجتماعية اقتصادية.

الإطار ٤: تخطيط النجاح الاقتصادي في بوتسوانا

إن النمو الاقتصادي والتخطيط البيئي متصلان اتصالا وثيقا فيما بينهما في بوتسوانا، وهي بلد أفريقي شهد أعلى معدل من معدلات نمو الناتج القومي الإجمالي في أي بلد في العالم بأسره. والتخطيط الاقتصادي والبيئي الدقيق، إلى جانب الحظ السعيد، جعل من بوتسوانا مثالا تحتذيه بلدان العالم النامي. وبينما يهيمن الألماس والتجارة مع السوق الأوروبية المشتركة على الاقتصاد، أرسى تاريخ طويل من العناية بموارد الأرض أساس نمو متين في قطاع الماشية. وأنجز في السبعينات تقييم واف لما تتيحه الأرض من قدرات للرعي والزراعة (سيمز، ١٩٨١)، بما في ذلك معدلات التخزين الموصى بها لمناطق مختلفة. وعلى الرغم من الصعوبات المتصلة بتحسين الأمن الغذائي في مناخ يشهد حالات جفاف متواترة، طورت الحكومة ونفذت خططا لحفظ وتعزيز الزراعة البعلية بدعم المجتمعات المحلية الريفية خلال حالات الجفاف واسترجاع القوى بعدها. وينفذ إطار مؤسسي متين لتخطيط استخدام الأرض على كلا الصعيدين الوطني والإقليمي، بإنشاء جماعات تخطيط استخدام الأرض في كل واحدة من المقاطعات المقابلة للمناطق القبلية الثماني. ويشير تاريخ بوتسوانا الحديث إلى أن استمرار الالتزام الحكومي بالتخطيط الدقيق، إلى جانب تطبيق تكنولوجيات جديدة متكاملة لاستخدام الأرض، سيتيح استمرار نمو موارد أرض هذا البلد نموا مستداما.

باء- علوم وتكنولوجيات التقييم

١٨- إن العديد من القرارات المعنية بالإدارة المتكاملة للأرض قرارات ذات صبغة اجتماعية اقتصادية وسياسية ولا يمكن تسويتها بالتكنولوجيا بمفردها. ويجب تقييم البدائل من حيث القيم المجتمعية ومن حيث أهداف استراتيجية متفق عليها. فيجوز مثلا أن يشجع إنتاج المحاصيل، حتى بمردود منخفض جدا، بفضل اعتبارات اجتماعية اقتصادية مثل العمالة. ويزرع العديد من المزارعين الأفريقيين أراضي تصنف بوصفها غير مربحة اقتصاديا للزراعة البعلية إذ حتى المردود الزراعي المنخفض يساهم في رفع مجموع الإنتاج إلى مستوى الكفاف. ولا يمكن أن تكون إدارة الأرض متكاملة فعلاً بدون تعاون مستخدمي الأرض والمجتمعات المحلية، وكذلك بدون إسهام متخذي القرارات والهيئات السياسية. ويمكن أن تساعد تكنولوجيات التقييم

المخططين ومتخذي القرارات على العمل مع مستخدمي الأرض من أجل اختيار التوليفات البديلة من استخدام الأرض التي تلبي مجموعة معينة من الأهداف خير تلبية.

١٩- وتكنولوجيات التقييم لازمة في مراحل عديدة من عملية تخطيط استخدام الأرض. ويمكن استخدام التحليلات والنماذج المحوسبة لتقييم نتائج التصورات البديلة من استخدام الأرض من حيث الربحية والاستدامة بيئيا. ويمكن أن تساعد هذه النماذج على تحديد العوامل المقيدة الحاسمة لمختلف استخدامات الأرض، وكذلك الحد الأقصى من طاقة استخدامات معينة. ويتيح تحليل النظم وضع نماذج رياضية لمختلف مكونات استخدام الأرض، بما في ذلك المكونات البيولوجية مثل إنتاج المحاصيل ونمو الأحراج، والمكونات المادية مثل علم المياه والانجراف، والمكونات الاجتماعية الاقتصادية مثل الأسر المعيشية، والقرى، والاقتصادات الوطنية. ويمكن بالإضافة إلى ذلك أن يساعد تحليل النظم على تحديد الحالات التي تلزم فيها حلول تكنولوجية، والحالات التي تلزم فيها عمليات تدخل اقتصادية اجتماعية.

الإطار ٥: تخطيط صون الموارد والزراعة في جمهورية تنزانيا المتحدة

تعود الجهود المبذولة لتحسين استخدام الأرض للزراعة وصون الموارد إلى عهد بعيد في جمهورية تنزانيا المتحدة. ولا بد من إدارة الأرض إدارة متكاملة لكفالة مستقبل بلد مثل تنزانيا، وهو بلد توجد فيه تربة غير خصبة عموما، ومناخ شاق، ومناطق مركزة مكتظة بالسكان، وجمال طبيعي رائع، وحياة برية، وتنوع بيولوجي. وخطط البنك الدولي في عام ١٩٧٦ مشروع تنمية ريفية متكاملة لمنطقة تابورا في غرب تنزانيا. وشمل المشروع تقييم الأرض، وتقدير طاقات الاعتهاد، وإجراء دراسات زراعية اقتصادية على مستوى القرى من أجل إتاحة أساس لتخطيط الأرض. وواصلت تنزانيا بذل الجهود من أجل التخطيط لصالح التنمية المستدامة، بينما حمت وعززت مواردها الطبيعية، غير أن هذه المهمة بالغة التحدي والصعوبة لبلد أفريقي فقير يواجه مشاكل اجتماعية واقتصادية ملحة. وتقدم الدعم حاليا إلى جهود صون الموارد الطبيعية المبذولة في الوقت الحاضر فنلندا (خطة العمل المعنية بالحراجة)، والسويد (استراتيجية الصون الوطنية)، والدانمرك (المساعدة البيئية)، والنرويج (صون التربة وإعادة التحريج في منطقة شينيانغا). وإن مجالات الدعم التكنولوجي ودعم الهياكل الأساسية المقدمين من أجل إدارة الأرض إدارة متكاملة تنطوي كلها تقريباً على تحديات كبيرة.

٢٠- ويعد رصد المؤشرات التي تميز العمليات الأساسية المتصلة باستخدام الأرض والتنمية الاقتصادية أداة أساسية لتقييم تدابير السياسة. وتتاح مجموعة متنوعة من الأساليب والنظم لرصد كمية الموارد الطبيعية ونوعيتها. غير أن الالتزام والاستثمارات الحكومية لازمة لضمان مصدر للمعلومات البيئية والاقتصادية يكون متماسكا وغير منحاز. وسيعتمد نوع القياس على مقاييس زمنية ومكانية، وعلى خاصيات الأرض وأهداف مستخدمي الأرض. وينبغي أن تميز مؤشرات استخدام الموارد معدل واتجاه تغير العملية التي تستند إليها وظائف الموارد الطبيعية، بما يتيح صورة عن تدهورها ونفادها وتلوثها وغير ذلك من الأمور. وينبغي أن يحظى رصد المؤشرات الاجتماعية الاقتصادية بعناية مماثلة لما تحظى به المؤشرات الزراعية الإيكولوجية. وتتصل المؤشرات بالتغيرات في نظم الإنتاج (مثل درجة التكامل بين تربية الحيوانات وزراعة

الأراضي الصالحة للزراعة)، وعمليات من قبيل العمران، والتصنيع، واستخراج الموارد، والدخل، والإحصاءات المتصلة بالأسعار والتجارة، وغير ذلك من الأمور.

٢١- وقد لا نتبين أفضل توليفة لاستخدام الأرض حتى بتوافر بيانات رصد مناسبة وتحليل التصورات البديلة. ويمكن أن تساعد أدوات من قبيل البرمجة التفاعلية المتعددة الأهداف تنظيم وتحديد أولويات البدائل الاجتماعية الاقتصادية والزراعية الإيكولوجية. ويستند النهج الى ملاحظة أن مختلف مجموعات المصالح في المجتمع تملك أهدافاً مختلفة متضاربة جزئياً على الأقل. ويحتمل أن تكون القيم التي تولى لأهداف مثل انتاج الأغذية، والتصدير، والعمالة، وحماية البيئة، قيما مختلفة باختلاف قطاعات المجتمع. ويتيح النهج لجميع الأطراف المعنية المشاركة في استكشاف إمكانات التوصل الى حل وسط يقبله الجميع، على الرغم من احتمال ألا يكون الحل مثاليا لأي مجموعة معينة. وتكمن قوة البرمجة المتعددة الأهداف في قدرة هذه البرمجة على حفز المناقشة المجتمعية بشأن آثار خيارات سياسة معينة. ولا يمكن مع ذلك أن تتيح هذه الطرق الحل النهائي لمسائل استخدام الأرض، وهي مسائل يجب حلها على اساس قيم وأهداف متفق عليها.

الإطار ٦: علم المناخ يتيح التخطيط المسبق لحالات الجفاف

تتيح أوجه التقدم الحديث في علم المناخ أمل التنبؤ في الأجل الطويل بحالات الجفاف. وأبلغ مؤخراً عن وجود ترابطات قوية بين احترار "إلنينو" في المحيط الهادئ وحالات جفاف حادة في زمبابوي وفي مناطق أخرى في أفريقيا (كانه وغيره، ١٩٩٤). ونظراً الى تطوير قدرات التنبؤ باحترار "إلنينو" قبل وقوعه بسنة أو أكثر، قد يتيسر قريباً التنبؤ بمناخ موسم النمو في المستقبل قبل زراعة المحاصيل في أفريقيا. وتشكل قدرة التخطيط المسبق لظروف مناخ موسم النمو مساهمة كبيرة في التخطيط الزراعي ومكوناً جديداً للغاية في إدارة الأرض إدارة متكاملة. وتتضمن مواصلة تطوير هذه التكنولوجيات احتمال تحسين إدارة الأرض والمساعدة على استقرار توافر الغذاء في بلدان مثل زمبابوي وبوتسوانا.

جيم - علوم وتكنولوجيات التطبيق

٢٢- ثمة طرق "ميدانية" تنفذ لبلوغ الأهداف المحددة خلال عملية تخطيط استخدام الأرض. وأتاحت مساهمات الابتكارات والتجارب البشرية، على نحو ما تتجسد في أنواع عديدة من المعرفة الأهلية، سرعة نمو وتكيف الطرق من أجل تحسين جميع جوانب استخدام الأرض. وتستمد تكنولوجيات التطبيقات المحددة من علوم عديدة مختلفة، تضم علوم الزراعة، والحراجة، والمياه، والجيولوجيا، وعلم التربة، وبيولوجيا الحياة البرية، والفيزياء، والكيمياء، والتعدين، والهندسة المدنية، وغير ذلك من العلوم.

٢٣- و"الثورة الخضراء" هي من أشهر الحالات المعروفة لنجاح تكنولوجيا التطبيقات، وهي ثورة أنتجت أنواع حبوب عالية المردود حسنت كثيراً من الأمن الغذائي في أنحاء من العالم النامي. ويطور استمرار العمل

في مجال تربية المحاصيل وعلم جينات المحاصيل أنواعاً تحتمل ظروفاً أقل مواتاة ولا تستلزم المدخلات العالية التي كانت تستلزمها الأنواع الأصلية في الثورة الخضراء. وتواصل محطات الاختبار الزراعي القائمة حول العالم تحقيق تقدم باهر في مجال تطوير أنواع محاصيل انتاجية حققت نجاحاً بفضل انخفاض المدخلات وتجانسها، مع صون أكثر فعالية للتربة والمياه. وتقنيات الهندسة الجينية الحديثة والاستخدام الأكثر فعالية للموارد الجينية التي تحتويها الأنواع البرية والمحاصيل الأهلية تتيح أمل تحسينها باستمرار. كما يتم تحقيق مكاسب مماثلة في مجالي الانتاج ومقاومة الأمراض بفضل برامج تربية الحيوانات. غير أن هذه التكنولوجيات الجديدة لا يمكن أن تطبق بفعالية في الأماكن التي تمس الحاجة اليها بدون توافر معلومات أفضل عن توزيع التربة والظروف المناخية في البلدان النامية.

٢٤- وتتأتى تكنولوجيات التطبيق الأكثر فعالية، في حالات عديدة، من عملية تهجين بين النهج التقليدية وتكنولوجيات حديثة تتضمن مُدخل موارد عالي الكفاءة. وتتيح المجموعة المتزايدة من الخبرة العالمية في مجال اصلاح الأرض وسائر جوانب الإدارة المتكاملة للأرض التعجيل بوتيرة عملية حل المشاكل البيئية والإنمائية في العالم النامي، وينبغي أن يؤدي استمرار اختبار وصقل هذه التكنولوجيات الى إدخال مزيد من التحسينات والتكيف على مجموعة واسعة النطاق من الظروف البيئية في البلدان النامية.

الإطار ٧: تخطيط استخدام الأرض يقلص الانجراف ويزيد انتاج الغذاء في الصين

يعد نجد لوس الصيني (٥٣٠ ٠٠٠ كيلومتر مربع) أحد المناطق الأكثر انجرافاً في العالم. وأنشأت الحكومة الصينية في عام ١٩٧٩، بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، محطة تجريبية لمكافحة الانجراف في ميزهي شمال مقاطعة شانكسي. وقيّمت مجموعة متنوعة من التكنولوجيات في مستجمع مياه تجريبي يمتد على مساحة ١٠٠ كيلومتر مربع تتقاسمه ٣ قرى. وشملت التكنولوجيات التحول عن المحاصيل المزروعة مرة في السنة الى محاصيل تزرع طوال السنة، وتشييد سطيحات اضافية، ومكافحة الانجراف الأخدودي، وبدء زراعة أنواع محاصيل جديدة وتربية سلالات حيوانات جديدة. وأنجز المشروع معظم أهدافه بحلول أواخر الثمانينات. وقلص مجموع المساحة الأرضية المستخدمة لانتاج الغذاء بأكثر من ٥٠ في المائة، بينما زادت مساحة أراضي المزارع الثابتة أيضاً بأكثر من ٥٠ في المائة. ويغطى حالياً ٤٧ في المائة من مجموع المساحة الأرضية بالمراعي والأحراج التي قلصت الى حد كبير من معدلات الانجراف. وارتفع مجموع انتاج الغذاء بنسبة ٧٠ في المائة، على الرغم من الانخفاض الكبير في المساحة المزروعة. وهذا المشروع وعدة مشاريع مماثلة أخرى منفذة في سطيحة لوس بالتعاون مع برنامج الأغذية العالمي ومنظمة الأغذية والزراعة، تبين بصورة قاطعة أن إدارة الأرض إدارة متكاملة يمكن بصورة متوازية أن تقلص الانجراف وأن تزيد من الانتاج وأن ترفع مستويات المعيشة. ويوسع حاليا نطاق تطبيق هذه النهج في جميع أنحاء مقاطعة شانكسي، كما يوسع نطاق تطبيقه ليشمل منطقة يولين (منظمة الأغذية والزراعة، ١٩٩٢).

دال - العلوم والتكنولوجيات والهياكل الأساسية الداعمة

٢٥- لا بد من توافر هيكل أساسي متين في مجالات التثقيف والبحث والتحليل لدعم نهج فعال متكامل إزاء إدارة الأرض. ولا يحتمل أن تنجح مشاريع الإدارة المتكاملة للأرض إلا إذا توافر قدر كاف من الخبرة داخل البلد المعني لتنفيذ العملية، وإذا توافر تعاون كاف عبر الحدود المؤسسية والقطاعية التقليدية لاستخدام الخبرة بفعالية. وقد تتيح خدمات متينة من خدمات الارشاد الزراعي خبرة عملية حاسمة وفرصة وصول الى المعرفة الأهلية، وكذلك وسائل ايصال أهداف ونهج الإدارة المتكاملة للأرض الى مستخدمي الأرض. ويجب أن يتوافر قدر كاف من معدات التحليل والبحث الحديثة، من قبيل أجهزة الحاسوب وبرامجه، لتلبية احتياجات إدارة الأرض من التقييم والبحث والرصد.

٢٦- ونظراً الى أن فعالية الادارة المتكاملة للأرض تستلزم دعم جميع الأطراف المعنية وسلطة تنفيذ مركزية، فإن وجود جمهور مثقف بما فيه الكفاية لفهم وتقييم أهداف الادارة المستدامة للأرض وجود لا بد منه لنجاح هذه الجهود في الأجل الطويل. والتثقيف غير الرسمي والرسمي على حد سواء، باستخدام جميع الوسائط المتاحة والهياكل الأساسية المتصلة بالتشريع ومسح الأراضي من أجل دعم الأمن الاقتصادي في الأجل الطويل، تثقيف حاسم للتنمية المستدامة.

٢٧- وقد لا تكون تكنولوجيات الدعم جذابة ومثيرة بقدر جاذبية وإثارة الاستشعار عن بعد والتكنولوجيا البيولوجية، إلا أنها تكتسي نفس الأهمية لنجاح الإدارة المتكاملة للأرض. ويمكن أحياناً أن تعمل تكنولوجيات الدعم بمثابة آليات تكامل تشجع قطاعات مختلفة في المجتمع على العمل معاً. فشبكات الحاسوب الموصولة فيما بينها مثلاً والتي تتولى فيها كل مجموعة مسؤولية اتاحة جزء معين من المعلومات اللازمة لكل واحد من المجموعات يمكن أن تشجع التعاون بين الوكالات أو المجموعات التي لم تتعاون من قبل. ويتيح الاستثمار في هذا النوع من الهياكل الأساسية أساس نجاح تنفيذ الإدارة المتكاملة للأرض.

ثالثا - معوقات إدارة الأرض

٢٨- هناك عوائق كثيرة تعترض التطبيق الفعال لنهج متكامل لإدارة الأرض على المستويين المحلي والعالمي على السواء. وبعض هذه العوائق له حلول تكنولوجية، غير أن عدداً كبيراً منها ناجم عن أن التكنولوجيات القائمة غير متوفرة في أشد المواقع حاجة إليها. وإزالة عدد كبير من العوائق التي تعترض سبيل الإدارة المتكاملة للأرض تتطلب قرارات بشأن تخصيص الموارد على المستويين الوطني والدولي، مما يؤثر على مستقبل قطاعات محددة في المجتمع. ويمكن تقسيم تلك العوائق إلى أربعة مجالات عامة هي:

(١) ضآلة فرصة الحصول على المعلومات والتكنولوجيا الملائمة

(٢) أوجه الضعف في البنية التحتية المؤسسية

(٣) ممارسات الاستخدام غير المستدام للأرض

(٤) التعارض بين مختلف أهداف استخدام الأرض

٢٩- وبسبب تباين الظروف البيئية والاجتماعية الاقتصادية، تتباين التكنولوجيات الملائمة للإدارة المتكاملة للأرض، كما أن العوائق التي تعترض سبيل هذه الإدارة تختلف بين منطقة وأخرى وبين بلد وآخر. ولئن كان في استطاعة العلم والتكنولوجيا أن يسهما بعض الشئ في إزالة كل من هذه العوائق، فإن إسهامات القطاعين السياسي والاقتصادي أساسية لتوفير الالتزام والموارد اللازمة لحل هذه المشاكل.

ألف - ضآلة فرصة الحصول على التكنولوجيا والمعلومات الملائمة

٣٠- إن نقطة الانطلاق في الإدارة المتكاملة للأرض هي المعرفة والمعلومات المتعلقة بنوعية موارد الأرض وباستخدامها الفعلي. ويشمل هذا (١) المعلومات عن الخصائص الأساسية للأرض مثل إمكانيات الحراجة، والإنتاج الزراعي، واستخراج المعادن، والتنوع البيولوجي، وغير ذلك؛ (٢) القيود الملازمة لمختلف أنماط استخدام الأرض؛ (٣) سرعة التأثر بالتصحر، والتعرية، وتلوث المياه الجوفية، وسائر أشكال التدهور؛ (٤) المعوقات المرتبطة بتوزيع استخدام الأرض والملكية والمعوقات التنظيمية؛ (٥) الآثار الحضرية والصناعية، وغير ذلك. ومن المؤسف أن المعلومات اللازمة لا تتوافر أو لا تكون متاحة في صورة قابلة للاستخدام في عدد كبير من الحالات الحرجة لإدارة الأرض في العالم النامي.

٣١- ومن الأسباب الرئيسية لنقص المعلومات الأساسية صعوبة التوصل إلى الأدوات التكنولوجية اللازمة للحصول على المعلومات وتحليلها. وهناك أدوات وأساليب علمية متوافرة بالفعل لتقييم المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات بشأن استخدام الأرض وتنميتها. غير أنها لا تتوافر بنفس الدرجة في جميع أنحاء العالم. وعدم توافرها يرجع إلى عدم كفاية الموارد المالية اللازمة للحصول على التكنولوجيا، أو إلى عدم كفاية القاعدة الهيكلية والتعليمية التي تستند إليها التكنولوجيا بعد اكتسابها. وهناك أدوات مثل الاستشعار عن بعد والبرمجة المتعددة الأهداف في مجال تخطيط استخدام الأرض تتزايد الحاجة إليها مع تناقص جودة الموارد. لكن انخفاض انتاجية الأراضي الحدية يكون أقل قدرة في الوقت ذاته على تحمل تكاليف ما يلزم من معدات وتدريب لاستخدام تكنولوجيات التقييم هذه على نحو فعال.

٣٢- وفي بعض الحالات تتوافر المعلومات اللازمة لكنها تصادف تجاهلاً أو إهمالا. وعدم الاستجابة في الوقت المناسب لمشكلة معروفة قد يتساوى في خطورته مع عدم وجود إنذار مبكر بشأن مشكلة لم تكن معروفة من قبل. وكثيراً ما يكون استخدام الأدوات المتوافرة حالياً عرضياً، مما يسفر عن ضآلة تخطيط وإدارة استخدام الأرض وعدم ملاءمتهما. وفي هذه الحالات تكون مراقبة حالة البيئة لفترات طويلة نادرة. ورصد الموارد واستخدامها استناداً إلى مؤشرات استدامة ضروري لتحليل فعالية التدابير المتعلقة بالسياسات وما يترتب عليها من إدارة لاستخدام الأرض. وهذا الرصد يجب أن يحتوي على عنصر محلي قوي، مع قيام موظفين مدربين بعمليات القياس والمراقبة. والتكنولوجيات المتقدمة مثل الاستشعار عن بعد تكون مفيدة في أحيان كثيرة.

٣٣- إن نقص الأساليب والتعاريف المشتركة لخصائص الأرض الأساسية، مثل التربة والمناخ واستخدامات الأرض وأنواع الغطاء الأرضي، يقف اليوم عقبة أمام النقل الفعال لتكنولوجيات ومعرفة محددة من بلد إلى آخر. ويجري وضع تعاريف موحدة لهذه الخصائص الأساسية للأرض عن طريق مبادرة مشتركة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأغذية والزراعة والموئل، مما سييسر إلى حد بعيد تطبيق الإدارة المتكاملة للأرض.

٣٤- وليس في إمكان العلم والتكنولوجيا حل جميع المشاكل. فنقص المعلومات المفيدة في بعض الحالات قد يكون مرتبطاً بعدم دقة المتاح من العلم والتكنولوجيا. ولا يوجد رد علمي حاسم على جميع الأسئلة المتعلقة باستخدام الأرض وآثاره على القطاعات البيئية والاقتصادية والاجتماعية. وقد تكون البيانات المتوافرة غامضة إلى حد يمنع التوصل إلى تفسير ملائم أو يعوق التقدير الاستقرائي في بيئات أخرى. والأصعب من ذلك هو أن التفاعل الدينامي بين العمليات البشرية والعمليات البيئية تفاعل معقد وغير مفهوم إلى حد بعيد. فعلى سبيل المثال، يكتنف الغموض تأثير السلوك البشري على المناخ العالمي وأثر الدفيئة المحتمل. وتتنبأ البحوث العلمية المتعلقة بتغير المناخ العالمي بنتائج تتراوح ما بين برودة المناخ العالمي واحتراره. وهذه المعلومات عديمة الفائدة لمتخذي القرارات. ووجود نقص جوهري في فهم العمليات المعقدة هو أساس هذا القصور وغيره من أوجه القصور في المعلومات. وفي هذه الحالات، تشكل مواصلة البحوث العلمية السبيل الوحيد لتحسين عملية اتخاذ القرارات.

الإطار ٨: الاستراتيجية الوطنية لحفظ الموارد في باكستان

كانت الزيادة السكانية، المقرونة بسرعة معدل التصنيع والنمو الحضري، تشكل تحديا كبيراً أمام الاستفادة المثلى من الموارد في باكستان. وفي مواجهة ذلك وضعت حكومة باكستان الاستراتيجية الوطنية لحفظ الموارد الوطنية لتنظيم وتنسيق النشاط العام الهادف إلى إزالة الشواغل المتعلقة باستخدام الموارد. وتتضمن خطة العمل الشاملة للاستراتيجية استثماراً يناهز ٥٠ مليار دولار على مدى عشر سنوات في ١٤ مجالاً رئيسياً، ويشمل ذلك إجراءات للحفاظ على التربة في الأراضي الزراعية، وزيادة كفاءة الري، وحماية مستجمعات المياه، ودعم الحراجة والمزارع، وإحياء المراعي وتحسين الثروة الحيوانية، وحماية الكتل المائية ودعم مصائد الأسماك، وحفظ التنوع البيولوجي، وزيادة كفاءة الطاقة، وتنمية ونشر مصادر الطاقة المتجددة، ومنع التلوث والقضاء عليه، وإدارة النفايات الحضرية، ودعم المؤسسات لتوحيد الموارد فيما يتعلق بإدارة الأرض.

باء - أوجه الضعف في البنية التحتية المؤسسية

٣٥- رغم أن الدراية بعدد كبير من جوانب استخدام الأرض قد ازدادت كثيراً في العقود الأخيرة، فإن نشر المعلومات لم يواكب هذه الزيادة. وتشمل أسباب ذلك عدم وجود آليات نقل كافية، وضآلة استخدام الآليات الموجودة، ونقص الاتصال والتعاون بين الوكالات المسؤولة عن جوانب مختلفة لاستخدام الأرض. وتشمل آليات نقل المعلومات توعية الجمهور وتثقيفه، واستعادة المعرفة المحلية واستخدامها، والموظفين المدربين، والبنية التحتية المؤسسية، وأساليب تبادل المعرفة والتكنولوجيات على المستويين المحلي والإقليمي ومستوى الوكالات والمستوى الدولي.

٣٦- وهناك حاجة إلى إطار مدروس بعناية وينفذ بفعالية لتعزيز إدارة الموارد على مختلف مستويات المجتمع بدءاً بمستوى التخطيط المركزي، والإقليمي، ومستوى الأقسام، وانتهاء بمستوى التخطيط المحلي (على مستوى القرية). ومن المؤسف أن المستويات الحيوية كثيراً ما تعاني من نقص في العاملين المدربين

والموظفين الملمين بإدارة موارد الأرض والتوعية البيئية. وفي بعض الحالات، وبخاصة في الماضي، لم يول اهتمام كاف للقضايا البيئية في التوعية العامة. وتركز خدمات الإرشاد أحيانا على الذكور من السكان، مهملة دور المرأة بالنسبة للزراعة، والطاقة المنزلية، وسائر الآثار البيئية. وحصول المرأة على التعليم أمر بالغ الأهمية للبرامج الإنمائية الرامية إلى الإدارة المتكاملة للأرض.

٣٧- وقد يؤدي نقص التعاون والاتصال بين الوكالات إلى ازدواج الجهود وتبديد الموارد. وعدم كفاية الآليات المؤسسية لنقل المعلومات عن ظروف السوق وفرص التجارة قد يتساوى في تأثيره الضار مع نقص المعلومات عن التكنولوجيات الزراعية. وفي بعض الحالات، استخدمت التكنولوجيات المعتمدة على العلم بدون الاهتمام بالمساوئ، مثل الآثار الجانبية السامة المترتبة على المبالغة في استخدام مبيدات الآفات الاحيائية.

٣٨- وبدون نقل للمعلومات في الاتجاهين، لا تستطيع خدمات الإرشاد خلق الصلة اللازمة بين احتياجات المزارعين ونتائج البحوث، ومن ثم كثيراً ما تكون البحوث عديمة الفعالية. وقد تقدم معاهد البحوث التي تركز على المناطق الأوفر حظاً من هبات الطبيعة نتائج لا تلائم كثيراً المناطق الأقل حظاً. وقد تزول ثروة من المعرفة المحلية المتراكمة على مدى أجيال زوالاً سريعاً، مما يقلل فرص الحفاظ على الاستدامة. ويمكن أن يؤدي مزج الزراعة المحلية السليمة إيكولوجيا بالزراعة الحديثة المستخدمة لمستوى عال من المدخلات إلى أكفأ استخدام للمدخلات وإلى تهيئة أفضل فرصة للجدوى الاقتصادية، مع تضييق نطاق الآثار الجانبية الايكولوجية.

جيم - ممارسات الاستخدام غير المستدام للأرض

٣٩- يرجع الاستخدام غير المستدام للأرض إلى الاستغلال المفرط، والتلوث، وتدمير الموارد الطبيعية. وليس هناك فرد أو مجتمع يتعمد تدمير رفاهيته أو بقائه على قيد الحياة في المستقبل عن طريق الممارسات غير المستدامة. بيد أن الضغوط الاقتصادية الناجمة عن هيكل التسعير، والاعانات، والحوافز الضريبية، بالإضافة إلى الضرورة العادية التي تمليها احتياجات البقاء على قيد الحياة في الأجل القصير، يمكن أن تؤدي إلى تدهور أو تدمير قاعدة الموارد اللازمة للبقاء على قيد الحياة والرفاهية الاقتصادية في الأجل الطويل. وسياسة التسعير، والإعانات، والسياسات التجارية التي تتبعها الحكومات فيما يتعلق بالأغذية والأخشاب والطاقة والموارد المعدنية يمكن أن تشجع بل وترغم مستخدمي الأرض على استنفاد الموارد الطبيعية، مما يؤدي إلى إضعافهم لأسباب عيشهم الخاصة. والسياسات الاقتصادية المحلية والدولية على السواء يمكن أن تدفع استخدام الأرض نحو الممارسات غير المستدامة.

٤٠- وتدهور الأرض الناجم عن ضغوط البقاء على قيد الحياة يمكن أن يحدث حينما تنخفض قدرة الأرض على التحمل بسبب الظروف الجوية الصارمة، مثل الجفاف، أو بسبب التدهور التدريجي الناجم عن الإفراط في الرعي أو عن التعرية. وتكون بعض المناطق أسرع تأثراً بهذه المشاكل بسبب المناخ أو التربة أو الطوبوغرافية أو غير ذلك من العوامل.

٤١- وقد يحدث التوزيع الجائر للأرض والموارد الأخرى انخفاضاً فعلياً في قدرة الأرض على التحمل ويخلق وضعاً يتزايد فيه معدل تدهور الأرض عندما يضطر الناس إلى استخدام الأراضي الحدية التي لا

تستطيع إعالتهم. وعدم وجود حيازة طويلة الأجل للأرض أو عدم وجود التكنولوجيا اللازمة لتحديد أو تعيين حيازة الأرض يمكن أن يؤدي إلى تدهور الأرض بسبب افتقار المنتفعين بها إلى حافز تحسين الموارد أو حفظها للمستقبل.

الإطار ٩: المعرفة العلمية تساعد على حفظ التنوع البيولوجي

إن المعرفة العلمية يمكن أن تساعد على تحديد الحالات التي تكون فيها استخدامات الأرض المتعارضة ظاهرياً متوافقة فعلياً. فمثلاً، كثيراً ما يعتبر حفظ التنوع البيولوجي متعارضاً بشكل مباشر مع الانتاج الزراعي الغذائي. بيد أن الدراسات الحديثة تشير إلى أن عدداً كبيراً من عناصر التنوع البيولوجي ينخفض بصورة طبيعية في الأراضي المنتجة التي تعد أنسب الأراضي للزراعة، بينما يرتفع عدد كبير من عناصر التنوع البيولوجي ارتفاعاً فعلياً في الأراضي الحدية الأقل انتاجية، حيث يمكن أن تكون القيمة الاقتصادية للمواد الجينية اللازمة للتكنولوجيا الحيوية مرتفعة إلى حد كبير. ومن ثم، فإن حماية الأراضي المنتجة من التدهور واستخدامها بكفاءة في انتاج الأغذية بأساليب مثل الزراعة المختلطة يمكن أن يساعدا على حفظ التنوع البيولوجي وذلك بتجنيب الأراضي الحدية الزراعة الكثيفة، واستخدامها بدلاً من ذلك في أغراض مثل حماية مستجمعات المياه، وتغذية طبقات المياه الجوفية، وتحسين نوعية المياه، والسياحة، بالإضافة إلى حماية الحياة البرية وعناصر التنوع البيولوجي الأخرى.

٤٢- ولئن كان تركز السكان في المناطق الحضرية له مزايا من حيث زيادة كفاءة البنية الأساسية الاجتماعية والمادية وانخفاض تكلفتها، فإن توسع المناطق الحضرية له أيضاً تأثير مباشر على البيئة المجاورة. فقد يتم تجاوز العتبات الحرجة فيما يتعلق باحتمالات التطهير الذاتي للبيئة، أو توافر موارد المياه والطاقة للتنمية الحضرية والتصنيع، بالإضافة إلى الاحتياجات البشرية الأساسية. فحطب الوقود على سبيل المثال، مصدر طاقة مشترك للطهي والتدفئة في معظم البلدان النامية. والحاجة إلى حطب الوقود في المناطق الحضرية يمكن أن تتجاوز بسهولة الانتاج السنوي. ولا يقتصر تأثير ذلك على زيادة تكلفة الطاقة فحسب. فتناقص الطاقة الاحتياطية في البيئة المجاورة نتيجة لإزالة الأشجار يؤدي إلى التعرية وإلى انخفاض كفاءة الزراعة والنقل والصناعة. وترسب ملوثات الهواء المنبعثة من منشآت حرق النفايات الحضرية أو من الأفران الصناعية العالية يمكن أن يؤدي إلى تركيز ضار للمواد السامة في المنتجات الزراعية، وتلوث المياه السطحية بسبب التصريف الصناعي والحضري يمكن أن يجعل المياه غير صالحة لأغراض الري الزراعية.

الإطار ١٠: تاريخ طويل من تقييم الأرض في اليابان

إن تقييم وتحسين طاقة الأرض على تحمل البشر قد لعب دوراً هاماً في التنمية الاجتماعية والاقتصادية لليابان. فحفظ السجلات وتقييم الإنتاج الزراعي بعناية في عهد توكوغاوا قد مكنا الحكام اليابانيين من تحديد قاعدتهم الضريبية وتنظيم توزيع سكان الريف والحضر (ساتو (١٧٦٩ - ١٨٥٠)؛ سانسوم، عام ١٩٣١). وأسهمت خصوبة تربة المنطقة المحيطة بطوكيو الحالية في ابتكار نظام اقتصاد زراعي متكامل تحمل كثافة سكانية عالية وهيكلاً اجتماعياً واقتصادياً غنياً.

٤٣- ونظراً لأن طاقة منطقة ما على التحمل هي نتاج للظروف الاقتصادية والاجتماعية، بالإضافة إلى كونها نتاجاً لكمية ونوعية الموارد الطبيعية، فإن الزيادة المفرطة في السكان هي حالة نسبية، وليست عدداً مطلقاً. وأحد أسباب التدمير الذاتي لقاعدة الموارد في مجتمع ما هو الزيادة السكانية المفرطة بالنسبة للظروف الاقتصادية السائدة. وتشتد الحالة صعوبة حينما تكون التربة والمناخ المحليان أو الإقليميان ضعيفين إلى الحد الذي لا يسمح بضمان استخدام مجز ومستدام للمدخلات الخارجية في الزراعة، بينما يقف ضعف عرض الأيدي العاملة المؤهلة والظروف الاقتصادية الأخرى عائقاً أمام خلق فرص عمل خارج الزراعة، كما هو الحال في الأطراف الصحراوية والمناطق شبه القاحلة. ولا تكون الاستثمارات التكنولوجية الكبيرة الحجم مجدية اقتصاديا في هذه المناطق بسبب عدم كفاية القدرة الشرائية للسكان المحليين وعدم كفاية إمكانيات زيادة الإنتاج. بيد أن إهمال المناطق الهامشية يهدد في الأجل الطويل المناطق الأكثر إنتاجية، بسبب تدهور أو فقدان الوظائف الإيكولوجية والاجتماعية والاقتصادية لهذه المناطق الهامشية، مما قد يشكل خطراً على رخاء المناطق الأكثر إنتاجية. وقد تكون الاستثمارات العامة لدعم الاستخدامات المستدامة للأراضي أكثر الصيغ فعالية للكلفة في الحفاظ على وظائف النظم الإيكولوجية في المناطق الهامشية وتلافي الهجرة وما يصاحبها من مشاكل اجتماعية واقتصادية.

دال - التعارض بين مختلف أهداف استخدام الأرض

٤٤- يستهدف تخطيط استخدام الأرض "أفضل" استخدام للأرض في ضوء الأهداف والتطلعات المقبولة. بيد أنه لا مفر من قيام نزاعات بين مختلف جماعات المصالح التي لكل منها أهداف وتصورات خاصة بشأن استخدام الأرض. فعلى سبيل المثال، كثيراً ما تتطلب التنمية الحضرية والصناعية أراضي بالغة القيمة بالنسبة للإنتاج الزراعي. وفي المناطق القاحلة، تؤدي هجرة الرعاة الرحل عادة إلى نزاعات مع مزارعي الأرض الصالحة للزراعة. وأهداف أنصار حفظ الطبيعة فيما يتعلق بكيفية إدارة الأرض تختلف عادة عن أهداف المزارعين أو رجال الأعمال. وكثير من هذه الأهداف مترابط ومن الواضح أنها تتداخل جزئياً وتتنافس. وعندما تكون أهداف متعددة مثاراً للخلاف، يجب إجراء عمليات موازنة فيما بينها. ولا توجد عادة حلول تكنولوجية بسيطة، وتكون المجتمعات ملزمة بالتوصل إلى قرارات وحلول توفيقية صعبة.

الإطار ١١: حفظ موارد الأرض وتنميتها وإدارتها في الهند

تشكل إدارة استخدام الأرض شاغلاً حيويا في الهند في ظل ارتفاع كثافتها السكانية ووفرة مواردها الطبيعية والثقافية. وقد حددت القضايا الرئيسية المتعلقة بالسياسة العامة في المشاورة الوطنية التي عقدت في عام ١٩٩١ بشأن الخطة المستقبلية لحفظ موارد الأرض وتنميتها وإدارتها، والتي دعت إلى اتباع نهج متكامل وسليم علمياً في إدارة موارد الأرض في البلد. وسلط الضوء على عدد من المبادرات، شمل: التخطيط الشامل لاستخدام الأرض من أجل تنظيم التعدين، واستغلال المحاجر، والاستخدامات الصناعية، وتنمية المناطق الحضرية؛ وتنسيق الأنشطة القطاعية ذات الصلة مثل السياسة الوطنية للغابات، والسياسة الوطنية للمياه، والسياسة الوطنية للإسكان، والسياسة الوطنية لاستخدام الأرض، وغير ذلك؛ وزيادة الأولوية الممنوحة لجوانب الحراجة المتعلقة بالحماية والتجديد؛ وتنويع الزراعة مع توجيه اهتمام خاص إلى مشاكل ملوحة التربة، والتشبع بالماء، والحموضة، والمناطق المنكوبة بالجفاف والمناطق الصحراوية؛ وتخفيف المخاطر مثل الفيضانات والهزات الأرضية في المناطق السريعة التأثر؛ وتوفير التدريب السليم للعاملين؛ والاستيفاء المستمر لقاعدة المعلومات المتعلقة بموارد الأرض في الهند عن طريق الاستشعار عن بعد ومصارف البيانات المحوسبة. وساعد على التخطيط الوطني والإقليمي لاستخدام الأرض مشروع التخطيط المناخي الزراعي الإقليمي التابع لهيئة التخطيط الهندية، الذي يقسم البلد إلى ١٥ منطقة مناخية زراعية لتوفير المدخلات التقنية والعلمية للزراعة وما يتصل بها من قطاعات أثناء الخطة الخمسية الثامنة (١٩٩٢-١٩٩٧) وما يليها. وسيسهم العلم والتكنولوجيا بصفة مستمرة في عملية تخطيط وتنفيذ وإدارة البرامج التي بدأت للتصدي للمسائل المذكورة أعلاه.

٤٥- ولا يكون الأسلوب الملائم لمواجهة التعارض واضحاً دائماً. فعلى سبيل المثال، تحقق الزراعة التي تستخدم مستوى مرتفعاً من المدخلات كفاءة مدخلات للوحدة من الناتج أعلى من تلك التي تحققها الزراعة المعتمدة على مستوى منخفض من المدخلات لأن استخدام الموارد الإنتاجية يكون أكثر فائدة بفضل توافر ظروف زراعية أمثل. ومع هذا، فإن احتمالات التلوث المحلي للبيئة تكون أعلى من مثيلتها في الزراعة المعتمدة على مستوى منخفض من المدخلات نظراً لارتفاع حجم المدخلات الكيميائية المستخدمة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الإنتاجية الأعلى التي تحققها الزراعة المعتمدة على مستوى مرتفع للمدخلات تسمح لمساحة أصغر من الأراضي بإنتاج نفس كمية الأغذية التي تنتجها مساحة أكبر كثيراً في ظل الزراعة المعتمدة على مستوى منخفض من المدخلات. ومن ثم تظل هناك مساحة أكبر متاحة لحفظ الطبيعة، وصون التنوع البيولوجي، وحماية مستجمعات المياه، وغير ذلك من استخدامات الأرض الهامة اجتماعياً. وفي ظل هذا التناقض، يبدو الطابع المعقد لعمليات الموازنة واضحاً بصورة خاصة. فهل نستخدم مواردنا غير المتجددة بأقصى قدر ممكن من الكفاءة في المناطق الأوفر حظاً من هبات الطبيعة ونسمح بتلوث محلي عال للبيئة، أم نستخدمها بكفاءة أقل ونضمن تلوثاً أقل للبيئة؟ وهذه المسائل لا يمكن فصلها عن الظروف الاقتصادية الاجتماعية، التي قد تركز على تقديم الإعانات للمدخلات الخارجية، أو خلق فرص عمل خارج الزراعة، أو دعم الدخول. وهناك حاجة إلى إجراء تقيم دقيق لجميع القضايا المثيرة للخلاف لتقرير الخيار الأفضل.

٤٦- ويجب إشراك بعض أنواع السلطة العامة، مثل مجالس القرى، ومجالس الأشغال العامة، والمجالس الإنمائية، والحكومات الإقليمية أو الوطنية، في التفاوض من أجل إيجاد حلول للتعارض بين استخدامات الأرض وفي تنفيذ هذه الحلول. وقد ثبتت نتائج عدم وجود هذه السلطة العامة في تلك الأنحاء من العالم التي أصبحت فيها الأنظمة الفعالة التي كانت تحكم استخدامات الأرض في الماضي أنظمة ضعيفة في العهد الاستعماري. فقد طبقت التشريعات المستندة إلى الاختصاص الاستعماري بينما ظلت أنظمة حيازة الأرض المحلية كما هي، مما أسفر عن ضعف اللوائح وتشوشها. ونتيجة لذلك، أهملت الظروف الإيكولوجية الزراعية، مما اسفر عن تدهور خطير لموارد الأرض.

٤٧- وتتطلب الإدارة المتكاملة للأرض عمليات اختيار مستندة إلى أهداف سليمة وواضحة. ونظراً لتعدد وظائف الأرض، فلا مفر من حدوث تعارض بين الخيارات. بيد أنه كلما قل المتاح من الموارد الطبيعية وانخفضت نوعيتها، كلما زاد خطر إرجاء القرارات وإهمال تخطيط إدارة استخدام الأرض بصورة متكاملة. وتزداد العمليات الهدامة سرعة مع عدم تكافؤ فرص الحصول على الموارد الطبيعية والمدخلات الخارجية، ونقص مشاركة السكان ككل. وستشهد المناطق الأقل حظاً من الثروات الطبيعية تدهوراً لا رجعة فيه يهدد وظائف المناطق المجاورة الأوفر حظاً.

الإطار ١٢: البحوث العلمية تساعد في تلافي تبديد الموارد النادرة

إن تقدير القيود الزراعية وطاقة الإعالة البشرية الكامنة بالغ الأهمية بوجه خاص في المناطق الحدية حيث يمكن أن تتسبب التقلبات المناخية الشديدة في تقلبات مزعزعة لاستقرار الانتاج الزراعي والكثافة السكانية البشرية. وفي مالي، شأنها شأن بقية منطقة السهل، تتسبب حالات الجفاف الدورية في انهيار أنظمة الزراعة والرعي، وما يصاحب ذلك من هجرات جماعية وأزمات بشرية. وقد أوضح تحليل القيود التي يفرضها المناخ والتربة على إنتاجية أنظمة الزراعة والرعي أن القيد الرئيسي ليس هو المياه، بل هو الكميات المتاحة من مغذيات التربة. ومن ثم فإن تنفيذ مشاريع ري مكلفة سيشكل تبديداً للأموال ما لم يتم التصدي أولا للعوامل المقيدة الأخرى. وهناك مثال مشابه من أثيوبيا يوضح كيف يمكن لنهج متكامل في إدارة الأرض تجنب تبديد الموارد، حيث قامت منظمة الأغذية والزراعة بتحليل لمدى ملاءمة الأراضي، بناء على مفهوم المناطق الزراعية الإيكولوجية، لإنشاء سد في منطقة كيزيم. وتبين من تحليل التربة أن خصائص هذه التربة والتوزيعات المكانية تتعارض مع مشروع ري ناجح. بيد أن تقييم الأراضي قد حدد أيضاً مناطق ملائمة لمختلف أنواع الزراعة البعلية.

رابعا - التوصيات والاستنتاجات: نهوج لنقل التكنولوجيا وبناء القدرات

٤٨- إن معوقات الإدارة المتكاملة للأرض التي نوقشت في الفرع السابق تقتضي عدداً من الإجراءات المحددة التي يمكن أن تساعد على التغلب عليها. ويسهم العلم والتكنولوجيا في حل بعض هذه المعوقات، ولا سيما تلك التي لها صلة مباشرة بتخطيط وتنفيذ إدارة الأرض (انظر الفرعين ثالثاً (جيم ودال). بيد أن هناك مشاكل أخرى تتطلب حلولاً اجتماعية واقتصادية، ولا سيما تلك المشاكل المرتبطة بنقص المعلومات

المطلوبة وعدم إمكانية الحصول على التكنولوجيا اللازمة (انظر الفرعين ثالثا - ألف وباء). والتعليم وتطوير البنيات الأساسية موضوعان لهما تأثير عام في جميع مكونات الإدارة المتكاملة للأرض. وهناك معالجة لعوائق محددة مرتبطة بالتعليم والإرشاد، وارتفاع التكاليف، وعدم استخدام المعدات أو سوء استخدامها، ترد في تقارير أخرى، مثل "تقرير الفريق العامل المفتوح العضوية المخصص الذي ينعقد فيما بين الدورات والمعني بنقل التكنولوجيا والتعاون" (E/CN.17/1994/11). غير أن هذه العوائق تظل قيداً كبيراً على التكامل الفعال لتخطيط وإدارة استخدام الأرض في عدد كبير من البلدان النامية.

٤٩- وأنواع المعوقات التي تواجهها جهود تنفيذ الإدارة المتكاملة لاستخدام الأرض وقضايا استخدام الأرض نفسها مرتبطة إلى حد بعيد بالظروف البيئية والاقتصادية الاجتماعية المحلية. وبناء على ذلك، من المهم أن تكون النهوج المحددة للتغلب على هذه المعوقات مرنة وقابلة للتطويع بما يكفي لتوفير المستوى الملائم من التكنولوجيا ونوع الحلول اللازم في حالة كل بلد بعينه أو منطقة بعينها. وتحدد الخبرة المكتسبة في البلدان المتقدمة والبلدان النامية عدداً من الأساليب التي حققت نجاحا في إزالة معوقات التكامل الفعال لتخطيط إدارة الأرض. ويمكن تصنيف هذه الأساليب تحت العناوين العامة التالية:

(١) التعاون داخل الحكومات والتعاون الحكومي الدولي

(٢) الشراكة بين القطاع الخاص والقطاع العام

(٣) برامج الدعم الهادفة في مجال التدريب والتكنولوجيا

(٤) الاستثمار العام المباشر في حماية الموارد

ألف - التعاون داخل الحكومات والتعاون الحكومي الدولي

٥٠- يمكن التصدي لقيود الموارد المالية اللازمة للحصول على المعلومات والتكنولوجيا الضرورية، بالإضافة إلى القيود القائمة من حيث البنية الأساسية داخل البلدان، وتدريب الموظفين وخبرتهم الفنية، بتجميع الموارد فيما بين البلدان التي لها مصالح مشتركة. وهذا النهج يمكن أن يزيد جودة ومستوى المعلومات والتكنولوجيا التي يمكن أن تحصل عليها البلدان المتعاونة، كما يوفر آلية فعالة لتقاسم الحلول المتعلقة بالمشاكل المشتركة.

٥١- والجهود التي بذلت في الماضي في هذا النوع من المشاريع التعاونية لم تكن جميعها ناجحة. وتساعد التجارب الناجحة وغير الناجحة في تحديد العناصر الهامة لنجاح الجهود التعاونية. (١) **الأهداف والأساليب المشتركة.** هناك ضرورة لأن يكون لجميع المتعاونين أهداف مشتركة تعالج بوضوح في المعلومات أو التكنولوجيا المحددة التي سيتقاسمها المتعاونون. وقد فشلت بعض الجهود التي بذلتها الوكالات الدولية "من القمة" لتوفير معلومات متطورة عن طريق الاستشعار عن بعد بالسواتل لأن المعلومات لم تقدم في صورة ملائمة أو لأنها كانت تتسم بطابع عام للغاية ولم تتصد للاحتياجات المحددة لكل بلد على حدة. والتعاونيات الناجحة يجب أن تقام بأسلوب مبني على المشاركة لبلوغ أهداف مشتركة محددة باستخدام تكنولوجيا ملائمة تتمتع بمرونة كافية لتحقيق نتائج عند عدد كبير من مستويات التطور التكنولوجي المختلفة. (٢) **التزام جميع**

الشركاء. إن الطابع الطويل الأجل لبناء قاعدة من الموظفين المدربين والمتمرسين الذين تدعمهم بنية أساسية تقنية يتطلب استثماراً مالياً جاداً والتزاماً طويل الأجل من الموظفين ودعماً مؤسسياً للنجاح. ويجب أن يكون المتعاونون المحتملون على استعداد للالتزام ببذل جهد متواصل بغية المشاركة. ونادراً ما تنجح البرامج التي لا تشترط التزاما. (٣) **الهيكل الإداري المحايد**. يتطلب التعاون الناجح معاملة جميع الشركاء على قدم المساواة وعدم هيمنة أي منهم على الموارد أو على اختيار الأهداف. ووجود هياكل تتميز بإدارة محايدة ومستقلة أو بتناوب في الرئاسة يشكل أمراً أساسياً لتلافي هيمنة أي شريك بمفرده. ويجب أيضاً الحرص على احترام حقوق الملكية الفكرية للمشتركين وتوفير الحماية القانونية لها.

الإطار ١٣: المعهد الدولي لبحوث الأرز: تعاون ناجح لنقل التكنولوجيا

هناك مثال لكيفية تطوير التكنولوجيا في أشد المجالات حاجة إلى ذلك توفره جهود البحوث التعاونية المعتمدة على المعهد الدولي لبحوث الأرز والتي تبذلها معاهد من البلدان المتقدمة والبلدان النامية، بما في ذلك ستة عشر مركزاً وطنياً للبحوث الزراعية في آسيا. ويتمثل الهدف الرئيسي للبرنامج في تحسين أنظمة الإنتاج المعتمدة على الأرز عن طريق نقل مهارات النمذجة والمحاكاة. ولإنشاء كتلة حرجة في إطار المراكز الوطنية للبحوث الزراعية شكلت فرق متعددة التخصصات. ومنحت مكونات وبرامج الحواسيب ونظمت دورات للتدريب على استخدامها. وطلب من جميع المؤسسات المشاركة تقديم التزامات طويلة الأجل بشأن العاملين والدعم. وتتيح اللغة المشتركة المكتسبة والشبكة المنشأة التبادل المباشر للنتائج، وإمكانية الحصول على قواعد البيانات المشتركة، وتنسيق الجهود الجارية والجهود التكميلية. وأدى الجمع بين التجارب الميدانية وتجارب المختبرات في مجال صنع النماذج إلى تحديد متغيرات وعمليات رئيسية تسمح بتحسين أنظمة إدارة المحاصيل. وفضلاً عن ذلك، فإن المراكز الوطنية للبحوث الزراعية تستطيع أيضاً الإفادة من القدرات العلمية على المستويات الدولية.

وتوضح تجارب الصين والفلبين والهند أن هذا النهج يمكن تطويعه بسهولة لاستخدامه على المستوى الوطني، مما يعزز العمل المشترك بين المؤسسات والمتعدد التخصصات، وتكامل المعرفة (Penning de Vries، وآخرون، ١٩٩١). ونظام معلومات البحوث الزراعية، الذي يقوم بوضعه المجلس الهندي للبحوث الزراعية والجامعات الزراعية التابعة للدولة، بمساعدة الدائرة الدولية للبحوث الزراعية الوطنية سيكون أداة بالغة القيمة لتبادل المعلومات على المستوى الدولي في المستقبل.

٥٢- وهذا النهج التعاوني لتبادل المعلومات يمكن أن يُستخدم على عدد من المستويات المختلفة. وفيما بين البلدان الصغيرة الواقعة في منطقة تتقاسم الموارد (مثل مستجمعات المياه، والمراعي الجبلية) أو تعاني من مشاكل مشتركة مثل التصحر، يتيح **التعاون الدولي** تجميعاً فعالاً للموارد لتحقيق ما لا يستطيع بلد بمفرده تحقيقه. وبين البلدان الأكبر حجماً، حقق هذا النهج نجاحاً في **التعاون داخل القطاعات** (مثل محطات البحوث الزراعية في مختلف المناطق) ويمكن أيضاً استخدامه في **التعاون بين القطاعات** مثل إقامة أنظمة حاسوب مشتركة للوصول الى بيانات السواتل أو مصادر المعلومات التقليدية. وتشكل الشبكات آلية فعالة

لتجميع وتقاسم الموارد الحكومية، لكنها يمكن أيضاً أن تكون نظاماً كفياً وفعالاً من حيث الكلفة للأنشطة التي تدعمها الجهات المانحة.

٥٣- وهذا النوع من الترتيبات التعاونية يمكن أن يقدم اسهامات هامة في مجالات التعليم والتدريب وتطوير البنية الأساسية وبناء المؤسسات. ورغم أن معظم الأمثلة الجارية لهذا النهج موجودة في مجالي الزراعة والموارد الطبيعية، فهناك مسائل لا حدود لها في مجال إدارة الارض والتنمية المستدامة يمكن معالجتها باستخدام هذا النهج. ويمكن أن تشمل المجالات الهامة أساليب حل التعارض، وتكنولوجيا التصنيع، وكفاءة الطاقة، وإعادة التدوير، وتكنولوجيا إعادة الاستخدام، وتكنولوجيا الجيولوجيا البيئية، وأساليب تخطيط المدن واستخدام الأرض، وعدداً كبيراً من قضايا العلم والتكنولوجيا المحددة الأخرى.

باء - الشراكة بين القطاع الخاص والقطاع العام

٥٤- يستطيع القطاع الخاص أن يقدم اسهامات كبيرة محققة للمنافع المتبادلة في تطوير التكنولوجيا وإنشاء البنية الأساسية في عدد كبير من المجالات المختلفة التي تدعم نهجاً متكاملاً لادارة الأرض. وآليات تحقيق ذلك شديدة التباين. فالائتمان المصرفي الذي يدعم تطبيق التكنولوجيا المختبرة أو استحداث تكنولوجيا جديدة يشكل أداة قوية يمكنها ربط الاستخدام المستدام للأرض بالتنمية الاقتصادية. والبرامج الاستثمارية الناجحة المعتمدة على إقراض المجتمعات المحلية والتعاونيات النسائية تقدم أمثلة جيدة لكيفية توفير رأس المال لدعم نقل التكنولوجيا. وهناك الدعم المشترك بين القطاعين الخاص والعام لمعاهد البحوث والتطوير من أجل استحداث تكنولوجيا أو منتجات جديدة، أو دراسة قضايا محددة تهم القطاع الخاص، وهو دعم مطبق بالفعل في عدد كبير من البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية. وهذا النوع من الاستثمار الخاص يسير جنباً الى جنب مع تنمية الأسواق ويتوقع أن يزيد مع نمو الأسواق. وتنمية الأسواق التي تشمل تدريب موظفي الدعم التقني وتجهيز المكاتب الميدانية يمكن أيضاً أن تسهم في الادارة المتكاملة للأرض حينما تنطوي على استخدام تكنولوجيا ملائمة. وفي هذا المجال نفسه، تستطيع برامج المنح الدراسية المشتركة بناء خبرة فنية محلية. ويمكن أن تساعد الحوافز الانتاجية في تنمية الأسواق مع إتاحة التكنولوجيا وتوفير الخبرة والتدريب. ومن أمثلة ذلك توفير الحواسيب للمدارس والبلديات أو توفير التدريب التقني مع شراء منتج ما. ويمكن استخدام البنية الأساسية المتوافرة لدى القطاع الخاص، مثل شبكات توزيع المنتجات والمعلومات عن المنتجات، لدعم نشر المعلومات المتعلقة بتكنولوجيا إدارة الأرض. وتزداد أهمية ذلك حينما تكون قنوات الاتصال العامة غير متطورة بالقدر الكافي، كما هو الحال في المناطق الريفية أو المناطق الجبلية، وحينما تواجه محطات البحوث الميدانية أو مكاتب الارشاد الزراعي صعوبات في الاتصال وشحن المواد.

٥٥- ويمكن أن يكون هذا النهج بالغ الفعالية في تعزيز الادارة المتكاملة للأرض، وبخاصة حينما تتبنى الشركات الوطنية والدولية أهداف التنمية المستدامة الطويلة الأجل.

جيم - برامج الدعم الهادفة في مجال التدريب والتكنولوجيا

٥٦- تمثل الاستخدامات غير المستدامة الحالية للأرض أخطر تهديد للانتاج المستدام للأغذية في المستقبل في معظم الأراضي الانتاجية الحدية في العالم. وفي بعض الحالات، يمكن أن تساعد تطبيقات

التكنولوجيا المحددة الهدف على إزالة العقبة الرئيسية أمام التخطيط للاستخدام المستدام للأرض. فعلى سبيل المثال، قد يكون التكامل الفعال لأنشطة تخطيط استخدام الأرض بالغ الصعوبة على مستوى القرى بسبب عدم وجود المعلومات اللازمة عن الأراضي المحيطة، بما في ذلك الملكية وحدود الاختصاص، وحدود المناطق المصونة أو المحمية والأوضاع الراهنة للأراضي، والقيم المحتملة للأراضي في المستقبل بالنسبة للزراعة والتعدين والسياحة وحماية مستجمعات المياه وغير ذلك من الاستخدامات. ويمكن تيسير زيادة فعالية التخطيط الخاص باستخدامات الأرض على مستوى القرى عن طريق البرامج المحلية للتدريب على جمع البيانات وتقييمها، مع توفير الأدوات والتكنولوجيا الملائمة. ومن شأن القيام باستثمار محدود في التدريب والتكنولوجيا، يتم دعماً للبرامج المساحية، أن يغير ممارسات استخدام الأرض بتوفير البنية الأساسية التقنية للحيازة المأمونة للأرض.

٥٧- وقد يساعد دعم أساليب حل التعارض، مثل البرمجة المتعددة الأهداف، على إشراك جميع الأطراف المؤثرة في حل النزاعات حول الأهداف المتنافسة لاستخدام الأرض. وهذه النزاعات ترجع الى اختلاف المصالح والقيم والنفوذ بين القطاعين الخاص والعام؛ ونقص الرقابة المحلية على استخدام الأرض وموارد الأرض؛ وعدم التكافؤ في توزيع الموارد والسلطات؛ وعدم وجود آليات فعالة للمناقشة والتقييم وحل النزاعات، وعدم وجود توجيه أو سلطة فعالة من الهيئات المتخذة للقرارات. ولا مفر من أن يعتمد حل الخلافات الخاصة بأهداف استخدامات الأرض على الأحكام القيمية، والتقييم الذاتي والمعياري للبدائل. وتوافق الآراء والتوفيق اللازمان لحل الخلافات ووضع خطة للاستخدام المستدام للأرض تكون مقبولة من جميع الأطراف المؤثرة يتطلبان قيادة قوية وتوجيه من السلطة الحقيقية، لوضع الخطط وتنفيذها على السواء. والاخفاق في حل هذه الأنواع من الخلافات كان يؤدي تاريخياً الى الاضطرابات الأهلية.

الاطار ١٤: نقل التكنولوجيا بين الشمال والجنوب في تريستي يسفر عن التعاون بين بلدان الجنوب في شتى أنحاء العالم

منذ عام ١٩٨٢، يرعى المركز الدولي للفيزياء النظرية، بالتعاون مع أكاديمية العالم الثالث للعلوم، في تريستي، ايطاليا، دورات وحلقات عمل في الايكولوجيا الرياضية. ويجتمع العلماء القياديون من الولايات المتحدة وأوروبا، كل عامين، مع عدد يتراوح ما بين ٥٠ و٦٠ مشتركاً مستفيداً من الرعاية من البلدان النامية في دورة مكثفة تستغرق ما بين ثلاثة وأربعة أسابيع حول تطبيق النهوج الرياضية ونهوج الحواسيب على قضايا مثل علم الأوبئة، وتلوث المياه وعلم السموم الايكولوجية، وإدارة الموارد، وعلم الاقتصاد الحيوي، وتخطيط استخدام الأرض. وخريجو الدورات يطبقون حالياً هذه الأساليب بالجامعات والمؤسسات الحكومية في شتى أنحاء العالم. ونظم الخريجون حلقات عمل دولية على نمط هذه الدورات في نيجيريا والارجنتين والمكسيك، كما أن هناك عدداً آخر يزمع تنظيمه في آسيا وشتى أنحاء العالم النامي.

٥٨- ويشكل تحسين قدرة هيئات اتخاذ القرارات على استعراض السياسات وتقييمها على جميع المستويات أمراً أساسياً لوضع خطة متكاملة لاستخدام الأرض دعماً للتنمية المستدامة. وتشمل الشروط الأساسية لاجراء تقييم فعال للسياسات المعلومات الدقيقة عن الظروف الراهنة للأرض وعن القدرة المحتملة للأرض على تحمل مختلف احتياجات المجتمع، بما في ذلك الانتاج الزراعي، ومصادر الطاقة، والموارد المعدنية، وإمدادات المياه النقية والغزيرة، والحياة البرية والحفظ، والترويح والسياسة. وتوفير أدوات التدريب والتحليل اللازمة لاجراء استعراض السياسات وتقييمها يمكن أن يقدم اسهاماً كبيراً في تطبيق الادارة المتكاملة للأرض.

دال - الاستثمار العام المباشر في حماية الموارد

٥٩- إن الضرورة الملحة لوقف الاستخدامات غير المستدامة للأرض قبل أن تؤدي الى تدهور دائم لقدرة الأرض على تحمل السكان البشر قد تتطلب في كثير من الأحيان مشاركة حكومية في تعزيز الاستخدامات المستدامة للأرض. وكان الخطر الذي يشكله تدهور المناطق النائية على المناطق المأهولة بالسكان والأراضي الانتاجية يدفع تاريخياً الحكومات الى القيام باستثمارات كبيرة في المناطق الهامشية من الناحية الاقتصادية، مما يحقق فوائد مباشرة وغير مباشرة للمناطق الأشد كثافة سكانية والقوية اقتصادياً. فالاستثمار الضخم الذي قامت به حكومات هولندا عبر القرون في مجال البنية الأساسية للسدود والقنوات قد وفر الحماية للمدن والمناطق الزراعية البعيدة عن المواقع التي تمت فيها الاستثمارات. وبالمثل، دعمت الحكومة الصينية برامج غرس الأشجار على نطاق واسع في المناطق شبه القاحلة لمنع التحات بفعل الرياح الذي يسبب مشاكل تلوث خطيرة في المناطق الحضرية الرئيسية الواقعة في الشرق. ودعم الأسعار الزراعية يمكن أن يتيح مدخلات كافية من الموارد في المناطق الحدية بما يسمح بالممارسات الزراعية المستدامة، بدلاً من استمرار تدهور الأرض. وقد يكون دعم الأسعار هذا ضرورياً للانتقال من الممارسات الزراعية غير المستدامة الى الأساليب المستدامة التي ستصبح معتمدة على نفسها بعد فترة من الزمن. وقد تكون الاستثمارات المباشرة في استخدامات محددة للأرض تدعم اقتصاديات المناطق الهامشية، في كثير من الأحيان، أكثر الحلول فعالية من حيث الكلفة للمشاكل الناجمة عن الاستخدام غير المستدام للأرض.

٦٠- وهناك نوع آخر من الاستثمار العام الذي يدعم الاستخدام المستدام للأرض وهو إنشاء مؤسسات البحوث التي تتصدى لمشاكل محددة للمناطق الحدية، مثل القضايا المتعلقة بالزراعة المستدامة، والحراجة، والتعدين، واستخدام الموارد الأخرى. وإذا كانت هذه المؤسسات تقع في المناطق الحدية نفسها، فإنها تخدم أيضاً الهدف الهام المتمثل في تطوير التعليم والبنية الأساسية المحلية. وهذا النوع من الاستثمار العام المباشر يزداد أهمية في الحالات التي لا تقدم فيها حلول الأسواق القصيرة الأجل المحركة للقطاع الخاص أو لا تستطيع أن تقدم علاجاً فعالاً لمشاكل استخدام الأرض. وفي هذه الحالات، يكون من الضروري أن تتوافر للسلطة الحكومية المركزية المعلومات والأدوات اللازمة لتقييم السياسات بما يسمح لها باتخاذ القرارات التي تدعم الاستخدام المتكامل للأرض والتنمية المستدامة.

هاء - برنامج للمستقبل

٦١- رغم توافر الحلول العلمية والتكنولوجية لعدد كبير من مشاكل استخدام الأرض في شتى أنحاء المعمورة، فإن معظم هذه المشاكل مستمر ويزداد خطورة في الواقع. وقد فشل عدد كبير من النهوج

السابقة لادارة وتخطيط استخدام الأرض لاقتصارها على محور ضيق، وعدم تصديها لجميع العوامل المتصلة بالتنمية المستدامة. ولهذا يود الفريق أن يؤكد أهمية اتباع نهج شامل ومتكامل في تخطيط وإدارة استخدام الأرض كأساس للنجاح في تطبيق العلم والتكنولوجيا.

٦٢- وللتكنولوجيا المتطورة والتكنولوجيا التقليدية على السواء دور أساسي في تخطيط وإدارة الاستخدام المتكامل للأرض. وقد حدد الفريق أربعة نهوج عملية لدعم نقل التكنولوجيا وبناء القدرات: (١) التعاون داخل الحكومة والتعاون الحكومي الدولي؛ (٢) الشراكة بين القطاعين الخاص والعام؛ (٣) الدعم الهادف في مجال التدريب والتكنولوجيا؛ (٤) الاستثمار العام المباشر في حماية الموارد.

٦٣- ويمكن استخدام كل من النهوج المذكورة أعلاه في توفير الدعم لمجموعة متنوعة من برامج نقل التكنولوجيا وبناء القدرات. وينبغي أن تشمل برامج الادارة المتكاملة لاستخدام الأرض العناصر الأساسية التالية، التي يتطلب كل منها تطبيق تكنولوجيا ملائمة لمواجهة احتياجات محددة:

(أ) المعلومات. يشكل تقديم المعلومات الدقيقة في صورة صالحة للاستخدام ضرورة أساسية للأطراف المؤثرة على جميع مستويات المجتمع (انظر الفرع ٢-١). فعلى سبيل المثال، يمكن أن توفر التلفزة والاذاعة معلومات عن الطقس والمحاصيل لمستخدمي الأرض المحليين، بينما توفر السواتل وأنظمة الحاسوب الخرائط والتحليلات للمخططين الحكوميين.

(ب) المشاركة. تشكل المشاركة الفعالة لجميع الأطراف المؤثرة، بما في ذلك الفقراء والنساء والأقليات، شرطاً أساسياً للاستخدام المستدام للأرض. وعلى سبيل المثال، يمكن أن تعزز تكنولوجيا الاتصال الحوار المحلي والاقليمي والوطني، ويمكن أن تساعد تكنولوجيا التقييم التفاعلية على ايجاد توافق آراء على جميع مستويات المجتمع.

(ج) التمكين. لا يمكن أن يكون هناك التزام بممارسة الاستخدامات المستدامة للأرض إلا إذا ضمن مستخدمو الأرض جني فوائد هذه الممارسات في المستقبل. وتشمل التكنولوجيا الداعمة السواتل الملاحية التي يمكن أن تساعد في تحديد ملكية الأرض وحدود الحيازة، وفرص الحصول على المعلومات التي يمكن أن تتيح اتخاذ القرارات على المستوى المحلي.

(د) التيسير. يتطلب التنفيذ الفعال للادارة المتكاملة للأرض إطاراً داعماً متسقاً من الأنظمة وهياكل الأسواق والوكالات القطاعية التي تتعاون فيما بينها لتحقيق نفس الأهداف على المستويين الاقليمي والوطني. فمثلاً، هناك اعتراف على نطاق واسع بأن التعليم العام والتعليم المهني أساسيان للتنمية المستدامة.

٦٤- إن المشاكل والاحتياجات والحلول المتعلقة بإدارة الأرض تختلف حسب كل بلد. ويوصي الفريق بتناول المبادئ التي وضعت في هذا التقرير بمزيد من الافاضة لتوفير مبادئ توجيهية محددة لتنفيذ التكنولوجيا التي تدعم الادارة المتكاملة للأرض. وعلى المستوى الدولي، يمكن أن تنظر لجنة التنمية المستدامة واللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية في إنشاء فريق عامل مشترك، بمشاركة خبراء في مجال التكنولوجيا وجهات مانحة، لوضع مجموعة من المبادئ التوجيهية العامة لكي تستخدمها أفرقة التخطيط التكنولوجي الشامل لعدة قطاعات لتعيين الاحتياجات التكنولوجية المحددة ورصد التقدم المحرز

لتحقيق الادارة المتكاملة للأرض. ويمكـــن أن تنظر اللجنتان في هذه المبادئ التوجيهية في دورتيهما في عام ١٩٩٧. وهذه المبادئ التوجيهية، ستوفر بمجرد اعتمادها، إطاراً على المستوى الوطني لتيسير التعاون بين الوكالات القطاعية، والمنظمات غير الحكومية، والجهات المانحة لتخصيص الموارد التكنولوجية واستخدامها بكفاءة.

المرفقات

المرفق الأول

أمثلة لتطبيق العلم والتكنولوجيا لأغراض الإدارة المتكاملة للأرض

فيما يلي قائمة ببعض الأمثلة للمجالات التي يستطيع فيها العلم والتكنولوجيا تقديم إسهامات مباشرة في الإدارة المتكاملة للأرض. ويمكن أن توفر هذه الأمثلة أساساً للبرمجة ولمشاريع المساعدة التقنية الناجحة:

- الاستشعار عن بعد لخلق قاعدة لتخطيط ورصد استخدام الأرض؛
- الرصد البيئي؛
- إنشاء أنظمة معلومات جغرافية أساسية؛
- تقييم الآثار البيئية؛
- خلق ونشر سلالات وأنواع ممتازة؛
- تخفيض المنتجات الثانوية واستخدامها؛
- استصلاح الأراضي وإحياؤها؛
- ادارة الحياة البرية؛
- إدارة التربة؛
- الاستخدام الكيفي لموارد الأراضي وتخفيض التبديد؛
- تبادل المعلومات عن طريق الشبكات؛
- بناء توافق الآراء؛
- خلق الوعي؛
- رسم الخرائط المساحية وتسجيل الأراضي؛
- إعادة تدوير المياه؛
- صنع نماذج لشبكات إمدادات المياه والري وغير ذلك؛
- جمع المعلومات وتخزينها واسترجاعها ونشرها؛
- إتقاء الكوارث؛
- أنظمة مكافحة الآفات؛
- التكنولوجيات البديلة لاحتجاز الطاقة؛
- توفير المعلومات عن الأسواق؛
- تخطيط استخدام الأراضي الحضرية والريفية والمستوطنات البشرية؛
- مكافحة التلوث؛

المرفق الثاني

قائمة بأسماء أعضاء الفريق

الرئيس: ج. دار
أكاديمية العلوم الوطنية الهندية
نيودلهي، الهند

أعضاء الفريق: محمد نور الدين حسن
معهد البيئة والتنمية
سلانغور، ماليزيا

آمادو ر. ماجليناو
مجلس البحوث والتطوير في الفلبين
لاغونا، الفلبين

ت. متيليكا
وزارة العلم والتكنولوجيا والتعليم العالي
دار السلام، جمهورية تنزانيا المتحدة

غبرييل روفيدا
معهد البحوث الزراعية
موسكيرا، كولومبيا

هلال ا. رضا
معهد تنمية الهيدروكربون في باكستان
إسلام آباد، باكستان

جورج واردنبرغ
وزارة الخارجية
لاهاي، هولندا

كسوان زينغبي
اللجنة الحكومية للعلم والتكنولوجيا
بيجينغ، الصين

المرفق الثاني (تابع)

الخبراء: هندريك بريمان
مركز البحوث البيولوجية الزراعية
واجننجن، هولندا

مايكل هيوست
مختبر اوك ريدج الوطني
اوك ريدج، تنيسي، الولايات المتحدة الأمريكية

د. سيمس
منظمة الأغذية والزراعة، روما، ايطاليا

الأمانة: كواكو انينغ
شعبة العلم والتكنولوجيا/الأونكتاد

هيروكو موريتا - لو
شعبة التنمية المستدامة/إدارة تنسيق السياسات والتنمية المستدامة

المرفق الثالث

ثبت المراجع

General References

Berg, E.J. (1993). Rethinking Technical Cooperation: Reforms for Capacity-Building in Africa. Regional Bureau for Africa, UNDP, and Development Alternatives, Inc. UNDP, New York.

Ellis, J. and K.A. Galvin. 1994. Climate patterns and land-use practices in the dry zones of Africa. BioScience 44: 340-349.

FAO. (1992). Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO Land and Water Development Division, Rome.

FAO. (1990). How Good the Earth? Quantifying Land Resources in Developing Countries - FAO's Agro-ecological Zones Studies. FAO Land and Water Development Division, Rome.

FAO. Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

FAO. (1993). Guidelines for Land-Use Planning. FAO Development Series 1. FAO, Rome.

FAO. (1994). Towards International Classification Systems for Land Use and Land Cover. A Preliminary Proposal prepared for UNEP and FAO, March 1994.

Fresco, L.O., and S.B. Kroonenberg. 1992. Time and Spatial Scales in Ecological Sustainability. Land Use Policy, July 1992, pp. 155-168.

Hengsdijk, H. and G. Kruseman. 1993. Operationalizing the DLV Program: an integrated agro-economic and agro-ecological approach to a methodology for analysis of sustainable land use and regional agricultural policy. CABO-DLO, Wageningen, The Netherlands.

Huston, M. (1993). Biological diversity, soils, and economics. Science 262: 1676-1680.

Huston, M. (1994). Biological Diversity: The Coexistence of Species on Changing Landscapes. Cambridge University Press, Cambridge.

Hyams, E. (1952), Soil and Civilization. Thames and Hudson, London.

IRRI. Systems analysis and simulation for rice production (SARP). From training to collaborative research. CABO-DLO, IRRI and TPE-WAU, Wageningen, The Netherlands

Jacobs, J. (1984). Cities and the Wealth of Nations: Principles of Economic Life. Random House, New York.

Keulen, H. van, and J. Wolf (eds.). 1986. Modeling of Agricultural Production: Weather, Soils, and Crops. Simulation Monographs, PUDOC, Wageningen, The Netherlands.

Keulen, H. (1993) Options for agricultural development: a new quantitative approach. In: Systems approaches for agricultural development (Penning de Vries, F.W.T., P. teng and K. Metselaar, eds). Proc. of the International Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development, Bangkok,Thailand.

Kruseman, G., H. Hengsdijk, and R. Ruben (1993), Disentangling the concpt of sustainability: Conceptual definitions, analytical framework and operational techniques in sustainable land use, DLV-report no.2, 61 pp., Wageningen, The Netherlands

Kruseman, G., H. Hengsdijk, and R. Ruben. 1993. Disentangling the Concept of Sustainability: Conceptual definitions, analytical framework and operational techniques in sustainable land use. DLV Report No. 2, CABO-DLO, Wageningen, The Netherlands.

Nationale Adviesraad voor ontwikkelingssamenwerking (1993), Advies milieu: een mondiale zorg. Naar een politiek van duurzame ontwikkeling. Nr. 101, Ditributiecentrum DOP, 141 pp.

Parungo, F. et al. (1994). Forest plantations reduce dust storms in China. Geophysical Review Letters, June 1, 1994.

Penning de Vries, F.W.T., D.M. Jansen, H.F.M. ten Berge and A. Bakema (1989). Simulation of ecophysiological processes of growth in several annual crops. Simulation Monographs 29, PUDOC, Wageningen, the Netherlands.

Penning de Vries, F.W.T., H.H. van Laar, and M.J. Kropff, eds. (1991). Simulation and Systems Analysis for Rice Production (SARP). Pudoc, Wageningen. 269 pp.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.

Saveneije, H., and H. Huisman (1991), Making haste slowly: strengthening local environmental management in agricultural development. RoyalTropical Institute- (Development oriented research in agriculture: 2) 239 pp.

Schmidt-Thom, M., M. von Hoyer, J. Lietz, and W. Lorenz. (1993). Environmental geology and cooperation with developing countries. Zeitschrift fur angewandte Geologie 39/1: 1-8.

de Wit, C.T., H. Huisman and R. Rabbinge (1987), Agriculture and its environment: Are there other ways?, Agricultural systems 23 (1987) 211-236

de Wit, C.T. (1992), Resource use efficiency in agriculture, Agricultural systems 40: 125-151

Regional References

Southeast Asia

FAO. (1990). Indonesia: Phased Land-Use Planning for Transmiration. Page 33 IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

FAO. (1990). Indonesia: Computerized Land Evaluation. Page 35 IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

FAO. (1990). Land Planning in the Philippines. Page 31 IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Sustainable Development in the upper Watersheds of Java. Pages 67-90 IN Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Sustainable Forest Management in the Outer Islands of Indonesia. Pages 91-116 IN Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.

Siebenhuner, M., P. H. Silitonga, A. Sudradjat, and M. Toloczyki. (1993). Environmental Geology for Landuse and Regional Planning - Greater Bandung Area, Indonesia. Federal Institute for Geosciences and Mineral Resources, Hannover, Germany.

Africa

Blokland, A., and F. van der Staaij (1992), Sustainable development in semi-arid sub-Saharan Africa. Poverty and development no. 4, Ministry of foreign affairs, 100 pp.

Botswana. (1989). Soils and Land Suitability for Arable Farming of South-east District, Botswana. Goverment of Botswana/FAO Project BOT/85/011, Field Document 3.

Breman, H. and C.T. de Wit (1983). Rangeland productivity and exploitation in the Sahel. Science , Vol. 221 Number 4618.

Breman, H. (1990) Integrating crops and livestock in southern Mali: rural development or environmental degradation? In: Theoretical Production Ecology: Reflections and Prospects (Rabbinge et al., eds.), Simulation Monographs 34, Pudoc, Wageningen

Cane, M.A., et al. (1994). El Nino warming predicts drought in South Africa. Nature, July 21, 1994.

Cathie, J., and H. Dick. (1987). Food Security and Macroeconomic Stabilization: A Case Study of Botswana. Mohr, Tubingen, Germany.

FAO. (1986). African Agriculture: The Next 25 Years. FAO, Rome.

FAO. (1992). Ethiopia: Winning the Fight to Save the Land. Page 25 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome.

FAO. (1990). Ethiopia: A Cautionary Tale. Page 27 IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

FAO. (1992). Morocco: Turning Back the Sand. Page 27 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome.

FAO. (1992). Comorro Islands: A Natural Recipe for Repair. Page 29 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome.

FAO. (1992). Lesotho: Land Users Learn to Help Themselves. Page 235 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome. FAO. (1992).

FAO. (1990). Tanzania: Land-Use Planning in Practice. Page 23 IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

FAO. (1990). Mauritius: Mapping Agricultural Suitability. Page 25 IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

FAO. (1990). Kenya: Land Suitability for Nomadic Grazing. Page 29. IN Land Evaluation for Development. FAO, Rome.

Harvey, C., and S.R. Lewis, Jr. (1990). Policy Choice and Development Performance in Botswana. MacMillan, in association with the OECD Development Centre, London.

Keulen, van H., and H. Breman, (1990). Agricultural development in the West African Sahelian region: a cure against land hunger. Agriculture, Ecosystems and Environment, 32 (1990) 177-197.

Mteleka, T. (1994). Tanzania Case Study of the Role of Science and Technology on Land Management. Country Report from member of UN Commission for Science and Technology for Development.

Penning de Vries, F.W.T, and M.A. Djiteye (1982). La productivite des paturages saheliens. Agricultural Research Report 918. Pudoc, Wageningen, 525 pp.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Sustainable Development in Botswana. Pages 150-167 IN Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Natural Resources in the Economy of the Sudan. Pages 117-149 IN Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.

Sims, D. (1981). Agroclimatological Information, Crop Requirements, and Agricultural Zones for Botswana. Gaborone, Botswana.

Tanzania. (1991). National Report for the 1992 United Nations Conference on Environment and Development (UNCED).

Veeneklaas, F.R., S. Cisse, P.A. Gosseye, N. van Duivenbooden and H. van Keulen (1991). Competing for limited resources: The case of the fifth region of Mali. Development scenarios. report no. 4, CABO-DLO and ESPR, Mopti, Mali.

Wolf, J., H. Breman, and H. van Keulen. 1991. Bio-economic capability of West-African Drylands. CABO, Wageningen, The Netherlands

Asia

Breman, H. (1987). The struggle of the green against the yellow dragon: The Chinese approach to desertification control and its usefulness for the Sahel. CABO, Wageningen.

China. (1994). Land Management in China: Achievements and Challenges. Country

Report from member of UN Commission for Science and Technology for Development.

FAO. (1992). China: Reclaiming the Loess Plateau. Pages 14-17 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome.

Pakistan. (1994). Fourteen Issues for Land Use Planning. Country Report from member of UN Commission for Science and Technology for Development.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Natural Resources and Economic Development in Nepal. Pages 168-189 IN Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.

Sansom, G.B. (1931). Japan: A Short Cultural History. Charles E. Tuttle, Rutland, Vermont and Tokyo, Japan.

Sato Nobuhiro (1769_1850). Various works cited IN Sources of Japanese Tradition, (1958). R. Tsunoda, W.T. de Bary, D. Keene (eds.). Columbia University Press, New York.

Latin America

FAO. (1992). Costa Rica: A Model Site for Conservation. Page 21 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome.

FAO. (1992). Brazil: Terraces are Not Enough. Page 23 IN Protect and Produce: Putting the Pieces Together. FAO, Rome.

Colombia. (1994). Some Problems Caused by Inappropriate Land Management in Latin America and Columbia. Country Report from member of UN Commission for Science and Technology for Development.

Pierce, D., E. Barbier, and A. Markandya. (1990). Sustainable Management of Amazonia. Pages 190-209 IN Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Edward Elgar, England.