A

الأمم المتحدة

Distr.
GENERAL

الجمعية العامة

A/AC.105/644
13 September 1996
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن الحلقة التدريبية المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية، والمعنية بتطبيقات الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية، والتي نظمت بالتعاون مع حكومة الفلبين

(مانيلا، الفلبين، ٢٢-٢٦ نيسان/ابريل ١٩٩٦)

المحتويات

		الفقرات	الصفحة
مقدمة		١-٤	٢
	ألف - الخلفية والأهداف	١-٤	٢
	باء - تنظيم الحلقة التدريبية وبرنامجها	٥-١٠	٢
أولا -	ملاحظات الحلقة التدريبية وتوصياتها	١١-٢٦	٣
	ألف - توافر البيانات وإمكانية الحصول عليها	١٢-١٤	٣
	باء - التطبيقات العملية للبيانات الرادارية	١٥-٢٢	٥
	جيم - التعليم والتدريب اللازمان	٢٣-٢٦	٧
ثانيا -	موجز العروض	٢٧-٦٩	٨
	ألف - برنامج رصد الأرض للوكالة الفضائية الأوروبية	٢٧-٣٥	٨
	باء - بعثة الساتل المتقدم لرصد الأرض	٣٦-٤٠	٩
	جيم - تطبيقات تكنولوجيا الاستشعار عن بعد بواسطة الرادار في الفلبين	٤١-٤٨	١٠
	دال - رصد الأرز في تايلند باستخدام بيانات الرادار ذي الفتحة التركيبية، المستمدة من السائل الأوروبي للاستشعار عن بعد	٤٩-٥٢	١١
	هاء - استخدام بيانات الرادار ذي الفتحة التركيبية المستمدة من السائل الأوروبي للاستشعار عن بعد لأغراض استخدام الأراضي ورصد المناطق الساحلية في إندونيسيا	٥٣-٥٦	١٣
	واو - المشروع المشترك بين الاتحاد الأوروبي والوكالة الفضائية الأوروبية ورابطة أمم جنوب شرقي آسيا	٥٧-٦٥	١٤
	زاي - توزيع الصور في النظام التجريبي لرصد الأرض (SPOT)	٦٦-٦٩	١٥

مقدمة

ألف – الخلفية والأهداف

١ – أقرت الجمعية العامة في قرارها ٣٧/٩٠ المؤرخ ١٠ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢ توصيات مؤتمر الأمم المتحدة الثاني المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (يونيسبيس ٨٢)، وقررت، في جملة أمور، أنه ينبغي لبرنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية أن يشجع نشر المعلومات عن التطبيقات الفضائية المتقدمة وتطورات النظم الجديدة بين الدول الأعضاء، وخاصة لصالح البلدان النامية.

٢ – وكانت الحلقة التدريبية المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية، والمعنية بتطبيقات الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية، التي انعقدت من ٢٢ الى ٢٦ نيسان/ابريل ١٩٦٦، أحد أنشطة برنامج التطبيقات الفضائية لعام ١٩٦٦ التي يمكن أن تسهم في بلوغ هذا الهدف. وقد أقرت الجمعية العامة هذه الأنشطة في قرارها ٥٠/٢٧ المؤرخ ٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٥. ونظمت الحلقة التدريبية بالتعاون مع حكومة الفلبين واستضافتها الهيئة الوطنية لرسم الخرائط والمعلومات المتعلقة بالموارد (نامريا) بالفلبين، لصالح مشاركين من بلدان نامية.

٣ – وكان الهدف من الحلقة التدريبية هو إطلاع المشاركين على جوانب مختلفة لنظم حالية ومقبلة للاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية، وعلى تطبيقات البيانات الرادارية في مجالي استكشاف الموارد الطبيعية والرصد البيئي. وعرضت في الحلقة التدريبية خبرات وبرامج عدد من البلدان، وخاصة من بلدان منطقة لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ، في تطوير وتطبيقات الاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية. واختتمت الحلقة التدريبية بمداولات في أفرقة عاملة ركزت على ثلاثة مجالات رئيسية: توافر البيانات وإمكانية الحصول عليها، والتطبيقات العملية للبيانات الرادارية؛ والتعليم والتدريب اللازمين.

٤ – وقد أعد هذا التقرير – الذي يتناول خلفية الحلقة التدريبية وأهدافها وتنظيمها وملاحظاتها واستنتاجاتها ويورد موجزا للعروض التي قدمت – للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، وللجنتها الفرعية العلمية والتقنية. ومن المزمع أن يرفع المشاركون في الحلقة التدريبية تقارير عنها، كل الى السلطات المختصة في بلده.

باء – تنظيم الحلقة التدريبية وبرنامجها

٥ – كان المشاركون متخصصين اكتسبوا خبرة عدة سنوات في مجال الاستشعار عن بعد وإدارة الموارد الطبيعية وبرامج أخرى ذات صلة يمكن أن تحقق نفعا من تطبيقات الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية. وحضر الحلقة التدريبية ٦٨ مشاركا من الدول التالية ومن عدد من هيئات الأمم المتحدة وغيرها من الهيئات الدولية: استراليا، أفغانستان، إندونيسيا، إيران (جمهورية – الإسلامية)، بالاو، بنغلاديش، تايلند، جمهورية كوريا، سري لانكا، سنغافورة، الصين، فانواتو، الفلبين، فيجي، فييت نام، كندا، ماليزيا، نيبال، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان؛ برنامج الأمم المتحدة للبيئة (اليونيب) ومكتب شؤون الفضاء الخارجي بالأمم المتحدة؛ والوكالة الفضائية الأوروبية (الإيسا) والساتل الفرنسي لرصد الأرض (سبوت) آسيا.

٦ – واستخدمت الأموال التي خصصتها الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية لتنظيم الحلقة التدريبية في دفع تكاليف السفر الدولي بالطائرات وتكاليف المعيشة (الإقامة بالفندق وبدل المعيشة اليومي) لعشرين مشاركا من منطقة آسيا والمحيط الهادئ. وقدمت حكومة الفلبين، من خلال نامريا، مرافق المؤتمر ومعداته ووسائل الانتقال المحلية ووجبة الغذاء لجميع المشاركين.

٧ - وأدلى ببيانات افتتاحية كل من: ج. سوليس، المسؤول الإداري، نامريا، بالنيابة عن حكومة الفلبين؛ و ج. ليشتينيغر بالنيابة عن الإيسا؛ و أ. أ. أبيودون، خبير الأمم المتحدة في التطبيقات الفضائية، مكتب شؤون الفضاء الخارجي.

٨ - واشتركت في وضع برنامج الحلقة التدريبية كل من الأمم المتحدة والإيسا وشمل المجالات الرئيسية التالية: (أ) البرامج الوطنية (قدّم عروضا كل من: أ. نور، إندونيسيا، س. بارك، جمهورية كوريا؛ ف. فان، فييت نام؛ ل. بوساداس، الفلبين؛ ك. عثمان صالح، ماليزيا؛ م. سباستيان، الهند، سي. كنغ يو، سنغافورة)؛ (ب) الاستشعار عن بعد بالرادار المحمول على متن مركبة فضائية في التسعينيات (قدم عروضا كل من: س. أحمد، كندا؛ ي. باشاق، سبوت/ آسيا؛ ج. غيفيي، الصين؛ ج. ليشتينيغر، الإيسا؛ إي. بايلور، الولايات المتحدة الأمريكية؛ ب. ف. ن. راو، الهند؛ هـ. وكاباياشي، اليابان)؛ (ج) تجهيز البيانات الرادارية ومعايرتها (قدم عروضا كل من: م. هيغاشي، اليابان؛ ج. ليشتينيغر، الإيسا؛ ر. شومان، الإيسا؛ (د) تطبيقات البيانات الرادارية (قدم عروضا كل من: س. كاتشاناسوثام، تايلند؛ م. خان، بنغلاديش؛ ج. ليشتينيغر، الإيسا؛ إي. لوبيز، الفلبين؛ ن. محمود، ماليزيا؛ أ. ميلن، استراليا؛ م. بن سيني مُهد، ماليزيا؛ م. نور، إندونيسيا؛ أ. بينيدا، الفلبين؛ ر. بونونغبايان، الفلبين)؛ (هـ) التعاون الدولي (قدم عروضا كل من: أ. أ. أبيودون، مكتب شؤون الفضاء الخارجي؛ د. برادهان، اليونيب؛ ر. شومان، الإيسا). واشتمل برنامج الحلقة التدريبية أيضا على زيارة مرافق نامريا في مانيلا.

٩ - وأجريت أعمال الحلقة التدريبية في عدد من الجلسات العامة واجتماعات الأفرقة العاملة. وأثناء اجتماعات الأفرقة العاملة ناقش المشاركون المسائل المقترنة بالاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية. ويورد الفرع أولا من هذا التقرير موجزا بملاحظاتهم وتوصياتهم. وأبدى المشاركون أيضا رغبتهم في أن تقترن متابعة توصياتهم بالتبادل الدولي للأفكار الذي يعززه الطابع التعاوني للحلقة التدريبية. واتفق المشاركون على أن دعم هذا التعاون وتقييم تنفيذ التوصيات الصادرة عن الأفرقة العاملة يقتضيان عقد حلقة تدريبية تالية في غضون سنتين.

١٠ - وفي ختام الحلقة التدريبية أعرب المشاركون عن تقديرهم للمستوى العلمي والتقني الرفيع الذي بلغه البرنامج وما قدم في إطاره من عروض. وأعربوا فضلا عن ذلك شكرهم للهيئتين الراعيتين للحلقة التدريبية على ما قدمتاه من دعم مكنهم من المشاركة فيها، وكذلك لنامريا على ما لقيته الحلقة التدريبية من تعاون ومساندة من موظفيها الإداريين والفنيين.

أولا - ملاحظات الحلقة التدريبية وتوصياتها

١١ - ركّزت أعمال اجتماعات الأفرقة العاملة على الجوانب الثلاثة الرئيسية التالية لمجال الاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية: توافر البيانات وإمكانية الحصول عليها؛ والتطبيقات العملية للبيانات الرادارية؛ والتعليم والتدريب اللازمين. وتضمنت المناقشات إحالات الى الخبرات التي اكتسبتها الأوساط العلمية الدولية وأوساط المنتفعين في مجال الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية على متن السواتل.

ألف - توافر البيانات وإمكانية الحصول عليها

١٢ - بالاستناد الى المناقشات المتعمقة التي أجراها الفريق العامل، لاحظ المشاركون أن التكنولوجيا الراهنة يمكنها أن توفر مصادر شتى للبيانات. ولاحظ الفريق العامل في الوقت نفسه أن مسألة توافر البيانات وإمكانية الحصول عليها يمكن أن تشكل عقبة في سبيل الاستخدام الناجح في البلدان النامية لبيانات الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية. وذكر الفريق العامل المشكلات التالية المقترنة بالحصول على البيانات:

(أ) فهرسة المنتجات: نقص المعلومات عن توافر البيانات؛ وتعقّد عملية الحصول على البيانات؛

(ب) تجهيز البيانات ووقت تسليمها: نقص المعايير المعلنة للتسليم؛ في كثير من الحالات – تعذُّر تلبية الحاجة الى التسليم في قرابة الوقت الحقيقي NRT؛ نقص التسميات المقننة لمستويات تجهيز المنتجات؛

(ج) طلبات البرمجة للحصول على البيانات: التضارب في معالجة طلبات البرمجة، وخاصة في حالات الطوارئ؛

(د) شكل تقديم البيانات: احتمال تعذر قراءة البيانات.

١٣ – وبناء على مناقشات الفريق العامل، أصدرت الحلقة التدريبية عددا من التوصيات التي تستهدف إعلام موفّري البيانات بالاحتياجات الأساسية للمنتفعين بها. وتوجز تلك التوصيات فيما يلي:

(أ) ينبغي لمشغّلي محطات الاستقبال الأرضية أن يوفروا معلومات عن البيانات المتلقاة في غضون ٢٤ ساعة من تلقيها من خلال نظام لتصفح الفهارس على شبكة الإنترنيت؛

(ب) ينبغي لمشغّلي محطات الاستقبال الأرضية أن يوفروا لمحات سريعة أو مناظر جزئية صغيرة جيدة النوعية في غضون ثلاث ساعات من تلقيها من أجل تصريفها عبر الشبكات العامة؛

(ج) ينبغي لمشغّلي سواتل رصد الأرض أن يعدوا قاعدة بيانات مفهرسة، مركزية وعالمية، وأن يوفروا مجانا لجميع المنتفعين بيانات وصفية للبيانات ولمحات سريعة عنها. وينبغي للجنة المعنية بسواتل رصد الأرض أن تشجع على إعداد فهرس رئيسي لتوافر البيانات لجميع سواتل رصد الأرض؛

(د) ينبغي لمشغّلي محطات الاستقبال الأرضية أن يلتزموا بالوفاء بأوقات تسليم المنتجات، التي توصي الحلقة التدريبية بأن تكون على النحو التالي:

'١' الخدمة العادية – عشرة أيام؛
'٢' الخدمة المستعجلة – ٤٨ ساعة؛
'٣' الخدمة بقرابة الوقت الحقيقي (NRT) – ٣ ساعات.

(هـ) ينبغي لمشغّلي محطات الاستقبال الأرضية أن يوحّدوا أسماء ومواصفات منتجات البيانات؛

(و) في حالات الطوارئ، ينبغي لبلدان منطقة جنوب شرقي آسيا أن يكون بينها اتفاق على نشر البيانات الملتقطة داخل النطاق الجغرافي لمحطات الاستقبال الأرضية العاملة لديها؛

(ز) في حالات الطوارئ، ينبغي لمشغّلي محطات الاستقبال الأرضية أن يعطوا أولوية البرمجة للمنتفعين الذين يتعين عليهم التصدي للكوارث ذات التأثير البيئي أو الاجتماعي؛

(ح) ينبغي لمشغّلي سواتل رصد الأرض أن ينسقوا بين طلبات البرمجة المتضاربة، وخاصة في حالات الطوارئ، وينبغي للجنة المعنية بسواتل رصد الأرض أن توفر المبادئ التوجيهية المطلوبة لتحديد أولويات طلبات البرمجة؛

(ط) ينبغي لمشغّلي محطات الاستقبال الأرضية أن يزودوا المنتفعين ببرامجيات قادرة على قراءة البيانات الواردة من منصات مختلفة. وينبغي للمنتَج الرقمي أن يحتوي على:

'١' ملف وصفي برموز ASC II لجميع المعلومات ذات الصلة بالبيانات؛

'٢' ملفات تحتوي على رموز المصادر اللازمة لقراءة عناوين مختلف المنصات (UNIX، VMS، PC الخ)؛

'٣' ملف للمنصات؛

'٤' ملف للبيانات.

١٤ - كذلك أكد المشاركون في الحلقة التدريبية على أن اللجنة المعنية بسواتل رصد الأرض ينبغي أن تضطلع بدور قيادي في تنسيق ومزامنة الأنشطة التي ينفذها جميع مشغلي سواتل رصد الأرض بهدف بلوغ المستوى الأمثل لتوافر بيانات الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية.

باء - التطبيقات العملية للبيانات الرادارية

١٥ - لاحظ المشاركون أن التطبيقات الرئيسية التالية تتسم بأهمية وجدوى خاصتين بالنسبة للبلدان النامية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ:

(أ) رسم خرائط الأخطار (الطبيعية والتي يتسبب فيها الإنسان)، بما في ذلك: المخاطر البركانية والزلزالية؛ والهزات الأرضية؛ والموجات السنامية؛ ورصد الانسكاب النفطي؛ وتقدير ورصد التعرض للفيضانات؛ والتصرف في الكوارث؛

(ب) رسم الخرائط القاعدية، بما في ذلك: المسح التصويري ورسم الخرائط الطوبوغرافية؛ وإعداد القطاعات الجانبية التضاريسية تمهيدا لتصميم نظم المواصلات؛ ورسم خرائط البنى الجيولوجية؛ ورسم خرائط قياس أعماق البحار؛

(ج) الزراعة والحراجة، بما في ذلك: جرد الغابات ورصدها (وبخاصة رسم خرائط الغابات القديمة وحراجة المناطق شديدة التحدر)؛ وتحديد هوية المحاصيل ورصدها؛ والتنبؤ بغلّه المحاصيل وتقدير ملاءمتها؛ وتصنيف أنواع التربة (مع التأكيد على قياسات رطوبة التربة وملاءمة التربة)؛ والغطاء المنغروفي؛ والغطاء الأرضي؛

(د) علوم البحار والأرصاد الجوية، بما في ذلك: رسم خرائط درجات حرارة سطح البحر؛ ورسم خرائط النفايات المحيطية؛ وإدارة السواحل (وبخاصة تقدير تحات الشعب المرجانية)؛ وتقدير ارتفاع الأمواج؛ والتنبؤ بحالة الأمواج على امتداد طرق سير السفن؛ ومصايد الأسماك (مع التأكيد على رسم خرائط الموائل الساحلية للأسماك وتحديد مواقع صيدها)؛ وحركات المد والجزر والتيارات البحرية (أنساقها وقياساتها ورصدها)؛ وسرعة الرياح.

(هـ) الرصد البيئي، بما في ذلك: رصد تلوث الهواء/ الماء؛ والتحضير لإجراء عمليات تقدير التأثير البيئي؛ وإجراء دراسات الوَبئيات (بيئات توالد الحشرات الحاملة للأمراض)؛ ورصد بيئات التعدين من حيث متطلبات استصدار شهادات ترخيص بيئية؛

(و) جرد وتخطيط الموارد، بما في ذلك: التغيرات الساحلية من حيث علاقتها بالنمو الحضري؛ ودراسات المخاطر الجيولوجية لأغراض التخطيط الحضري؛ وتحديد مواقع المياه الجوفية؛ وإجراء دراسات (إعداد

نماذج) البنى الجيولوجية والتعدينية؛ ودراسات استغلال الأراضي؛ ودراسة تدابير إصلاح المناطق المصابة بالكوارث؛ واختيار مواقع دفن النفايات؛ وتحليل التضاريس لأغراض تطبيقات البث اللاسلكي.

١٦ - واتفق المشاركون على أن تكنولوجيا الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية قد بلغت مستوى يمكّنها من الإسهام بقسط ملحوظ في الأنشطة ذات الأهمية الاقتصادية. ومن جهة أخرى فإنه باستثناء تطبيقاتها في الأرصاد الجوية، لا تزال أكثرية مجالات التطبيق بحاجة الى قدر كبير من البحوث والدعم، من خلال إعداد النماذج، لكي يطرأ تحسن على تفسير البيانات.

١٧ - وبالنظر الى أن تكنولوجيا الاستشعار عن بعد تستخدم الإشعاع من الطيف فوق البنفسجي الى الموجات الصغرية، فقد دعت الحلقة التدريبية الى تحقيق المنافع المحتملة للاستخدام التكميلي والإضافي المناسب للبيانات وتقنيات الحصول عليها بجميع الأطوال الموجية.

١٨ - وقد لاحظ الفريق العامل أن التواتر المطلوب لرصد كثير من البارامترات يفوق كثيرا ما يمكن تحقيقه من منصة واحدة. وسلم الفريق العامل بأن تطوير النظام المتعدد المنصات الذي يتعين توافره يتجاوز إمكانات أية هيئة بمفردها. ومن جهة أخرى، فبالنظر الى عدد النظم المقترحة للعقد القادم، فإن التعاون والتنسيق بين الهيئات الموفّرة للبيانات وبين المرافق الأرضية لاستقبالها يمكن أن يؤدي الى تحقيق ذلك التواتر المطلوب. ولاحظ الفريق العامل أن هذا الموضوع مدرج في جدول أعمال اللجنة المعنية بسواتل رصد الأرض.

١٩ - وأشار الفريق العامل أيضا الى أنه في كثير من الحالات، يحتاج الأمر الى إدخال تحسينات هامة على الحالة الراهنة لتسليم البيانات. وتلك هي الحال على وجه التحديد بالنسبة للتطبيقات التي تقتضي استجابة سريعة لموقف معين. ولاحظ المشاركون كذلك أن ثمة حاجة حقيقية الى تطوير منهجيات ثبتت جدواها لتحليل البيانات.

٢٠ - وذكر أعضاء الفريق العامل أن أكثرية المنتفعين في البلدان النامية تصادفهم صعوبات في اقتناء وتحسين المعدات والبرامجيات المطلوبة لمعالجة البيانات وتحليلها؛ وهم يعانون أيضا من الافتقار الى الدعم التقني والمالي اللازم لممارسة التطبيقات.

٢١ - ولاحظ المشاركون أن نقص التعليم والتدريب يحول بين المنتفعين من البلدان النامية وبين الاستخدام الكامل لبيانات الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية، كما يحول بينهم وبين استيعاب تلك المعلومات في عمليات اتخاذ القرارات على الصعيد الإقليمي والوطني والمحلي.

٢٢ - وأصدر الفريق العامل، واضعا ما تقدم نصب عينيه، عددا من التوصيات التي يمكن إيجازها فيما يلي:

(أ) ينبغي أن يتلقى المنتفعون الحاليون والمحتملون مزيدا من التدريب في تطبيقات تكنولوجيا الموجات الصغرية من أجل التنفيذ الكامل لتلك التكنولوجيا واستخدام البيانات المحصّلة. كما سيساعد هذا التدريب المنتفعين على النجاح في تنفيذ مشاريع إيضاحية يستطيع المسؤولون عن اتخاذ القرارات أن يتخذوها في وقت لاحق أساسا لتوسيع نطاق استخدام تلك البيانات تلبية للاحتياجات الوطنية والإقليمية؛

(ب) ينبغي للمركز الإقليمي لتعليم علوم وتكنولوجيا الفضاء في منطقة آسيا والمحيط الهادئ أن يولي مزيداً من الاهتمام لبرامج التعليم والتدريب في مجال تكنولوجيا الموجات الصغرية؛

(ج) ينبغي تشجيع التعاون الإيجابي والعمل المشترك بين بلدان الإيسكاب في مجال تبادل المعلومات لكي يتحقق تقاسم الخبرات في التطبيقات العملية للبيانات الرادارية، وكذلك المعلومات المتعلقة بالمشاريع المقترحة وفرص التمويل والأشخاص المرجعيين الذين يمكن استشارتهم؛

(د) من أجل تحقيق استخدام البيانات على نطاق واسع، ينبغي استحداث سياسة تسعيرية متعددة المستويات تقضي بأن تتوقف تكاليف البيانات على حاجة المنتفع الخاصة اليها. كما ينبغي تشجيع تقاسم البيانات فيما بين المنتفعين داخل البلد الواحد؛

(هـ) ينبغي إجراء جرد على صعيد العالم للموارد المتصلة بالاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية، يشمل معلومات عن الخبراء والمشاريع والمنظمات المعنية بهذا المجال وعن أنشطتها، وإتاحة نتائجه على خط مباشر عبر الإنترنيت.

جيم - التعليم والتدريب اللازمان

٢٣ - أقر الفريق العامل بأن النظم الرادارية الراهنة والمقبلة لرصد الأرض ذات صلة وثيقة باحتياجات الدول الأعضاء في منطقة آسيا. وتقتضي هذه التكنولوجيا الجديدة تنفيذ برنامج تعليمي وتدريبي واسع النطاق يمكّن الدول الأعضاء من تحقيق الفوائد الكاملة من نظم الرادار ذي الفتحة التركيبية (SAR) المحمولة جوا أو على سواتل.

٢٤ - ويذكر من بين المسائل الرئيسية التي تناولها الفريق العامل فيما يتعلق بالتعليم والتدريب ما يلي: من هم الذين في حاجة الى تدريب (مثلا، متخذو القرارات والمتخصصون والتقنيون والمربون)؛ وما الذي ينبغي تعليمه (مثلا، المبادئ والتقنيات والتطبيقات، ومعالجة البيانات والتدريب على استخدام البرامجيات)؛ وأين ينبغي تنظيم دورات التدريب (مثلا، في مقر الهيئة أو في موقع العمل أو محليا أو وطنيا أو إقليميا أو دوليا)؛ وكيف ينبغي تنظيم وتنفيذ أنشطة التدريب.

٢٥ - كذلك عرض المشاركون لمسائل إقامة روابط على الصعيدين الدولي والإقليمي بين المؤسسات التعليمية والبحثية الوطنية، وتبادل المعلومات والأفكار العلمية على الصعيد الدولي، ونقل التكنولوجيا، وتحقيق توافر البيانات والمعدات وتقاسمها.

٢٦ - وبعد مناقشة المسائل آنفة الذكر بالتفصيل، أصدر الفريق العامل التوصيات التالية:

(أ) ينبغي تحسين نشر المعلومات المتعلقة بالزمالات وفرص التدريب وإجراء البحوث في مجال الاستشعار عن بعد بواسطة الموجات الصغرية. وينبغي إتاحة تلك المعلومات على خط مباشر عبر الإنترنيت؛

(ب) ينبغي للأمم المتحدة، بالتعاون مع المركز الإقليمي لتعليم علوم وتكنولوجيا الفضاء في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، أن تجري دراسة استقصائية من أجل تحديد احتياجات التدريب المحلية الراهنة، وأولويات العمل المشترك على الصعيدين الثنائي ومتعدد الجنسيات في مجال تعليم تكنولوجيا الموجات الصغرية وبحوثها وتطبيقاتها؛

(ج) ينبغي النظر في إمكانية إدراج دورات التدريب وحلقات العمل وحلقات التدارس قصيرة المدة في برامج تزوّد المشاركين فيها بوحدات تقييم تحتسب لهم لدى منحهم شهادة أو دبلوما في الاستشعار عن بعد أو أية شهادة أخرى تفضي الى حصولهم على درجة جامعية رسمية؛

(د) ينبغي تشجيع البلدان المانحة على زيادة عدد الزمالات وفرص التدريب والبحوث المتاحة للعلميين والباحثين والمتخصصين من البلدان النامية؛

(هـ) إذ يدرك المشاركون أهمية الدور الذي يؤديه المركز الإقليمي لتعليم علوم وتكنولوجيا الفضاء في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، الكائن في الهند، يناشدون حكومات المنطقة توقيع الاتفاق الملائم مع المركز في أقرب وقت ممكن والمشاركة الإيجابية في جميع أنشطة المركز.

ثانيا - موجز العروض

ألف - برنامج رصد الأرض للوكالة الفضائية الأوروبية

٢٧ - بعد رصد بيئة الأرض والإدارة الفعالة للموارد الطبيعية العنصرين الضرورين للتنمية المستدامة. وتساند الإيسا، من خلال تنفيذ برنامجها لرصد الأرض، تلك الأنشطة بتوفير طائفة متنوعة من تكنولوجيات الاستشعار عن بعد والبنى التحتية المساندة التي تشهد تطورات مستمرة، وبتشجيع تطبيق تلك النظم بتقديمها أنشطة تدريبية متنوعة وآخذة في الاتساع. وتتضمن الأهداف الرئيسية لبرنامج الإيسا لرصد الأرض العناصر التالية:

(أ) رصد بيئة الأرض بمقاييس مختلفة؛
(ب) رصد موارد الأرض وإدارتها؛
(ج) مواصلة وتحسين الخدمات المقدمة في مجال الأرصاد الجوية التشغيلية؛
(د) تحسين فهم ديناميات الأرض؛
(هـ) تقديم الخدمات لجماعات المنتفعين وتلبية احتياجاتها.

٢٨ - ولكفالة بلوغ الأهداف آنفة الذكر، يتألف برنامج رصد الأرض من طائفة متنوعة من الأنشطة التي تتراوح من تطوير السواتل وأجهزة القياس وتشغيلها الى استخدام البيانات والتدريب. وتستهدف تلك الأنشطة تشجيع الأخذ بتقنيات الاستشعار عن بعد في تشكيلة واسعة من التطبيقات، بما في ذلك إرسال بعثات سواتل رصد الأرض، وبرنامج الأرصاد الجوية (METOP) والجيل الثاني من متيوسات، والبعثات المقبلة لرصد الأرض، والبرنامج التحضيري لرصد الأرض، وبرنامج المنتفعين بالبيانات، وتطوير سياسة بيانات رصد الأرض.

٢٩ - ولعل أبرز نشاط تضطلع به الإيسا في الوقت الراهن في مجال رصد الأرض هو برنامج الساتل الأوروبي للاستشعار عن بعد (إيرس). وقد أطلق إيرس - ١ في ١٧ تموز/يوليه ١٩٩١ وواصل العمل لما يزيد على أربع سنوات لتوفير طائفة واسعة من بيانات الموجات الصغرية رفيعة المستوى عن الأرض وبيئتها. ولحق بهذا الساتل في مداره قرينه إيرس - ٢ الذي أطلق في ٢١ نيسان/إبريل ١٩٩٥. وبينما لم يطرأ تغيير على الجهاز الفاعل للاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية (جهاز الراردار ذي الفتحة التركيبية (SAR) وجهاز قياس تشتت الريح) ولا على مقياس الارتفاع الراداري منذ إيرس - ١، فقد أدخلت تعديلات على حمولة الساتل الثاني تضمنت إضافة جهاز جديد كل الجدة هو النظام التجريبي للرصد العالمي للأوزون، وتعديل مقياس الإشعاع الماسح على طول المسار، وتحسين مستوى أجهزة المدى الدقيق ومعدّل المدى من أجل تحديد الموقع في المدار.

٣٠ - ومن المتوقع أن يتيح إيرس تزامنا مع التطور الرئيسي التالي الذي توصلت اليه الإيسا، ألا وهو الساتل البيئي (ENVISAT) المزمع إطلاقه في ١٩٩٨/١٩٩٩. وذلك أمر له أهميته نظرا لأنه سيوفر عنصر الاستمرارية للبيانات بعد الانتقال الى القرن المقبل فتملأ بذلك الفجوة بين تكنولوجيا العمل في المدار اليوم وبين التكنولوجيا الجاري تطويرها الآن. وتشمل الأجهزة الموجودة على متن إنفيسات ما يلي: رادارا متقدما ذا فتحة تركيبية، ومقياس الارتفاع الراداري ومقياس الطيف

التصويري المتوسط التحليل، ومقياس التداخل "مايكلسون" للسبر السلبي للغلاف الجوي؛ ورصد الأوزن العالي بإخفاء النجوم؛ والمقياس الإشعاعي المتقدم للمسح على طول المسار؛ ومطياف مسح امتصاص التصوير لأغراض رسم خرائط الغلاف الجوي؛ وماسحة ميزانية الإشعاع؛ وتسجيل دوبلر المداري والتحديد الإشعاعي للأوضاع متكاملين بواسطة الساتل.

٣١ - ومن المتوقع أن يكون العمر التشغيلي لإنفيسات خمس سنوات، وسوف يتضمن إمكانية استخدام سواتل ترحيل البيانات بالإضافة الى المحطات الأرضية للتوصيل الهبوطي لبياناته.

٣٢ - أما عمليات متيوسات، التي تتولى أمرها المنظمة الأوروبية لاستغلال سواتل الأرصاد الجوية (يومتسات) اعتبارا من ١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٥، فهي تدخل الآن مرحلة انتقالية بين برنامج متيوسات التشغيلي الحالي وبين برنامج الجيل الثاني من متيوسات. وقد استعيد من المدار في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٥ كل من متيوسات ٣ ومتيوسات ٤ بينما واصل متيوسات ٥ دعم البعثة الإسمية. وسيبقى متيوسات ٦ على سبيل الاحتياط ثم يتبعه في منتصف ١٩٩٧ ساتل انتقالي الى أن يتم، حسبما هو مقرر، إطلاق أول متيوسات من الجيل الثاني سنة ٢٠٠٠.

٣٣ - وميتوب - ١ (METOP - 1) هو الأول في سلسلة من ثلاثة سواتل يزمع استخدامها في المقام الأول لأغراض الأرصاد الجوية وفي عمليات رصد المناخ. ومن المتوقع إطلاق ميتوب - ١ في سنة ٢٠٠١. وسوف تعزز هذه البعثات الى مدارات قطبية - وتحل في النهاية محل - سواتل الأرصاد الجوية الحالية التابعة للإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي (نووا) بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي تحلق فيما يعرف باسم المدار الصباحي.

٣٤ - وتتولى الإيسا في الوقت الحاضر تطوير وتوفير الشّق الفضائي وجزء من حمولة ميتوب - ١، في حين يضطلع يومتسات بمسؤولية تنفيذ عملياته ومسؤولية السواتل اللاحقة في تلك السلسلة. ويشترك في تقديم بقية عناصر الحمولة كل من نووا، ويومتسات وعدد من وكالات الفضاء الوطنية الأوروبية.

٣٥ - ويذكر من بين التحسينات التي أدخلت على النظم الحالية درجات أعلى من التحليل الفضائي والطيفي في الجزأين المرئي ودون الأحمر من الطيف الكهرمغنطيسي، وزيادة في تواتر التصوير وفي تحليل الكتل الهوائية، وتوزيع البيانات في وقت أنسب. وتوجد فضلا عن ذلك إمكانية إدراج أجهزة علمية وأجهزة للبحث والانقاذ في عداد خيارات الحمولات. ويترتب على اشتمال البرنامج على ثلاثة سواتل توقع استمرار توفير البيانات لعدد من السنوات بعد منعطف القرن.

باء - بعثة الساتل المتقدم لرصد الأرض

٣٦ - الساتل المتقدم لرصد الأرض (ALOS) هو ساتل ياباني ذو قدرة تحليلية عالية يزمع استخدامه لأغراض رسم الخرائط وفي تطبيقات الرصد البيئي ورصد الأخطار. وقد قررت الوكالة الوطنية للتنمية الفضائية باليابان، تلبية لاحتياجات المنتفعين ومتطلبات الرصد الإقليمية المقبلة، تزويد هذا الساتل بأجهزة استشعار بصرية وتعمل بالموجات الصغرية وذات قدرة تحليلية عالية. وقد وقع الاختيار على مقياس إشعاعي يعمل بأشعة مرئية أو قرب دون حمراء (AVNIR - 2)، وعلى رادار ذي فتحة تركيبية، مطوّر الصفوف ويعمل بنطاق L الترددي (PALSAR)، ليكونا جهازي بعثة آلوس. ومن المقرر في الوقت الحاضر إطلاق آلوس في سنة ٢٠٠٢.

٣٧ - ولكي يتواءم نظام آلوس الساتلي مع أجهزة استشعار رفيعة الأداء، سيزود النظام بعدد من القدرات البارزة التي يذكر من بينها التحديد الدقيق للموقع والموقف والقدرة على تناول كميات كبيرة من البيانات. وسوف يحمل آلوس جهازا لتتبع النجوم يستخدم في التحديد الدقيق للموقف، وأجهزة استقبال لتتبع أطوار الشبكة العالمية لتحديد المواقع بدقة. ومن أجل تناول مقادير كبيرة من البيانات التي ينتجها كل من أفنير - ٢ وبالسار، سيزود آلوس على متنه بمرافق تخزين

شاسعة. وسوف تكون لذاكرات الحاسوب سعة تخزين ٧٠٦ آلاف مليون بت، وقدره على تناول البيانات تبلغ ٢٤٠ مليون بت في الثانية. وأرجح احتمالات الذاكرات كبيرة السعة هو أجهزة التسجيل البصرية للبيانات أو الأجهزة ذات الذاكرة الترانزيستورية. وسيوفر آلوس قدرة على إرسال البيانات بمعدل مرتفع من خلال سواتل تكنولوجيا ترحيل البيانات المزمع إطلاقها قبل موعد إطلاق آلوس. ومن شأن ذلك أن يتيح استقبال بيانات آلوس في الوقت الحقيقي لأغراض رصد الأخطار.

٣٨ - وبالسار هو السار الياباني الثاني المحمول في الفضاء والذي يستخدم نطاق L الترددي. ولهذا الجهاز ثلاث صيغ للرصد تعرف بصيغ التحليل الدقيق، وسكانسار ScanSAR، ومعدل البيانات المنخفض. وصيغة التحليل الدقيق صيغة تقليدية تتألف من سار شريطي وتستخدم في المقام الأول للأرصاد الاقليمية المفصلة والقياس المتكرر بالتداخل. والغرض من هذه الصيغة هو تحقيق عشرة أمتار من التحليل المكاني في اتجاهي المدى والسمت كليهما، و ٧٠ كيلومترا من سعة الشريط. وسيكون لبالسار صيغة رصد أخرى جذابة هي صيغة سكانسار التي ستتيح تصوير أشرطة يزيد اتساعها على ٢٥٠ كيلومترا مع التضحية بالتحليل المكاني. وهذا الاتساع يزيد بثلاثة أضعاف على سعة السار الراهنة (مثلا، صور ساتل موارد الأرض الياباني (جيرس - ١/سار) وينتظر أن يكون مفيدا في تحديد أبعاد الجليد الذي يغطي البحار وفي رصد الغابات المطيرة.

٣٩ - وفي صيغة معدل البيانات المنخفض، يمكن إرسال البيانات مباشرة الى المحطات الأرضية باستخدام نطاق X الترددي. وبالنظر الى ضيق هذا النطاق الترددي في الاتجاه الهابط، فإن الحد الأقصى لمعدل البيانات فيه لا يزيد على ١٢٠ مليون بت في الثانية. وبالتضحية بالتحليل المكاني في اتجاه المدى وبالمدى الدينامي واتساع الشريط الذي نجده في صيغة التحليل الدقيق، يمكن إرسال بيانات الرصد إما بمعدل ١٢٠ أو ٦٠ مليون بت في الثانية.

٤٠ - وسيطور نظام بالسار بالاشتراك بين الناسدا وجاروس (مؤسسة نظام رصد الموارد اليابانية). وستتولى الناسدا مسؤولية دمج بالسار وتطوير وحدة الهوائي بما في ذلك ألواح الإشعاع، في حين تتولى جاروس مسؤولية تطوير وحدة للإلكترونيات وكذلك وحدات الإرسال / الاستقبال النمطية في وحدة الهوائي.

جيم - تطبيقات تكنولوجيا الاستشعار عن بعد بواسطة الرادار في الفلبين

٤١ - في الفلبين، تستخدم على نطاق واسع بيانات الاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية، من جانب عدد من المؤسسات والمنظمات الحكومية ومن جانب المنتفعين في القطاع الخاص. وتتولى تنسيق الأنشطة في تطوير التكنولوجيا الفضائية وفي تطبيقاتها هيئة متعددة الوكالات تدعى لجنة تطبيقات التكنولوجيا الفضائية وتخضع لإشراف مجلس تنسيق العلم والتكنولوجيا (STCC). وهذا المجلس هيئة على المستوى الوزاري وتعين رئيسَها وزارة العلم والتكنولوجيا؛ وهو يعمل بمثابة أعلى هيئة لتقرير سياسة العلم والتكنولوجيا في الفلبين.

١ - المشاريع المنجزة

٤٢ - كان الحافز على استخدام البيانات الرادارية الساتلية في الفلبين هو الحاجة الى تنفيذ برنامج لإصلاح مناطق لوزون الشمالية والوسطى التي أحدث بها أضرارا بالغة زلزال تموز/يوليه ١٩٩٠. وعرف هذا البرنامج باسم مشروع إعادة التعمير على أثر الزلزال، وموله البنك الدولي للإنشاء والتعمير وبنك التنمية الآسيوي، ويشترك في تنفيذه كل من نامريا ومعهد الفلبين لعلمي البراكين والزلازل ووزارة الأشغال العامة والطرق السريعة. واستخدمت في المشروع بيانات سار التي قدمتها الشركة الكندية انتيرا لتقدير أضرار الزلزال ورسم خرائط المناطق المعرضة للأخطار الجيولوجية.

٤٣ - واستخدمت في مشروع آخر اسمه «تفسير بيانات سار وإعداد خرائط جيولوجية وسيزمية للمناطق المعرضة للأخطار الجيولوجية في أجزاء من لوزون، الفلبين» تفسيرات الصور الفوتوغرافية التقليدية الملتقطة من الجو، وتحريات جيوتقنية مفصلة، وقراءات لمعلومات جيولوجية وجيوفيزيائية، وجُمع بين هذه كلها وبين تفسيرات بيانات سار التي جمعتها وقدمتها

إنتيرا. وضم فريق المشروع مشاركين من القطاع الخاص. ومن بين المخرجات البالغة الأهمية التي أنتجها فريق المشروع باستخدام بيانات سار، إعداد خرائط على أساس رقمي تبين شبكات الصرف والنقل، وتحويل الخرائط الجيولوجية المتوافرة لمنطقة لوزون بكاملها الى خرائط رقمية. وأعدت خرائط سار الفسيفسائية بمقياس ١ : ٠٠٠ ٠٠١ وحللت لإنتاج خرائط تظهر المعالم الفيزيوغرافية والهيكلية والخطية للمناطق المعنية.

٤٤ - وتضمنت هذه المشاريع عنصرا تدريبيا في شكل مشاركة مكثفة من جانب المتخصصين المحليين في استعراض البيانات وتحليلها، وفي العمل الميداني لرسم الخرائط، وأعمال التنقيب، وتحرير التقارير، وإعداد تصاميم الخرائط، ورسم خرائط المناطق المعرضة للأخطار. كما شملت المشاريع عقد حلقات تدارس بشأن مواضيع يذكر منها "الهندسة السيزمولوجية" و"تقدير خصائص الحركات الأرضية للزلازل وتقييم إمكانات التسيُّل"، كما عقدت دورة تدريبية قصيرة حول تفسير بيانات سار ونظمت جولات دراسية ميدانية لعدد من المناطق.

٤٥ - وبتمويل من الاتحاد الأوروبي، اضطلع في سنة ١٩٩٤ بعدد من المشاريع التي استخدمت فيها بيانات إيرس - ١. ويعرف أحد هذه المشاريع باسم "تقدير التدهور البيئي لماونت بيناتوبو باستخدام بيانات سار/ إيرس - ١"، وقد أنتج خرائط للغطاء الأرضي لماونت بيناتوبو والمناطق المتاخمة. وقام على تنفيذ هذا المشروع المركز التدريبي للجيوديسيا والتصوير المساحي التابع لجامعة الفلبين. وشكل العنصر التدريبي جزءا لا يتجزأ من العمل التعاوني مع الإيسا؛ وشمل ذلك العنصر حلقة وطنية للتدريب على الرادار ضمت ٣٢ مشاركا ينتمون الى هيئات حكومية ومناطق مختلفة.

٢ - المشروعات الجارية

٤٦ - شرع معهد الفلبين لعلمي البراكين والزلازل في تنفيذ مشروع اسمه "استخدام بيانات إيرس - ١ في تخفيف أخطار البراكين في الفلبين" ومدته ثلاث سنوات. ووقع الاختيار على أربعة براكين نشطة هي بيناتوبو وتاي ومايون وراغانغ لأغراض التحري ورصد التغيرات باستخدام تقنية القياس بالتداخل. وتشترك في رعاية المشروع كل من منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) والاتحاد الدولي للعلوم الجيولوجية.

٤٧ - وفي الوقت الراهن، تقوم هيئتان على تنفيذ مشاريع تستخدم فيها بيانات الرادارسات. فنامريا تجري دراسة لجدوى استخدام بيانات سار المستمدة من رادارسات لإنتاج صور بالإسقاط المتعامد. وهدف المشروع هو إنتاج صورة قليلة التكاليف دقيقة التحليل (١٠ أمتار - ١٢ مترا) بالاسقاط المتعامد وبمقياس رسم ١ : ٠٠٠ ٠٠١، وذلك بتصميم وإعداد نموذج ارتفاع رقمي مناسب. وتقتصر مهمة رادارسات على توفير البيانات في حين أن حكومة الفلبين تقدم، من خلال نامريا، الأموال اللازمة لنفقات التشغيل والمعدات.

٤٨ - كذلك فإن مكتب إدارة موارد التربة والمياه ينفذ مشروعا عنوانه "تقدير التعرض للفيضانات في حوض اللوزون الأوسط باستخدام الرادارسات". وستقدم مخرجات المشروع في شكل خرائط شهرية لحالة الفيضانات (مقياس رسم ١ : ٠٠٠ ٢٥٠)، للسنتين ١٩٩٦ و ١٩٩٧، تبين مدة الفيضان وعمقه وامتداده المكاني.

دال - رصد الأرز في تايلند باستخدام بيانات الرادار ذي الفتحة التركيبية، المستمدة من السائل الأوروبي للاستشعار عن بعد

٤٩ - كان الهدف من الدراسة هو تقييم قدرات بيانات سار/ إيرس - ١ في رصد مساحات زراعة الأرز ونموه. وبلغت المساحة التي أجريت الدراسة بشأنها ١٠٠ كيلومتر مربع في إقليم الموانغ، ولاية كانا تشانابوري في غرب تايلند. وكانت الأرض مسطحة وتزرع زراعة مروية، تسهل إدارتها وتنقسم الى حقول فردية كبيرة لا تقل مساحة كل حقل منها عن هكتار واحد.

٥٠ - وتوافرت بيانات سار/ إيرس - ١ المتعددة الأزمنة، في الإثني عشر تاريخا للحصول على البيانات، بين تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩١ و كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٤. ودعم تحليل بيانات سار/ إيرس - ١ بصور فوتوغرافية ملتقطة من الجو وصورة بانكروماتية (حساسة لجميع ألوان الطيف المرئية) مستمدة من سبوت (النظام التجريبي لرصد الأرض).

٥١ - وفي داخل المساحة موضوع الدراسة، اختيرت عشر عينات مساحة كل منها قرابة عشرة هكتارات لإجراء دراسات استطارة خلفية على حقول الأرز. وأخذت قياسات أرضية ممتدة بالاقتران مع تواريخ الحصول على بيانات إيرس - ١ أثناء فترة النمو الرئيسية من آب/أغسطس الى كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٣. وشملت تلك القياسات ارتفاع النبات ومحتواه من الرطوبة وكثافته، وعدد وحجم الأوراق والوزن الصافي للسويقات، وارتفاع المياه الراكدة فضلا عن مشاهدات أعم لحالة سطح المياه والتربة ولحالة النباتات وكذلك الأحوال الجوية وقت الحصول على البيانات.

٥٢ - واستخدمت الشبكة العالمية لتحديد المواقع لتعيين وتسجيل مواقع وحدود إجراء الاختبارات ولحساب مساحة كل من هذه المواقع. وصححت هندسيا بيانات إيرس - ١ باستخدام خريطة طوبوغرافية بمقياس رسم ١ : ٠٠٠ ٥٠. وحولت حدود حقول جميع المواقع التي جرى مسحها الى حدود رقمية رُكبت على البيانات المرشحة والمصححة هندسيا. ويمكن إيجاز النتائج التي أسفرت عنها الدراسة فيما يلي:

(أ) بيانات سار/ إيرس - ١ المتعددة الأزمنة صالحة للغاية لرسم خرائط حقول الأرز، وبلغت نسبة دقة الخرائط المنجزة في الدراسة ٨٩ في المائة لحقول الأرز بالقياس الى أي غطاء أرضي آخر؛

(ب) ينبغي توافر ما لا يقل عن ثلاث صور أثناء دورة النمو. وتقع التواريخ المثلى للحصول على البيانات أثناء المرحلة النباتية المغمورة، وفي نهاية مرحلة التكاثر، وقبل الحصاد بوقت قصير. وقد يكون من المفيد أخذ صورة إضافية بعد الحصاد من أجل التمييز على نحو أفضل بين حقول الأرز وبين أي من الفئات الأخرى للغطاء الأرضي بالمناطق المحيطة؛

(ج) يكفي استخدام مصنِّف عادي بأقصى الاحتمالات قائم على نقاط التصوير التلفزيوني وإن أمكن لأساليب أخرى أكثر تطورا أن تؤتي نتائج أفضل. ومن الجوهري ترشيح البيانات المستخرجة لتخليصها من الشوائب الدقيقة؛

(د) بيانات سار/ إيرس - ١ متعددة الأزمنة ملائمة للغاية لرصد محصول الأرز؛

(هـ) معامل الاستطارة الخلفية للرادار يرتبط ارتباطا جيدا بارتفاع نبات الأرز؛ ومن ثم فإن استخدام البيانات الرادارية يتيح تحديد المرحلة التقريبية لنمو النبات؛

(و) تبدي إشارة الرادار ارتباطا محتملا بغلة محصول الأرز. غير أن هذه العلاقة قد تكون غير مباشرة بافتراض أن الاستطارة الخلفية للرادار أشد حساسية لبارامترات مثل الكتلة الأحيائية والرطوبة وهندسة نبات الأرز منها لغلة المحصول ذاتها؛

(ز) إذا طور نظام تشغيلي لرصد الأرز، فإنه يوصى بشدة تضمينه بيانات رادارية متعددة الأزمنة باعتبارها مصدر بيانات أساسية.

هاء – استخدام بيانات الرادار ذي الفتحة التركيبية المستمدة من السائل الأوروبي للاستشعار عن بعد لأغراض استخدام الأراضي ورصد المناطق الساحلية في إندونيسيا

٥٣ – إندونيسيا بلد أرخبيلي يضم قرابة ٠٠٠ ١٧ جزيرة وخطا ساحليا يزيد طوله على ٠٠٠ ٨١ كيلومتر. وتعد المناطق الساحلية بها مناطق جوهرية للحياة وتحفل بأنشطة اقتصادية واجتماعية كثيفة وذات أهمية كبيرة بالنسبة للبلد. وينبغي أن يكون تخطيط وإدارة استخدام الأراضي مبنيين على معرفة سليمة وفهم صائب للعمليات الفيزيائية والبيولوجية المعنية. ويمكن أن تكون بيانات الاستشعار عن بعد مصدرا للمعلومات بالغ النفع لهذا الغرض. على أنه في حالة الاستشعار البصري عن بعد يشكل الغطاء السحابي عقبة كأداء في سبيل هذه الأداة. ولدى الموجات الصغرية قدرة على النفاذ من الغطاء السحابي وإتاحة رصد استخدام الأراضي والمناطق الساحلية مع التحرر من العوائق الجوية.

٥٤ – والهدف الرئيسي للمشروع هو دراسة قدرة بيانات سار/ إيرس – ١ على اشتقاق معلومات يمكن أن تكون ذات فائدة في إدارة استخدام الأراضي والمناطق الساحلية. واشتملت الأهداف التفصيلية للمشروع ما يلي:

(أ) فوق الأرض، تقصي إمكانات بيانات سار/ إيرس – ١ بالنسبة لرسم خرائط المناطق المستخدمة بركا للأسماك وموانئ وبنى تحتية ساحلية ومستوطنات وحقول أرز وفئات أخرى لاستخدام الأراضي، وملاءمة تلك البيانات لإدارة المناطق الساحلية؛

(ب) فوق البحر، تقصي إمكانات بيانات سار/ إيرس – ١ بالنسبة لاكتشاف الانسكابات النفطية ودراسات الأمواج والسمات تحت المائية والأشياء الموجودة في البحر بفعل الإنسان؛

(ج) مقارنة محتوى المعلومات المبنية على بيانات سار/ إيرس – ١ بغيرها من معلومات بيانات الاستشعار عن بعد؛

(د) إدراج المعلومات المستمدة من إيرس – ١ في نماذج إدارة المناطق الساحلية.

٥٥ – وتقع منطقة الدراسة على طول الساحل الشمالي لوسط جزيرة جاوة. وتوافرت ثلاث مجموعات من بيانات سار/ إيرس – ١ حصل عليها في تواريخ ٢٣ كانون الثاني/يناير و ١٦ شباط/فبراير و ٦ آذار/ مارس ١٩٩٤. واستكمل تحليل البيانات المتعددة الأزمنة بأرصاد ميدانية وخرائط موجودة. وأجريت تحاليل بصرية ورقمية لصور سار/ إيرس – ١.

٥٦ – ويمكن إيجاز النتائج التي أسفرت عنها الدراسة فيما يلي:

(أ) الصور المستمدة من بيانات سار/ إيرس – ١ أداة بالغة النفع لإدارة استخدام الأراضي والمناطق الساحلية، بما في ذلك رصد التغيرات في الغطاء الأرضي للمناطق الساحلية وفي خط الساحل أثناء حركات المد والجزر واكتشاف الانسكابات النفطية،

(ب) يوصى بالاستخدام الإضافي للصور المتعددة المصادر (سار/ إيرس – ١، وراسم الخرائط الموضوعية في لاندسات، وسبوت)، وكذلك تطبيق تقنيات مزج البيانات المستمدة من أجهزة استشعار متعددة للحصول على تفسيرات وتصنيفات أدق للبيانات ولاسيما ما يتعلق برصد استخدام الأراضي.

واو – المشروع المشترك بين الاتحاد الأوروبي والوكالة الفضائية الأوروبية ورابطة أمم جنوب شرقي آسيا

٥٧ – في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٢، شرعت الجماعة الأوروبية، في شراكة مع رابطة أمم جنوب شرقي آسيا (آسيان)، وبدعم تقني من الإيسا، في تنفيذ مشروع طموح يستهدف الارتقاء بمستوى مرافق الاستشعار عن بعد في جنوب شرقي آسيا بغية مساعدة البلدان النامية بالمنطقة في تطوير برامج وتطبيقات بيانات الاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية المتوافرة لإيرس – ١ والمقياس الإشعاعي المتقدم ذي القدرة الفائقة على التحليل، التابع لنووا (AVHRR). وكان من المزمع إنجاز تلك التطورات من خلال صيغ متطورة من معدات وبرامجيات للحصول على بيانات إيرس – ١ و AVHRR ومعالجتها وحفظها، وفي حالة إيرس – ١ من خلال إقامة مشروع رائد وبرنامج تدريبي ينفذان على مدى فترة سنتين ونصف السنة. وتضمنت بنية المشروع ثلاثة عناصر: اتفاقين ثنائيين (مع تايلند وماليزيا) يستهدفان توفير موارد المعدات والبرامجيات اللازمة لدعم التطورات الجديدة في الاستشعار عن بعد داخل بلدان آسيان، وعنصرا إقليميا واحدا يتولى أمر المشروع الرائد وتلبية الاحتياجات التدريبية المطلوبة.

٥٨ – وقدمت الجماعة الأوروبية الى المشروع ٣,٩ مليون وحدة نقد أوروبية (ECU) بالإضافة الى مرافق بيانات وتدريب من الإيسا قيمتها ١,٥٢ مليون وحدة نقد أوروبية.

٥٩ – واستكمل الارتقاء بمستوى المرافق الموجودة للحصول على البيانات دعما لإيرس – ١ في تايلند وبدأت العمليات في أوائل آذار/مارس ١٩٩٣. ومنذ ذلك التاريخ، تم الحصول على قرابة ١٤٥ شريطا رقميا عالي الكثافة يحتوي كل منها على بيانات مستمدة من مرور ثلاثة الى أربعة سواتل في المتوسط وكانت سلسلة تجهيز البيانات تضم، بالإضافة الى وحدة التجهيز الدقيقة والقادرة على إنتاج تشكيلة متنوعة من منتجات إيرس –١، أول جهاز تشغيلي للمحات السريعة. وهذا الجهاز يمكن من تجهيز حتى أطول تحليق في شكل صور في وقت أقل من الوقت الذي يستغرقه منتج دقيق واحد. وتوفر اللمحات السريعة التي تنتج على هذا النحو رؤية قيمة داخل مرفق الفهرسة الذي قدم في إطار النظام ككل.

٦٠ – وفي ماليزيا، أجري توسيع في المرافق الموجودة للحصول على بيانات AVHRR في الدائرة الماليزية للأرصاد الجوية من أجل كفالة تجهيز منتجات أرفع مستوى باستخدام مجموعات البرامجيات التي طورتها الإيسا. كذلك ركب نظام طرفية ذات ملتقى عام ونظام مستقل لترميز البيانات الأرضية الملتقطة بالرادار ذي الفتحة التركيبية.

٦١ – ووقع الاختيار على ثمانية مشاريع رائدة من بين عدد كبير من المقترحات التي قدمت ووزعت على البلدان الأربعة المشاركة في المشروع (إندونيسيا، تايلند، الفلبين، ماليزيا). وتعرض المشاريع الرائدة لمسائل تتعلق بالتطبيقات وذات صلة محدودة بالخبرات المكتسبة في جنوب شرقي آسيا.

٦٢ – وكانت المشاريع الرائدة هي:

(أ) INDO-1: تقدير استخدام الأراضي ورصد استخدام بيانات سار/ إيرس – ١؛

(ب) INDO-2: تطبيق بيانات سار/ إيرس – ١ في أغراض إدارة المناطق الساحلية؛

(ج) MAL-1: الطابع التكميلي لبيانات سار والبيانات البصرية لأغراض رسم خرائط الغطاء الأرضي؛

(د) MAL-2: معلومات عن المناطق الساحلية مستمدة من البيانات الساتلية سار/ إيرس – ١؛

(هـ) PHIL-1: تطبيق بيانات سار/ إيرس –١ لتقدير التدهور البيئي في منطقة ماونت بيناتوبو؛

(و) PHIL-2: تطبيق بيانات سار/ إيرس – ١ في تقدير تعرض البيئات النهرية والساحلية لخطر الفيضانات؛

(ز) THAI-1: رصد الأرز باستخدام بيانات إيرس – ١ في تايلند؛

(ح) THAI-1: تطبيق بيانات سار/ إيرس–١ للدراسات الساحلية في إقليم خلونغ.

٦٣ – ودعما للمشاريع الرائدة آنفة الذكر، أتاح المشروع أيضا فرصا تدريبية مناسبة لموظفي المشاريع، كذلك ساعدت البرامج التدريبية على تيسير نشر المعلومات بين البلدان المشاركة بشأن إمكانات تكنولوجيا الاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية – الجديدة نسبيا. ومن الأهمية البالغة في إطار هذا العنصر من عناصر المشروع تنمية الوعي بين متخذي القرارات رفيعي المستوى حول المزايا المحتملة التي يمكن تحقيقها من استخدام تكنولوجيات الاستشعار عن بعد، وعلى الأخص تطبيقات الموجات الصغرية، دعما للقرارات التي تتخذ بشأن السياسة وغيرها من القرارات الحيوية. وعلى ذلك فقد نظم برنامج التدريب المشترك بين الجماعة الأوروبية والإيسا وآسيان في سلسلة من المستويات يستهدف كل منها جمهورا معينا:

(أ) **حلقات تدارس لمتخذي القرارات.** وهي حلقات تستغرق كل منها يوما واحدا وتستهدف تزويد متخذي القرارات ومقرري السياسات بفكرة عامة عن مجالات التطبيق التي يمكن أن تحقق فيها فائدة بيانات الموجات الصغرية. واستضاف كل من البلدان المشاركة واحدة من تلك الحلقات؛

(ب) **الحلقات التدريبية الإقليمية.** استغرقت كل من هذه الحلقات أسبوعين، وفيها أطلعت مجموعة من ٢٤ باحثا على مبادئ وممارسات الاستشعار عن بعد بالموجات الصغرية. وعرضت كل حلقة لمجال تطبيق مختلف عما عرضت له الحلقات الأخرى.

٦٤ – وفضلا عن ذلك، اتخذت ترتيبات تتيح لباحثين اثنين من كل مشروع فرصة قضاء فترة تصل الى ثلاثة أسابيع في مرافق المعهد الأوروبي لبحوث الفضاء حيث يتناولون مسائل تهم برنامج إيرس، وكذلك في معاهد تربطها علاقات شراكة بمشاريعهم المختلفة لمعالجة بيانات المشاريع الرائدة باستخدام المعدات والبرامجيات والخبرات المتخصصة التي قد لا تتوافر بيسر في بلدان آسيان.

٦٥ – وفي تشرين الثاني/نوفمبر عقد المجلس الاستشاري للمشروع اجتماعا قيِّم فيه المشروع وناقش الاتجاهات المقبلة للتعاون بين الاتحاد الأوروبي والإيسا وآسيان. وخلص الاجتماع الى أن معظم المشاريع الرائدة حالفها النجاح وأن الأنشطة الأخرى أنجزت على نحو ما خطط لها. كذلك ناقش المشاركون في الاجتماع ما صودف من مشاكل أثناء تنفيذ المشاريع الرائدة.

زاي – توزيع الصور في النظام التجريبي لرصد الأرض (سبوت)

٦٦ – إن شركة SPOT Image هي عضو في اتحاد إيرس المالي وموزِّع بيانات إيرس في فرنسا وفي أنحاء العالم الأخرى (باستثناء أوروبا وأمريكا الشمالية). ويوجد مقر سبوت/ آسيا في سنغافورة، وهي شركة تابعة لسبوت إيماج وتستجيب لطلبات واستفسارات العملاء في جنوب شرقي آسيا المتعلقة ببيانات سبوت وإيرس.

٦٧ – وقد اضطلعت سبوت إيماج، رغبة منها في فهم احتياجات المنتفعين وتقديم مشورة تقنية أفضل للعملاء، بعدد من المشاريع المعنية بتطبيق بيانات سار/ إيرس. وتمثل أحد هذه المشاريع في تحليل تطبيقات بيانات سار/ إيرس من أجل البت في أيها ينطوي على أقوى احتمالات النفع من حيث الملاءمة لاحتياجات المنتفعين الإقليميين. وفي الوقت الراهن، تتعاون سبوت إيماج مع الإيسا/ إسرين (الشبكة الأوروبية للإعلام عن بحوث الفضاء) في إجراء تقييم شامل للتكامل بين بيانات

سبوت وبيانات إيرس في المشاريع الرائدة – المشتركة بين الاتحاد الأوروبي وإيسا وآسيان – بالمناطق المدارية والاستوائية، مع تركيز خاص على التطبيقات المتعلقة برسم الخرائط وقياس التداخل والزراعة.

٦٨ – كذلك اكتسبت سبوت إيماج خبرة متخصصة في استخدام بيانات الموجات الصغرية في إعداد الخرائط استنادا الى بيانات سار، وفي رصد الفيضانات باستخدام صور سبوت وسار، وفي الترميز الأرضي لبيانات سبوت وسار/ إيرس، وفي تطوير نماذج الارتفاع الرقمية (DEM) لقياس التداخل.

٦٩ – ويفتح الجمع بين استخدام صور سبوت وصور سار الطريق الى فرص كثيرة في مجال المعلومات الجغرافية. ويرجع التكامل بين هاتين المجموعتين من البيانات الى نوع المعلومات التي يوفرها كل من سبوت وسار، والى إمكانية الوصول الى المعلومات فوق المناطق الغائمة. وبوسع منتجات البيانات المتأتية من مصادر متعددة أن تزود المنتفعين النهائيين بمعلومات أدق وأكثر عِوَلا عن تحديد مناطق الزراعة والمحاصيل، ورصد إزالة أشجار الغابات، واستكشاف مواقع النفط والمعادن والتفسير الجيولوجي، ورصد الفيضانات وإعداد نماذج الارتفاع الرقمية، كما يمكنها أن توفر حلولا أكمل لمسألة إنتاج المعلومات الجغرافية حديثة العهد.