Distr.
LIMITED

A/CONF.184/BP/10
26 May 1998
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي
واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس ٣)

التعليم والتدريب في مجال علوم وتكنولوجيا الفضاء

ورقة المعلومات الخلفية ١٠

القائمة الكاملة بورقات المعلومات الخلفية :

١ - الأرض وبيئتها في الفضاء
٢ - التنبؤ بالكوارث والانذار بوقوعها وتخفيف آثارها
٣ - ادارة موارد الأرض
٤ - النظم الساتلية للملاحة وتحديد المواقع
٥ - الاتصالات الفضائية وتطبيقاتها
٦ - علوم الفضاء الأساسية وبحوث الجاذبية الميكروية ومنافعهما
٧ - الجوانب التجارية لاستكشاف الفضاء ، بما في ذلك منافعه العرضية
٨ - نظم المعلومات الخاصة بالبحوث والتطبيقات
٩ - بعثات السويتلات
١٠ - التعليم والتدريب في مجال علوم وتكنولوجيا الفضاء
١١ - المنافع الاقتصادية والمجتمعية
١٢ - تعزيز التعاون الدولي

V.98-53866

المحتويات

	الفقرات	الصفحة
تمهيد		٣
ملخص		٤
مقدمة	١ - ٦	٦
أولا - التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء	٧ - ٩	٨
ثانيا - مناهج تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء	١٠ - ٢٢	٩
ألف - الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	١٣ - ١٤	٩
باء - الاتصالات الساتلية وتكنولوجيا المعلومات	١٥	١٠
جيم - تطبيقات سواتل الأرصاد الجوية وتغير المناخ العالمي	١٦ - ١٨	١١
دال - علوم الفضاء الأساسية وعلوم الغلاف الجوي	١٩ - ٢٠	١١
هاء - مثالان	٢١ - ٢٢	١٢
ثالثا - علوم وتكنولوجيا الفضاء والأوساط غير العلمية	٢٣ - ٢٦	١٣
رابعا - المراكز الاقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء (المنتسبة الى الأمم المتحدة)	٢٧ - ٣٧	١٤
ألف - برنامج العمل والمناهج النموذجية	٢٩ - ٣٢	١٤
باء - ادارة البيانات	٣٣	١٥
جيم - الأكاديميون المشاركون	٣٤ - ٣٥	١٥
دال - المجلس الاداري	٣٦ - ٣٧	١٦
خامسا - التقييم	٣٨ - ٤٢	١٦
المرفق تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء ضمن اطار وكالات الفضاء	١	١٨
ألف - التعليم	٢ - ٢٥	١٨
باء - التدريب والتطوير	٢٦ - ٣٧	٢٣
جيم - التدريب ونقل التكنولوجيا في البلدان النامية	٣٨ - ٤١	٢٧

تمهيد

وافقت الجمعية العامة ، في قرارها ٥٦/٥٢ ، على أن يعقد مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية في مكتب الأمم المتحدة بفيينا من ١٩ الى ٣٠ تموز/يوليه ١٩٩٩ كدورة استثنائية للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية ، تكون مفتوحة لجميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة .

وسيكون الهدفان الرئيسيان لليونيسبيس الثالث :

(أ) ترويج وسائل فعالة لاستخدام تكنولوجيا الفضاء للمساعدة على حل المشاكل ذات الأهمية الاقليمية أو العالمية ؛

(ب) تدعيم قدرات الدول الأعضاء ، ولاسيما البلدان النامية ، على استخدام تطبيقات البحوث الفضائية في التنمية الاقتصادية والثقافية .

وستكون لليونيسبيس الثالث أهداف أخرى ، هي :

(أ) اتاحة فرص للبلدان النامية لتحديد احتياجاتها من التطبيقات الفضائية لأغراض التنمية ؛

(ب) النظر في سبل لتعجيل استخدام الدول الأعضاء للتطبيقات الفضائية في تعزيز التنمية المستدامة ؛

(ج) معالجة شتى المسائل المتصلة بالتعليم والتدريب والمساعدة التقنية في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء ؛

(د) توفير محفل مفيد لاجراء تقييم نقدي للأنشطة الفضائية وزيادة الوعي بين عامة الناس بشأن منافع تكنولوجيا الفضاء ؛

(هـ) تعزيز التعاون الدولي في تطوير واستخدام تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها .

وضمن اطار الأنشطة التحضيرية لليونيسبيس الثالث ، أعد مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة عددا من ورقات المعلومات الخلفية من أجل تزويد الدول الأعضاء المشاركة في المؤتمر ، وكذلك في المؤتمرات التحضيرية الاقليمية ، بمعلومات عن آخر الأحوال والاتجاهات في استخدام التكنولوجيات المتعلقة بالفضاء . وقد أعدت الورقات استنادا الى مساهمات مقدمة من منظمات دولية

ووكالات فضاء وخبراء من جميع أنحاء العالم . وقد صدرت مجموعة متكاملة تضم ١٢ ورقة معلومات خلفية وينبغي قراءتها معا .

وينبغي للدول الأعضاء والمنظمات الدولية والصناعات الفضائية التي تعتزم حضور اليونيسبيس الثالث أن تنظر في محتويات هذه الورقة ، خصوصا لدى البت في تركيبة وفودها ولدى صوغ مساهماتها في أعمال المؤتمر .

وقد أعدت هذه الورقة بمساعدة أفرقة خبراء من مكتب الأمم المتحدة بفيينا ، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، والمركز المعني بتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في آسيا والمحيط الهادئ (الهند) ، والمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية في فرنسا ، والمركز الملكي المغربي للاستشعار الفضائي عن بعد ، ووكالة الفضاء الأوروبية (الإيسا) ، ومركز هارفارد - سميثسونيان للفيزياء الفلكية (الولايات المتحدة الأمريكية) ، والمؤسسة الهندية للبحوث الفضائية (الإيسرو) ، وجامعة الفضاء الدولية (الإيسو) ، وهيئة الخدمات الفضائية الدولية (الولايات المتحدة) ، والادارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) بالولايات المتحدة الأمريكية ، والجامعة المستقلة الوطنية في المكسيك ، والمعهد الوطني البرازيلي لبحوث الفضاء ، وجامعة أوبافيمي أوولووو (نيجيريا) ، والمرصد الفلكي بجنوب افريقيا ، ومرصد جامعة لندن بالمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية .

ويجدر ابداء العرفان والامتنان لما قدمه السيد م. ج. رايكروفت (من جامعة الفضاء الدولية ، ستراسبورغ ، فرنسا ، وجامعة كيمبريدج ، المملكة المتحدة) من مساعدة كمحرر تقني لورقات المعلومات الخلفية ١-١٠ (A/CONF.184/BP/1-10) .

ملخص

يمكن القيام بتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في المراحل الابتدائية والقانونية والجامعية . وفي الدول التي ترتاد الفضاء ، أدخلت في مناهج العلوم في تلك المراحل عناصر تتعلق بعلوم وتكنولوجيا الفضاء . ولم يجر مثل هذا الابتكار في كثير من البلدان النامية ، لأسباب منها أن منافع علوم وتكنولوجيا الفضاء لم تقدر بما فيه الكفاية ، وأن المرافق والموارد المخصصة لتدريس العلوم والتكنولوجيا في المؤسسات التعليمية في تلك البلدان ليست متطورة تماما .

وقد اكتسب التعليم والتدريب في مجال علوم وتكنولوجيا الفضاء في البلدان المتقدمة صناعيا صبغة تفاعلية جدا ، اذ أصبحت الانترنيت وغيرها من التكنولوجيات المعلوماتية في تلك البلدان أدوات مفيدة في برامج التعليم والتدريب في جميع المراحل . ويمكن تشجيع التعاون الدولي في ميداني التعليم والتدريب لتمكين البلدان النامية من صوغ برامجها التعليمية والتدريبية الخاصة .

ومن شأن ادخال عناصر تتعلق بعلوم وتكنولوجيا الفضاء في المناهج العلمية المدرسية في مختلف المراحل أن يخدم غرضين لصالح البلدان المتقدمة صناعية والنامية . اذ يمكنه أن يعيد تنشيط النظام التعليمي ، وأن يقدم مفهوم التكنولوجيا الراقية بصورة غير مقصورة على فئة محدودة وأن يساعد على خلق قدرات وطنية في ميداني العلوم والتكنولوجيا بصفة عامة . وعلاوة على ذلك ، يمكن لجميع البلدان أن تستفيد من المنافع المقترنة بالتكنولوجيات الجديدة ، والتي تمثل في كثير من الحالات منافع عرضية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء .

وينطوي تدريس العلوم على تحديات ، سواء في البلدان النامية أو المتقدمة صناعيا ، لكن التحديات في البلدان النامية أشد . فالمشكلة العامة التي تواجه تدريس العلوم فيها هي عدم قدرة الطلبة على رؤية أو تحسس الظواهر الجاري تدريسها ، مما يؤدي في كثير من الأحيان العجز عن تعلم المبادىء الأساسية ورؤية العلاقة بين اثنين أو أكثر من المفاهيم وأهميتها العملية بالمشاكل الموجودة في واقع الحياة . ويضاف الى تلك المشاكل عدم توفر المهارات في الجوانب ذات الصلة من علم الرياضيات ، ونقص في المهارات المتعلقة باستراتيجيات حل المشاكل . كما أن هناك المشاكل اللغوية ، التي هي أشد حدة في بعض البلدان النامية التي كثيرا ما تدرس في العلوم بلغة غير اللغة الأم . وعلى مدى السنين ، تمكنت البلدان المتقدمة صناعيا من التغلب على معظم المشاكل الأساسية ، ربما باستثناء المشاكل النفسانية التي يواجهها الطلبة الذين يعتبرون العلوم مادة صعبة . أما في البلدان النامية فلا تزال المشاكل الأساسية قائمة ، وتزيد من تفاقمها ندرة المدرسين المتمرسين أكاديميا ومهنيا .

وتمثل برامج الارشاد وتوصيل الخدمات عناصر أساسية للتعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء . ويجب تنمية المهارات الاتصالاتية وتعلمها من أجل نقل المفاهيم العلمية والتكنولوجية والأفكار والملاحظات والنتائج العملية الى الأوساط غير العلمية .

وبرامج التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء هي جزء لا يتجزأ من أنشطة الكثير من مؤسسات الفضاء في البلدان الصناعية والنامية على السواء . وتوجد مثل هذه البرامج التعليمية ، على سبيل المثال لا الحصر ، في المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية ووكالة الفضاء الأوروبية (الإيسا) والمؤسسة الهندية للبحوث الفضائية (إيسرو) والمعهد الوطني البرازيلي للبحوث الفضائية (إنبي) والادارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) بالولايات المتحدة الأمريكية والوكالة الوطنية للتنمية الفضائية (ناسدا) باليابان . ولكل وكالة فضاء مهمة فريدة لا يقوم بها عادة أي كيان مؤسسي آخر داخل البلد المعني . ولأغراض ورقة المعلومات الخلفية هذه ، يجري ايضاح البرامج التعليمية في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء بالاشارة الى العناصر التعليمية داخل "ناسا" .

مقدمة

١ - ان وجود نظام تعليمي فعال ضرورة أساسية لجميع البلدان . وداخل هذا النظام ، تتولى برامج التدريب تنمية مهارات معينة . واذا كان لأي بلد أن يستخدم علوم وتكنولوجيا الفضاء استخداما فعالا وجب أن يكون لديه مقررو سياسات وصناع قرار واداريون قادرون على تقييم الآثار السياسية والاجتماعية والاقتصادية للعلوم والتكنولوجيا ، وعلماء قادرون على انشاء وتشغيل النظم ، ومعلمون يتولون تدريس العلوم والتكنولوجيا .

٢ - ومن المهم اجراء تمييز بين تعبيري التعليم والتدريب . فأهداف التعليم هي جعل الفرد قادرا على فهم موضوع ما ، بحيث يتمكن من تكوين آراء مستقلة وتحديد الأولويات وفهم ومناقشة المنهجية والتقنيات المستخدمة وتطبيقاتها . ويعنى التعليم بتنمية القدرة والقوة الذهنية ، ومن ثم فهو يعنى بمواقف الناس . أما التدريب فيستهدف تعليم الأفراد كيفية القيام بمهام معنية استنادا الى منهجية مقبولة وتتوفر لها تقنيات معروفة . وفهم الاطار ليس لازما على الدوام ؛ اذ كثيرا ما يكفي توفر القدرة على تطبيق التقنية فحسب . وقد لا تكون معرفة الموضوع ككل ضرورية . والتدريب يرتقي بالفرد الى مستوى منشود من الكفاءة . وهذا يتحقق بالتوجيه والممارسة .

٣ - وتتوقف الاحتياجات الخاصة من التعليم والتدريب على خصوصية الميدان العلمي والتكنولوجي المعني . فالنظم الساتلية العاملة في مجال الاتصالات والأرصاد الجوية تتطلب مهندسين وتقنيين ذوي مهارات محددة ، بينما تتطلب النظم التجريبية في مجال الاستشعار عن بعد نهجا أكثر مرونة . فميدان الاتصالات ، ببنيته التحتية الصناعية الضخمة ، يمكن أن يستوعب تكنولوجيا السواتل بصورة أيسر من ميداني الأرصاد الجوية والاستشعار عن بعد ، ذوي البنية التحتية الأصغر . وقد يكون المستعملون النهائيون لتكنولوجيا السواتل غير واعين بوجود السواتل ، كما هو الحال عادة فيما يتعلق بالاتصالات . اذ يمكن أن يتلقوا بيانات مفسرة من سواتل الأرصاد الجوية ، أو يمكن أن يتلقوا بيانات أولية من سواتل الاستشعار عن بعد . ومن ثم ، ففي ميدان الاتصالات لا يلزم تدريب سوى أولئك الذين لهم صلة مباشرة بالساتل . أما في ميدان الاستشعار عن بعد فيجب تدريب مجموعة منوعة جدا من الأشخاص على مختلف جوانب التكنولوجيا الجديدة .

٤ - ويمكن للسياسات الوطنية المتعلقة بالتعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء أن تكون جزءا من سياسة تعليمية عامة . وينبغي أن ينظر الى التعليم باعتباره استثمارا انتاجيا في الموارد البشرية ، يؤدي الى نمو الشخصية وتطورها وتحسن الرضا الاجتماعي ، وازدياد الكفاءة وتحسن الخدمات العمومية . والتعليم والتدريب هما العنصران المكملان اللذان لا غنى عنهما في أي استثمار في تكنولوجيا جديدة وفي توسيع الخدمات العمومية ، وهذه الاستثمارات هي العوامل الحافزة الرئيسية في التنمية الاجتماعية - الاقتصادية . وتتضمن الشريحة المجتمعية التي تحتاج الى التعليم والتدريب :

(أ) صانعي القرارات والمخططين ، بمن فيهم السياسيون وكبار المسؤولين ، الذين ينبغي أن يكون لديهم المام بعلوم وتكنولوجيا الفضاء وجوانبهما العملية والسياساتية ؛

(ب) المسؤولين الاداريين في المؤسسات والوكالات والمنشآت الخاصة ، الذين ينبغي أن تكون لديهم خلفية علمية وتقنية كافية للقيام بتنسيق الأنشطة المتعلقة بتطبيقات معينة للبيانات الساتلية وانشاء مرافق معنية بعلوم وتكنولوجيا الفضاء ؛

(ج) العاملين الذين يضطلعون بمهام المسح الساتلي على شتى المستويات ، الذين ينبغي أن يتلقوا تعليمات لتفسير البيانات المصورة والرقمية اللازمة لرسم الخرائط والرصد في مختلف التخصصات والبيئات ؛

(د) موظفي الدعم التقني ، من المهندسين الى التقنيين ، الذين تقع على عاتقهم مسؤولية تشييد وتشغيل وصيانة المرافق والمعدات ، والذين يحتاجون الى كتيبات ارشادية تتضمن تعليمات لأداء المهام التقنية ؛

(هـ) المشتغلين بالبحوث ، الذين عليهم أن يستحدثوا نهوجا متعددة التخصصات في عملهم ، والذين يمتلكون معرفة عميقة بعدة جوانب من علوم وتكنولوجيا الفضاء ؛

(و) المعلمون ، الذين يتولون مسؤولية تدريس وتدريب مختلفة فئات العاملين ، الذين ينبغي أن تكون لديهم معرفة متبصرة في المسائل العلمية والتقنية وخبرة في التكنولوجيا التعليمية وفي صوغ المناهج .

٥ - والبلدان الصناعية التي لديها مؤسسات ومرافق مدعمة تحتاج الى التدريب من أجل تنمية مهارات معينة ، والى التعليم من أجل مواصلة تطوير وتحسين أو تحويل البنى التحتية الموجودة . ولا يزال الكثير من البلدان النامية في مراحل نمو مؤسسي يلزم فيها تدريب عدد كبير نسبيا من العاملين ، من مختلف المستويات والفئات ، على مهارات معينة في فترة زمنية قصيرة . وبالاضافة الى ذلك ، ثمة حاجة الى التعليم من أجل انشاء أو تعديل البنى التحتية الفنية . وثمة فوارق ملحوظة في مستوى التطور الاجتماعي - الاقتصادي والمؤسسي فيما بين المناطق والبلدان المختلفة . وينعكس هذا على عدد العاملين اللازمين في شتى الفئات ، وعلى المراحل التي يلزم فيها التعليم والتدريب . وهو ينعكس أيضا في درجة الاعتماد على مرافق التعليم أو التدريب الخارجية .

٦ - وفي عام ١٩٩٧ ، بدأت مركبة "مارس باثفايندر" برنامجا مدته ١٠ سنوات لاستكشاف المريخ بواسطة الروبوط ، بينما يتابع مئات الملايين من الناس في كل أنحاء العالم خطوات "سوجورنر" الجريئة على سطح ذلك الكوكب . وعمليات المشي في الفضاء الجسورة خارج محطة مير الفضائية جعلت تلك

المحطة الشائخة مختبرا عاملا من جديد . وحدثت أول عملية مشي في الفضاء لرائد فضاء ياباني على متن المكوك "كولومبيا" وقد أصبحت مركبة "ايريان - ٥" الثقيلة الحمولة الآن جاهزة لبدء عملياتها التجارية في عام ١٩٩٨ ، كما أن الاطلاق المستمر لسواتل الاتصالات يجلب اتصالات آنية الى جميع أنحاء الكوكب . وهذه الأمثلة القليلة لانجازات بعض وكالات الفضاء في مختلف أنحاء العالم توضح المهمة الفريدة التي تثير وتلهم الفكر البشري فوق سطح الكوكب . وهذه المهمة الفريدة والأشخاص الذين يقومون بها والمختبرات ومراكز البحوث ومرافق الاطلاق التي ينجز فيها العمل هي التي يمكنها أن تقدم مساهمة فريدة وهامة الى الأوساط التعليمية .

أولا - التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء

٧ - يمثل التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء ، بالنسبة للدول التي ترتاد الفضاء ، عملية انتاج وتدريب لعلماء ومهندسي المستقبل حفاظا على الاستمرارية ، وقد رسخ تطوير هذا الميدان في المناهج الدراسية من مرحلة التعليم الابتدائي الى مرحلة التعليم الجامعي . ويجري دعم التعليم في جميع المراحل بمعينات سمعية - بصرية ذات نوعية عالية (شرائح مصورة ، شرائط فيديو ، أقراص سي دي روم ، الخ) . ومن شأن أنشطة اثراء معارف الطلاب ، مثل زيارة البلانيتاريومات (النماذج المجسدة للمنظومة الشمسية) والمعارض والمؤتمرات العلمية ، أن تحفز اهتمامهم بالتكنولوجيا الراقية عموما وبعلوم وتكنولوجيا الفضاء خصوصا . ويركز الكثير من المؤسسات التعليمية في الدول المرتادة للفضاء في الوقت الحاضر على أهمية اتباع نهج متعدد التخصصات في تدريس العلوم والتكنولوجيا والتوعية الاجتماعية - الاقتصادية . فهذا يساعد على انشاء قاعدة تعليمية متينة ، من المرحلة الابتدائية الى المرحلة الجامعية .

٨ - أما في البلدان النامية ، فان التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء ، حيثما وجدا ، كثيرا ما يكونان محدودي النطاق . وهما يتمثلان أساسا في فك ألغاز وأساطير التكنولوجيا الجديدة المستحدثة في هذا الميدان وتعلم كيفية استخدامها . وثمة بضعة بلدان نامية ، مثل البرازيل والصين والهند ، هي دول مرتادة للفضاء أحرزت تقدما ملحوظا في علوم وتكنولوجيا الفضاء . وثمة بلدان نامية أخرى تشارك مشاركة نشطة في علوم وتكنولوجيا الفضاء من خلال الاسهام بمواد وأجهزة تجريبية ، واجراء عمليات رصد أرضية متصلة بذلك ، وتحليل البيانات الساتلية وتفسيرها .

٩ - وللتكنولوجيات الجديدة تأثير مباشر أو غير مباشر على الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية ، وعلى شبكات النقل والهاتف ، وعلى التعليم الريفي ، وعلى توصيل خدمات الرعاية الصحية ، وعلى الطرائق الجديدة لتجهيز السلع ، وعلى تقديم الخدمات . ويمكن للتعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء أن يتيحا لكثير من البلدان النامية فرصا للحاق بالعصر ولتنمية أكثر دينامية .

ويمكن للبلدان النامية أن تستفيد بمنافع التكنولوجيات الجديدة ذات الصلة بالفضاء ضمن اطار عمليات نموها وتطورها الاقتصادي

ثانيا - مناهج تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء

١٠ - في أي مرحلة من تاريخ البشرية ، يمتلك العلماء والمهندسون مجموعة من المعارف والمهارات والممارسات وتشكيلة من الأدوات ، تراكمت جميعا على مر الزمن . وعلى مدى السنوات الأربعين الماضية ، حدث تراكم في المعارف وتكوّن كم هائل من المؤلفات العلمية المتعلقة بعلوم وتكنولوجيا الفضاء . ويتطلب نقل تلك المعارف والمعلومات الى الطلبة عن طريق التعليم والتدريب صوغ منهج دراسي مفعم بالحيوية في جميع المراحل ضمن اطار النظم التعليمية للبلدان المختلفة ، بيد أنه تجدر الاشارة الى أن ظروف التعليم (الابتدائي والثانوي والجامعي) تتباين تباينا شديدا من بلد الى آخر ومن مؤسسة تعليمية الى أخرى داخل البلد ذاته . وهذه الظروف المختلفة تفضي الى اختلافات في مناهج تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء من حيث محتوى المنهج وطرائق العرض .

١١ - وكثيرا ما يركز التعليم والتدريب في المرحلة الجامعية ، وخصوصا في مرحلة الدراسات العليا ، على التطورات الجديدة في علوم وتكنولوجيا الفضاء ، وعلى احتياز البيانات ومعالجتها وتفسيرها وادارتها . ويتطلب التدريب في المرحلة الجامعية الأولى أيضا تشجيع الطلبة على تطبيق المعارف المكتسبة في مشاريع بحثية . وكثيرا ما يكون الطلبة في تلك المرحلة من أصول فكرية متباينة وعلى درجات مختلفة من الاستعداد للانخراط في دورة دراسية في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء . ومن ثم ، يلزم اتخاذ تدابير علاجية لسد الثغرات الموجودة في المعارف الأصلية ضمانا لانتفاع الطلبة بالدورة الدراسية . ويمكن تنظيم اختبارات تشخيصية ومحاضرات استكشافية للتعرف على مواطن النقص على وجه التحديد . وما يتوقع من جميع الطلبة هو توفر قدرات معرفية ولغوية وقدرة على التفكير التأملي وخلفية عامة عن المواضيع العلمية . وفي البرامج المتعلقة بعلوم وتكنولوجيا الفضاء ؛ توجد دائما فجوة بين الأفكار الأصلية التي يسترشد بها في صوغ المنهج من ناحية وترجمة المنهج الى واقع عملي من ناحية أخرى . وتتفاوت تلك الفجوة من بلد الى آخر تبعا لمدى توفر مواد التدريس اللازمة لترجمة الأفكار الى ممارسة عملية .

١٢ - وثمة أربعة تخصصات رئيسية كثيرا ما ترد في برامج التعليم والتدريب الخاصة بعلوم وتكنولوجيا الفضاء في مرحلة الدراسات العليا ،* يرد أدناه عرض موجز لها .

---

* للحصول على مزيد من التفاصيل ، انظر الوثيقة "مراكز تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء : المناهج الدراسية" (A/AC.105/649) .

ألف - الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

١٣ - يعتبر وجود برنامج لتطبيقات الاستشعار عن بعد عنصرا بالغ الأهمية في تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء . فهو يشدد على أن البيانات المتأتية من الاستشعار عن بعد تقدم رؤية مثلى للأرض تستخدم في عديد من الدراسات التي تتطلب عمليات رصد اجمالية أو دورية ، مثل عمليات الحصر والمسح والمراقبة في ميادين الزراعة والحراجة وادارة المراعي والجيولوجيا والموارد المائية والبيئة الحضرية . وعمليات الرصد بالاستشعار عن بعد لا تقتصر على استعمال الضوء المرئي بل تستخدم أيضا عدة قطاعات أخرى من الطيف الكهرومغنطيسي ، مثل القطاعات تحت الحمراء والحرارية والموجات الصغرية . وقد تلزم تقنيات مختلفة لمعالجة وتحليل تلك الأنواع المختلفة من البيانات . ويتخذ الكثير من البيانات شكلا رقميا ويمكن معالجته باستخدام تقنيات التصوير وتحليل البيانات رقميا من أجل تحسين المظهر البصري أو استخلاص المعلومات المطلوبة .

١٤ - ويشمل مثل هذا البرنامج تكنولوجيا احتياز الصور ، ومعالجة الصور الرقمية ، ونظم المعلومات الجغرافية ، وجمع البيانات الأرضية واستعمالها ، وتفسير الصور ، وتخطيط المشاريع وادارتها . ويتضمن البرنامج أيضا أعمالا تطبيقية ويتيح للمشاركين فرصة اتقان استخدام برامجيات معالجة الصور ونظم المعلومات الجغرافية . وعادة ما يكون الجزء الأول من البرنامج عريض القاعدة من أجل اطلاع المشاركين على مختلف التقنيات والأجهزة وأنواع البيانات . كما تقدم معلومات خلفية وافية عن المبادىء الفيزيائية التي يقوم عليها البرنامج . وفي الجزء الثاني يستكشف المشاركون مختلف تطبيقات الاستشعار عن بعد ويتخصصون في تطبيق معين يناسب خبراتهم أو احتياجاتهم .

باء - الاتصالات الساتلية وتكنولوجيا المعلومات

١٥ - ان برنامج الاتصالات الساتلية وتكنولوجيا المعلومات مهيأ لتنمية مهارات المدرسين الجامعيين والباحثين واخصائيي الاتصالات والموظفين الحكوميين وغيرهم في ميدان الاتصالات الساتلية وتطبيقاتها في البث الاذاعي ، والاتصالات السلكية واللاسلكية ، والرعاية الصحية ، والتعليم ، وتدبر الكوارث وتخفيف آثارها ، وتحديد المواقع ، وعمليات البحث والانقاذ . وهو مصمم للمساعدة على اعداد المشاريع الخاصة بالاتصالات القائمة على السواتل ، وتحديد السياسات ، وانشاء شبكات الاتصال ، وادماج الفتوحات التكنولوجية في ميدان الاتصالات في الأنشطة اليومية . ويتمثل أحد العناصر الرئيسية للبرنامج في سبل ووسائل انماء وتعزيز وعي الناس بمنافع تكنولوجيات الاتصال القائمة على السواتل في تحسين نوعية الحياة .

جيم - تطبيقات سواتل الأرصاد الجوية وتغير المناخ العالمي

١٦ - يشدد برنامج تطبيقات سواتل الأرصاد الجوية على أن غالبية الأوساط العلمية والفنية والتعليمية في العالم ، على الرغم من أن سواتل الأرصاد الجوية تعمل في الفضاء منذ ما يزيد على ثلاثة عقود ، لا تزال على غير علم بأن بيانات الأرصاد المتأتية من تلك السواتل يمكن الحصول عليها دون قيود ، وأنه يمكن استخدامها مباشرة أو بالاقتران مع معلومات أخرى لمنفعة قطاعات كبيرة من سكان أي بلد . كما انها تساعد على حل مشاكل معينة تمس أولئك السكان ، خصوصا حيثما يمكن أن ينطوي الأمر على انقاذ أرواح أو حماية الممتلكات وادارة الموارد الطبيعية ادارة مسؤولة .

١٧ - وسواتل الأرصاد الجوية تعمل باستمرار تقريبا منذ بداية عصر الفضاء . ويكاد يكون من المؤكد استمرار وجودها في الفضاء لعقود قادمة ، نظرا لما يعلقه المجتمع اجمالا من أهمية على رصد ظواهر الطقس والتنبؤ بها . وقد قامت شتى الدول باطلاق المركبات الفضائية خصيصا لتلبية احتياجات أخصائيي الأرصاد الجوية الحكوميين في تلك الدول ، المسؤولين عن توفير تنبؤات طقسية لأغراض مدنية وعسكرية . وبيد أن معظم الدول التي تطلق السواتل الطقسية قد صممت سواتلها بحيث يكون بمقدور أي شخص في أي مكان فوق الأرض ، يوجد ضمن نطاق استقبال الموجات اللاسلكية الصادرة عن تلك السواتل ، أن يحصل على البيانات بحرية وأن يستعملها في أي غرض . ومن ثم ، يجري استخدام البيانات الأرصادية المتأتية من السواتل في الوقت الحقيقي وبصورة مقروءة مباشرة كمورد تعليمي أو تدريبي داخل المدارس . كما يمكن استخدام تلك البيانات الأرصادية كأداة لكشف حرائق الاحراج أو لدعم النقل الجوي والبحري والبري ، أو لمصلحة الزراعة وصيد الأسماك ، أو لمجموعة واسعة من الأغراض الأخرى غير المتعلقة بالأحوال الجوية .

١٨ - والتيسر العالمي لبيانات سواتل الأرصاد الجوية ، على النحو المعروف حاليا ، كان مبادرة من جانب المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ؛ وقد تولدت فكرة هذه المبادرة للمساعدة على ضمان امكانية استخدام المعارف المتعلقة بعلوم وتكنولوجيات الفضاء ، التي تكونت نتيجة لحرية الحصول على بيانات سواتل الأرصاد الجوية ، من جانب أعداد أكبر بكثير من الأفراد والمؤسسات والدول ، ولا سيما البلدان النامية . وهي تفعل ذلك بواسطة تزويد نواة من الأخصائيين في مختلف البلدان بمهارات تحليلية ومعارف تقنية تمكنهم من استحداث وصون طائفة واسعة من البرامج المحلية التي تساند فيها التكنولوجيا برامج علمية واقتصادية وتربوية وانسانية تحسن نوعية الحياة لقطاعات عريضة من السكان .

دال - علوم الفضاء الأساسية وعلوم الغلاف الجوي

١٩ - مع سرعة تدهور البيئة ، أصبح من الحيوي لجميع بلدان العالم أن تركز على فهم أفضل لديناميات الغلاف الجوي ، بما فيها تفاعل الغلاف الجوي مع البر والمحيطات . وادراكا لمدى تردي الأوضاع اقترح مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية ، الذي عقد في ريو دي جانيرو ، البرازيل من ٣ الى ١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢ ، ضمن اطار جدول أعمال القرن ٢١ الذي صدر عنه ، سلسلة من التدابير من أجل الحفاظ على البيئة . ولدى البلدان النامية قدرة محدودة على الاضطلاع بأعمال البحث والتطوير في ميدان علوم الفضاء الأساسية وعلوم الغلاف الجوي . ويبين العناصر الأساسية في ذلك الميدان التي يمكن ادخالها في المناهج التعليمية في مرحلة الدراسات العليا .

٢٠ - وعلى صعيد آخر خطت تكنولوجيا الفضاء خطوات واسعة وأصبح أثرها ملموسا في مجموعة واسعة من القطاعات ، وخصوصا تلك المتصلة بالموارد الطبيعية والبيئة والأرصاد الجوية والبيئة . وبما أن المركبات الفضائية تعمل في الفضاء وتستقبل ، كما ترسل ، اشارات كهرمغنطيسية عبر الفضاء والغلاف الجوي ، فيمكن تعزيز تطور تكنولوجيا الفضاء ، وبالتالي تطبيقاتها ، تعزيزا كبيرا باكتساب فهم أعمق لعلوم الفضاء الأساسية وعلوم الغلاف الجوي .*

هاء - مثالان

٢١ - في جميع المجالات التخصصية الأربعة (المذكورة في الأبواب ألف الى دال أعلاه) ، يتعين ايلاء اهتمام خاص للنظم الحاسوبية اللازمة لمعالجة الصور وتحليل البيانات . ويرد في وثيقة أعدها مكتب شؤون الفضاء الخارجي بالأمانة العامة ، تحت عنوان "مراكز تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء - مناهج التعليم" (A/AC.105/649) ، اقتراح بشأن مواضيع منظمة في شكل وحدات نمطية مناسبة . وقد أعدت الوثيقة خصيصا لصالح المراكز الاقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء (المنتسبة الى الأمم المتحدة) ؛ بيد أن المناهج يمكن أن تفيد كأداة ارشادية لأي برنامج جامعي في شتى التخصصات في أي بلد . ومن التحسينات الممكنة في هذا البرنامج اضافة ميدان تخصصي جديد هو تكنولوجيا السواتل الصغرية .

٢٢ - وقد بينت تجربة جنوب افريقيا[١] كيف يمكن استخدام مزيج الطرائق التقليدية لهندسة النظم وادارة المشاريع وادارة التكنولوجيا في استحداث منتجات تكنولوجية راقية ذات صلة بالفضاء في مؤسسة تعليم جامعي . ومن شأن ادراج برنامج متعلق بالسواتل الصغرية ، وربما برنامج يتعلق بالسواتل البالغة الصغر ، في مناهج تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في الميادين التخصصية الأربعة المبينة أعلاه (ألف الى دال) أن يحفز الطلبة ذوي الميول الهندسية على الاسهام في تطوير الأجهزة المتعلقة بالفضاء . وفي عصر يتسم باضفاء طابع "الصندوق الأسود" على الأجهزة ، من شأن برنامج كهذا أن يساعد على فك ألغاز بعض جوانب الأجهزة المستخدمة في جمع وتحليل البيانات المستمدة من المنصات الفضائية .

---

* للحصول على مزيد من التفاصيل ، انظر ورقة المعلومات الخلفية ٦ المعدة لليونيسبيس الثالث والمتعلقة بعلوم الفضاء الأساسية وبحوث الجاذبية الصغرية ومنافعهما (A/CONF.184/BP/6) .

ثالثا - علوم وتكنولوجيا الفضاء والأوساط غير العلمية

٢٣ - في تقرير مقدم من جمعية لندن الملكية ،[٢] شدد على أهمية توصيل المفاهيم والأفكار العلمية والتكنولوجية الى عامة الناس . ولاحظت اللجنة أن تحسين فهم الناس للعلوم يمكن أن يكون عاملا رئيسيا في تعزيز الرخاء الوطني ، وفي الارتقاء بعمليات اتخاذ القرارات على الصعيدين العام والخاص ، وفي إثراء حياة الفرد . وهذه تمثل أهدافا وطنية هامة على المدى الطويل ، وتتطلب التزاما مستديما اذا كان يراد بلوغها حقا . وتحسين فهم الناس للعلوم هو استثمار للمستقبل وليس ترفا يمارس متى سمحت الموارد به .

٢٤ - واذا كانت هناك حاجة لاعلام الناس عن الجهود العلمية بصفة عامة ، فان هناك حاجة أشد الى تشجيع توعية الناس بشؤون علوم وتكنولوجيا الفضاء . ومع أن دور العلوم في التقدم البشري يحظى بالاعتراف لدى معظم الناس فليس ثمة تقدير للمنافع العرضية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء في حد ذاتها . والأصعب من ذلك هو أن يدرك الناس الصلة بين الرخاء الوطني ومدى فهمهم لعلوم وتكنولوجيا الفضاء . فالتأثير المتزايد للأنشطة الفضائية على التكنولوجيا والهندسة ، وعلى العلوم الصحية ومهنة الطب ، وعلى التعليم والمعلومات وعلم الاتصالات يكاد يكون مجهولا لدى عامة الناس . فكثير من الناس يظن أن الأنشطة الفضائية لا تستهدف سوى اكتشاف وجود مخلوقات حية عاقلة في الفضاء الخارجي ومعرفة كيفية انتقال المنظومات الطقسية من منطقة الى أخرى من الكرة الأرضية .

٢٥ - ومن ثم ، فان هناك حاجة ملحة الى حملة توعية ، من خلال نظم التعليم الموجودة ، لتحسين فهم الناس للأنشطة الفضائية . ويفترض بحملة توعية كهذه أن تسهم اسهاما مفيدا في تفكير الناس ، مما يؤدي الى تحسين اتخاذ القرارات من جانب مقرري السياسات المتعلقة بالشؤون العلمية بصفة عامة وعلوم وتكنولوجيا الفضاء بصفة خاصة . ومن شأن فهم الناس للمنافع المتأتية من الأنشطة الفضائية أن ييسر توفير الأموال العامة والخاصة لتلك الأنشطة . وهذه تهيئ مزيدا من فرص العمل وتعزز الرخاء الوطني .

٢٦ - وبناء على ذلك ، لا يكتمل التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء دون وجود عناصر لتوصيل المعلومات لدى مراكز تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء الجاري انشاؤها في مختلف مناطق العالم بمبادرة من الأمم المتحدة . وتمثل المنشورات الشعبية المحتوية على ملخصات للأنشطة الفضائية الأخيرة ، ومعلومات موجزة عن المنافع العرضية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء ، ومعلومات عن تاريخ اطلاق المركبات الفضائية ، مع تفاصيل عن حالات النجاح والاخفاق ، مدعومة بعروض لأشرطة فيديو وأفلام سينمائية ، وكذلك ملخصات عن الآثار الاجتماعية للأنشطة الفضائية ، مواد مناسبة لبرنامج

توصيل واف بالغرض . ولدى عرض أنشطة علوم وتكنولوجيا الفضاء على الناس بهذه الصورة ، ثمة مجازفة تتمثل في جعل ذلك النشاط مجرد واحد من بين الأنشطة الاجتماعية ، لأنه قدم بمعزل عن المعرفة والعلم اللذين تقوم عليهما شهرته . بيد أن الأمر يستحق هذه المجازفة لأن الناس الذين هم في أشد الحاجة الى التوعية ، رغم مكانتهم العالية في مناصب اتخاذ القرارات ، قد لا تكون لديهم الخلفية العلمية اللازمة لتقدير قيمة أي مؤلفات ذات محتوى علمي . فالأشخاص الذين يشغلون مثل تلك المناصب يلزم أن يكونوا على الأقل عارفين بالمنتجات النهائية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء .

رابعا - المراكز الاقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء (المنتسبة الى الأمم المتحدة)

٢٧ - نظرا لأن الحاجة الى تنمية القدرات المحلية أصبحت فائقة الأهمية ، أقرت الجمعية العامة ، في قرارها ٧٢/٤٥ المؤرخ ١١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٠ ، توصية لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بأن تتولى الأمم المتحدة ، بدعم نشط من وكالاتها المتخصصة وغيرها من المنظمات الدولية ، قيادة جهد دولي لانشاء مراكز اقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في المؤسسات التعليمية الوطنية/الاقليمية الموجودة في البلدان النامية .

٢٨ - والبلدان المضيفة للمراكز هي : الهند (آسيا والمحيط الهادئ) ؛ والبرازيل والمكسيك (لأمريكا اللاتينية والكاريبي) ؛ والمغرب (للبلدان الافريقية الناطقة بالفرنسية) ؛ ونيجيريا (للبلدان الافريقية الناطقة بالانكليزية) . وثمة سبعة بلدان في وسط أوروبا وجنوب شرقها تخطط لانشاء مراكز مماثلة تعمل باسلوب الشبكة الواحدة . وثمة خطة لانشاء مركز مماثل في غرب آسيا .

ألف - برنامج العمل والمناهج النموذجية

٢٩ - سوف يضطلع بالأنشطة في كل مركز على مرحلتين رئيسيتين . المرحلة الأولى ستركز على تطوير وتعزيز معارف ومهارات المدرسين الجامعيين وأخصائيي البحوث والتطبيقات في ميداني العلوم الفيزيائية والطبيعية ، وكذلك في التخصصات التحليلية . وسوف تنجز تلك الأنشطة من خلال دراسات نظرية وأعمال بحثية وتطبيقية وعمليات ميدانية نشطة على مدى تسعة أشهر حسبما هو مقرر في مناهج البرنامج التعليمي لكل مركز . أما المرحلة الثانية فستركز على ضمان استفادة المشاركين من المهارات والمعارف المكتسبة أثناء المرحلة الأولى في مشاريعهم الرائدة .

٣٠ - وتنص المناهج النموذجية للمراكز على وجود منهج دراسي موحد الزامي لجميع الأكاديميين المشاركين يستغرق شهرين الى ثلاثة أشهر ، وعلى منهج فردي يستغرق ستة الى سبعة أشهر في مجالات : '١' الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ؛ '٢' تطبيقات سواتل الأرصاد الجوية ؛ '٣' الاتصالات الساتلية ونظم تحديد المواقع الأرضية ؛ '٤' علوم الفضاء والغلاف الجوي . وبعد ذلك ،

يقوم كل أكاديمي مشارك بتنفيذ مشروع مدته ١٢ شهرا في بلده ، حيث يضع المعارف المكتسبة في المركز موضع الاستخدام العملي .

٣١ - وبالاضافة الى تهيئة الفرص لكل أكاديمي لكي يكتسب المعارف والخبرة البحثية والمهارات التطبيقية في المجال الذي يختاره من علوم وتكنولوجيا الفضاء ، يتطلب برنامج كل مركز من الأكاديميين أيضا أن ينجزوا مهام مشتركة الزامية تكون متماثلة لجميع المشاركين وتمثل شرطا أساسيا لالتحاق كل أكاديمي بميدان الدراسة الذي يختاره . والجزء النمطي الموحد من المنهاج من شأنه أن يزود جميع الأكاديميين المشاركين بلمحة عامة عن رصد الأرض وبيئتها من الفضاء وعن كيفية استعمال البيانات المجموعة أثناء عمليات الرصد في تحليل الغلاف الجوي والكرة الأرضية . ومن شأن البرنامج الالزامي أيضا أن يطلع الأكاديميين على المبادئ الفيزيائية للاستشعار عن بعد وخصائص المدارات الساتلية وأجهزة الاستشعار العاملة والاتصالات الساتلية والأرضية وتأثير سواتل تحديد المواقع الأرضية على تكامل وانشاء قواعد البيانات الخاصة بالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، والعرض الايضاحي لتطبيقات بيئية معينة .

٣٢ - ويطمح كل مركز الى أن يصبح مؤسسة اقليمية عالية السمعة ، وأن يتحول ، مع نشوء الاحتياجات وحسب توجيهات مجلس ادارته ، الى شبكة تضم فروعا منتسبة متخصصة ومرموقة دوليا . وسوف تكتسب المراكز وفروعها وسام الشرف هذا من خلال مساهماتها في استحداث تكنولوجيات مناسبة لحل مشاكل المناطق التي توجد فيها ، وفي الارتقاء بالمعارف في ميدان دائب التوسع . وتوفر المناهج النموذجية للمراكز المعيار الاسترشادي للمستوى الأكاديمي ومستوى الآداء الضروريين للحفاظ على المستوى والطابع الدوليين اللازمين للحصول على اعتراف دولي . كما سيعمل كل مركز على ضمان مواصلة البرامج التعليمية لخريجيها وبرامج التوعية لمقرري السياسات ومتخذي القرارات وعامة الناس في منطقته .

باء - ادارة البيانات

٣٣ - يعتبر وجود وحدة لادارة البيانات جزءا أساسيا من كل مركز من مراكز تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء . فمن خلال وحدة كهذه ، سيكون لكل مركز صلات مباشرة بمراكز البيانات العالمية الموجودة ذات الصلة بهذا الميدان . ومن شأن تلك الصلات أن تمكن الدارسين المشاركين من اكتساب امكانية الحصول على البيانات الموجودة في محفوظات مختلف قواعد البيانات واستخدامها ، خصوصا عند الاضطلاع بمشاريع وأنشطة يمكن أن تستفيد من تلك الامكانية .

جيم - الأكاديميون المشاركون

٣٤ - لا يمكن المبالغة في ابراز أهمية امتلاك كل مرشح للمشاركة خلفية أكاديمية مناسبة وخبرة وقابلية للانخراط في مختلف أنشطة المركز . فمن شأن ثراء هذه المزايا أن يكون له أثر ايجابي في أداء المرشح في المركز . ولهذه الغاية ، ينبغي أن يكون كل دارس (مدرس جامعي أو باحث أو عالم تطبيقات) حاصلا على الأقل على درجة ماجستير في تخصص ذي صلة بميدان الدراسة الذي اختاره ، من جامعة أو مؤسسة معترف بها دوليا ، متبوعة بخمس سنوات على الأقل من الخبرة العملية المناسبة . واذا كان المرشح للمشاركة حاصلا على درجة دكتوراه ، في تخصص ذي صلة بميدان الدراسة الذي اختاره ، من جامعة أو مؤسسة معترف بها دوليا ، فينبغي أن يكون قد أتم ثلاث سنوات على الأقل من الخبرة العملية .

٣٥ - ومن المهم بالقدر ذاته مستقبل الأكاديميين المشاركين في بلدانهم عقب اتمام دراساتهم في المراكز . ويجدر التشديد على أن المهمة العامة للمراكز هي مساعدة البلدان المشاركة على تطوير وتعزيز معارف ومهارات مواطنيها في الجوانب التي تهمها من علوم وتكنولوجيا الفضاء كيما يتمكن أولئك الأفراد من المساهمة بصورة فعالة في برامج التنمية الوطنية . وضمانا لتوفر فرص عمل لائقة ومجزية لأولئك الأكاديميين العائدين ، يتوجب على الحكومات أو المؤسسات الراعية : أن ترعى أنشطة ذات توجه انمائي من شأنها أن تستغل المعارف والمهارات التي اكتسبوها حديثا ؛ وأن توفر البنى التحتية المناسبة ؛ وأن تضطلع بالأعمال التحضيرية والخطط اللازمة لضمان استقرارهم الوظيفي على المدى الطويل . كما يتوجب على الحكومات الراعية أن تكفل بقاء الأكاديمي العائد في منصب من هذا القبيل مع منحه أجرا مناسبا ومتزايدا ومستحقات أخرى لمدة ثلاث الى خمس سنوات على الأقل .

دال - المجلس الاداري

٣٦ - بما أن القرار ٧٢/٤٥ يقصر دور الأمم المتحدة على قيادة الجهود الدولية الرامية الى انشاء المراكز ، فمن الجلي أنه متى تم تدشين أي مركز منها سيتولى مجلسه الاداري جميع مسؤولياته المتعلقة باتخاذ القرارات وصوغ السياسات .

٣٧ - وفي سياق المراكز ، يجدر التنويه الى الغرض من المجلس الاداري . فهذا المجلس هو الهيئة التي تصوغ السياسة العامة للمركز ، والتي تشرف على جميع جوانب عمله . وهو يتألف من الدول الأعضاء (الواقعة داخل المنطقة التي يوجد فيها المركز) التي وافقت باقرارها اتفاق انشاء المركز ، على غايات المركز وأهدافه ، والتي تلتزم بالعمل على ما فيه خير المركز بالتعاون فيما بينها ، والمجلس الاداري ، المكون على النحو المبين أعلاه ، ضروري لكل مركز ، لأن الدول الأعضاء ومواطنيها أكثر معرفة باحتياجاتها وتطلعاتها وقدراتها ومواردها الخاصة وأكثر قدرة على ايجاد حلول لما قد يظهر من مشاكل محلية . وليس بوسع أي هيئة في منظومة الأمم المتحدة ، بما في ذلك اللجان الاقتصادية الاقليمية ، أن تعالج مثل هذه المجموعة من المسائل ، خصوصا ضمن اطار المراكز . وبما أن كل مركز قد نشأ من خلال جهود الأمم المتحدة ، فسوف تقوم الأمم المتحدة ، بما فيها اللجان الاقتصادية الاقليمية ذات الصلة ، بتزويد المركز ومجلسه الاداري بخدمات استشارية .

خامسا - التقييم

٣٨ - يمكن ادخال تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في مرحلة الدراسة الابتدائية ، ثم يواصل حتى المرحلة الجامعية مرورا بالمرحلة الثانوية . وفي كل هذه المراحل ، يمكن ادراج المواضيع المتعلقة بالفضاء في منهاج العلوم العامة . وينبغي لأي منهاج علوم في تلك المراحل أن تكون مبسوطا أفقيا لا رأسيا ، بحيث يركز بدرجة أكبر على ارساء قاعدة متينة لا على المراحل المبلوغة . فمثل هذا النهج يتيح مجالا لادراج العناصر الأساسية لعلوم الفضاء .

٣٩ - ماذا ينبغي لتلاميذ المدارس الابتدائية أن يتعلموه عن علوم وتكنولوجيا الفضاء ؟ وكيف ينبغي تقديم المادة اليهم ؟ اجابة عن السؤال الأول ، يرتأى ادراج مواضيع مثل علم الفلك المبسط ، استنادا الى ما يمكن رؤيته بالعين المجردة ، والشواهد الدالة على ظواهر مثل الجاذبية واجابة عن السؤال الثاني ، ليس لدى التلاميذ معرفة بالنظريات التي يقوم عليها ذلك العلم ، ومن ثم ينبغي عرض المواد باسلوب الحكاية لا باسلوب العرض العلمي المتمسك بالشكليات . فاسلوب الحكاية ، سواء كانت خيالية أو واقعية ، يمكن أن يكون طريقا مبكرا بالغ الفائدة لنقل الأفكار حول هذا الموضوع .

٤٠ - وفي مرحلة الدراسة الثانوية ، ينبغي للنهج المتبع في تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء أن يستهدف مساعدة الطلبة على تنمية قدرتهم على التفكير باسلوب علمي ، وتقديم تفسيرات لما يقع من أحداث سواء كانت قابلة للرصد أو غير مرئية . وفي هذه المرحلة يمكن اضفاء معنى ملموس على الحكايات التي رويت في مرحلة الدراسة الابتدائية . كما يمكن في هذه المرحلة محاكاة مدارات السواتل على الحواسيب الشخصية وتحليل البيانات البسيطة المستمدة من الأجهزة المحمولة في الفضاء .

٤١ - وفي المستوى الجامعي ، ينبغي تشجيع الطلبة على اكتساب القدرة على التفكير التأملي في النهج الذي يتبعونه في تعلم علوم وتكنولوجيا الفضاء . والتفكير التأملي هو الأعلى في سلم المهارات الفكرية . وهو يعني أن الطالب ، في حال وجود مشكلة ما ، يستطيع أن يحلل تلك المشكلة ، وأن يعرف البيانات ذات الصلة التي يتعين استعمالها ، وأن يستذكر جميع المفاهيم والحقائق الرئيسية التي لها صلة بايجاد حل للمشكلة ، وأخيرا أن يستعمل كل الحقائق للتوصل بنجاح الى الحل .

٤٢ - وفي مرحلة الدراسات العليا ، ينبغي أن يكون التعليم والتدريب أكثر اتساما بالطابع الرسمي . ويلزم توسيع المجالات الحالية للتعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء ، وهي الاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء الأساسية والرصد الساتلي للأحوال الجوية والاتصالات الساتلية ، لكي تشمل التعليم والتدريب في ميدان تطور السواتل الصغرية والبالغة الصغر . كما ينبغي للبرنامج الموسع أن يتضمن برامج لتوصيل المعلومات .

الحواشي

(١) A. Schoon Winker and G.W.Milne, "University research and development of a microsatellite", *Research and Development Management*, vol. 17 No.1 (1997) .

(٢) Royal Society, *Report of Committee on the Public Understanding of Science* (London, September 1985).

المرفق

تدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء
ضمن اطار وكالات الفضاء

١ - يمثل التعليم والتدريب في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء برنامجين أساسيين في مهام الكثير من مؤسسات الفضاء ، سواء في البلدان الصناعية أو البلدان النامية . فعلى سبيل المثال ، توجد برامج تعليمية من هذا القبيل في المركز الوطني للدراسات الفضائية في فرنسا ووكالة الفضاء الأوروبية (الايسا) والمعهد الوطني للبحوث الفضائية في البرازيل (إنبي) والمؤسسة الهندية للبحوث الفضائية (ايسرو) والادارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) والوكالة الوطنية اليابانية للتنمية الفضائية (ناسدا) . ولكل وكالة فضاء مهمة فريدة ، لا يقوم بها عادة أي كيان مؤسسي آخر في بلدها . ولأغراض هذه الورقة الخلفية تمثل العناصر التعليمية داخل ادارة ناسا نموذجا ايضاحيا للبرامج التعليمية في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء .

ألف - التعليم

١ - المهمة والموارد البشرية والمرافق

٢ - في الولايات المتحدة ، تتمثل مهمة ناسا في ما يلي :

(أ) تطوير وتوصيل المعارف العلمية وفهم الكرة الأرضية والمنظومة الشمسية والكون ، واستخدام بيئة الفضاء في أغراض بحثية ؛

(ب) استكشاف الفضاء واستخدامه واتاحة امكانية استغلاله في النشاط البشري ؛

(ج) اجراء بحوث حول تكنولوجيات الملاحة الجوية والفضاء والتكنولوجيات المتقدمة ذات الصلة وتطويرها والتحقق من صلاحيتها ونقلها .

٣ - ويضطلع بالرسالة السالفة الذكر من خلال أنشطة في أربعة مجالات استراتيجية (علوم الفضاء ؛ علوم الأرض ؛ استكشاف الفضاء واستغلاله من جانب الانسان ؛ تكنولوجيا النقل الفضائي) تسهم في خمس من الأولويات الوطنية للولايات المتحدة ، ويمثل التميز التعليمي واحدة منها . وهذه المهمة الفريدة تلهم الاعتزاز القومي وتبين التطبيقات العملية الفعلية للتخصصات التقليدية في ميادين العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا ، وتولد معارف جديدة للاستهلاك الفكري .

٤ - ويضطلع بالمهمة أشخاص يعملون لدى وكالة الفضاء ولدى مؤسسات تعليم عال ولدى القطاع الخاص . وتمثل هذه المجموعة من الأشخاص الموهوبين ذوي المستوى التعليمي الرفيع معا استثمارا في رأس مال بشري يلتزم الكثير منهم بأن يعيدوا الى المجتمع التعليمي معارف استفادوا هم منها كأفراد . وعلاوة على ذلك ، تحتاج كل وكالة فضاء الى مرافق متميزة لكي تقوم بمهمتها . فالثروة الوطنية والمهام والموارد البشرية والمرافق المتميزة هي التي توفر سبيلا يمكن من خلاله لعناصر من المجتمع التعليمي أن تطلع على المعارف المستمدة من أنشطة وكالة الفضاء وتحتك بها عمليا .

٥ - ما هي العلاقة بين تلك الثروة الفريدة والمجتمع التعليمي ؟ جاء في خطة ناسا الاستراتيجية لعام ١٩٩٨ ، المتعلقة بالتميز التعليمي : "إننا نشرك المجتمع التعليمي في أعمالنا من أجل إلهام الطلبة الأمريكيين واتاحة فرص للتعلّم وتنوير العقول الباحثة عن المعرفة .* والكلمة الدليلية الواحدة التي ينطلق منها برنامج ناسا التعليمي هي "نشرك" . وتتوقف كيفية قيام ناسا باشراك المجتمع التعليمي في مهامها على المستوى التعليمي وعلى احتياجاته وقدراته .

٢ - إشراك مجتمع التعليم الابتدائي والثانوي (من مستوى الروضة حتى الصف ١٢)

٦ - يتسم مجتمع التعليم الابتدائي والثانوي في الولايات المتحدة بالضخامة والتنوع . فعدد التلاميذ المقيدين يقارب ٥١ر٧ مليونا ، يتولى تدريسهم زهاء ٣ر١ مليون مدرس في ١٤ ٧٧٢ منطقة تعليمية في ٥٠ ولاية وفي مقاطعة كولومبيا (واشنطن العاصمة) . ويبلغ مجموع الأموال المنفقة عليه ٢٨٧ر٥ بليون دولار ، تقدم الولاية أو المنطقة المحلية ما يزيد على ٩٣ في المائة منها . وتتولى الاشراف على التعليم في الولايات المتحدة أساسا الولايات أو المناطق المحلية ، لا الحكومة الاتحادية .

٧ - وبسبب هذا التنوع ، يسعى برنامج ناسا التعليمي على المستوى الابتدائي والثانوي الى ترجمة رسالته الى واقع ، من أجل تلبية الاحتياجات التعليمية للولايات الخمسين . وبسبب رسالتها هذه ، تركز ناسا في المرحلتين الابتدائية والثانوية بصفة رئيسية على دعم دراسة الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا . ومن ثم ، تسترشد البرامج بمنهاج الولاية ومعاييرها وأطرها .

٨ - وينبثق برنامج ناسا التعليمي (K-12) من مراكز ناسا الميدانية العشرة ، التي يتولى كل منها خدمة ولايات معينة ، بحيث تكون المحصلة الاجمالية لهذا النشاط إشراك جميع الولايات الخمسين ومقاطعة كولومبيا . وبغية استخدام المعارف المكتسبة من مهام ناسا في انجاز جدول أنشطة التعليم في كل أنحاء البلد ، تشرك ناسا المجتمع التعليمي لبرنامج K-12 من خلال خمسة نهوج تنفيذية :

---

* انظر التوجيه السياساتي لادارة ناسا رقم ١٠٠٠ - ١ ، الصفحة ٩ (من الأصل الانكليزي) .

(أ) برامج دعم الطلبة ، (ب) برامج اعداد المدرسين (قبل الخدمة) وتعزيز مهاراتهم (أثناء الخدمة) ؛ (ج) دعم المناهج وتعميمها ؛ (د) التكنولوجيا التعليمية ؛ (هـ) دعم التغيير التعليمي النظمي في ولاية أو منطقة محلية ما .

٩ - وفي السنة المالية ١٩٩٧ ، شملت برامج ناسا للتعليم ما قبل الجامعي ما يزيد على مليون تلميذ و ٠٠٠ ١٠٠ مدرس في جميع الولايات الخمسين ومقاطعة كولومبيا . ويرد أدناه عرض لبعض أنشطة ناسا التعليمية في اطار برنامج K-12 .

١٠ - **دعم الطلبة** . استجابة للحاجة الوطنية الى تشجيع المزيد من الفئات المنقوصة التمثيل على الالتحاق بمهن مرتبطة بالعلوم والرياضيات والهندسة ، تدعم ناسا سنويا قرابة ٥٠٠ طالب في المرحلة الثانوية (في الصفين العاشر والحادي عشر) ليقضوا فترة تمرين بحثي لمدة ثمانية أسابيع في أحد مراكز ناسا الميدانية أو في احدى الجامعات من حزيران/يونيه الى آب/أغسطس كل سنة . ويعمل كل متمرن مع عالم أو مهندس ليساعده في أبحاثه ، فيكتسب بذلك خبرة تقنية قيّمة . وتدل نتائج التقييم على أن الطلبة المشاركين في البرنامج يلتحقون به كطلبة جامعيين متخصصين في العلوم والهندسة بنسبة أعلى بكثير من عامة الطلبة .

١١ - وثمة مثال آخر لبرنامج K-12 يستهدف الطلبة في الصفوف من السادس الى الثامن . ويسعى البرنامج الى تمكين الطلبة ومدرسيهم من الاطلاع على أجهزة ناسا المتميزة وبياناتها وعملياتها الخاصة برصد الأرض . وبواسطة كاميرا الكترونية ثابتة على متن المكوك الفضائي ، يستخدم الطلبة الانترنيت لارسال إحداثيات صورة ما الى مركز عمليات البرنامج . وبعد المراجعة والتحقق ، ترسل الإحداثيات الى وحدة مراقبة البعثات ، التي توجه الأمر الى المكوك الفضائي الموجود في المدار . وعلى متن المكوك ، ثمة حاسوب يتولى توجيه كاميرا ثابتة الكترونية مركبة داخليا من أجل التقاط الصورة التي تفرّغ في وحدة مراقبة البعثات ثم يعاد ارسالها الى الطلبة عن طريق الانترنيت . ويقوم المدرس بادراج عمليات رصد الأرض هذه في منهاجي العلوم والرياضيات .

١٢ - **دعم المناهج وتعميمها** . حسبما ذكر سابقا ، تتولى المجتمعات المحلية والولايات تقرير ما يدرس للطلبة ، وبالتالي ما يتعلمونه . وبناء على ذلك ، تسعى ناسا الى فهم مواضيع المناهج العامة أو معاييرها على وجه الاجمال ، وتستعين بخبراء تعليم خارجيين لاعداد مواد لمناهج الدراسة في مجالات علوم الأرض والعلوم الفيزيائية وعلم المنظومة الأرضية وعلم الفلك ودراسة الكواكب وعلم الرياضيات . وتستمد تلك المواد من أنشطة البعثات المضطلع بها من خلال ميادين نشاط ناسا الأربعة . ويجري اعداد المواد في شكل مطبوع أو "سي - دي - روم" أو متاح عبر الانترنيت أو في شريط فيديو . وتوزع جميع مواد ناسا التعليمية إما عن طريق مركز موارد تعليمية (موجود في كل ولاية ، وعادة ما يكون في جامعة أو متحف أو موقع تعليمي مشابه) وإما عن طريق الانترنيت على العنوان NASA education .

١٣ - **تعزيز مهارات المدرسين** . تمثل المواد المساندة التي أعدتها ناسا محتوى معظم حلقات العمل التي تنظمها ناسا في ميدان تعزيز مهارات المدرسين . وتقدم حلقات العمل هذه ، التي يضطلع بها مدرسو علوم ورياضيات وتكنولوجيا سابقون يعملون بعقود مع ناسا ، الى المدرسين في مدارسهم أثناء الفصل الدراسي وفي مراكز ناسا الميدانية أثناء الصيف . وحلقة ناسا التعليمية (NASA Education Workshop) ، على سبيل المثال ، هي برنامج يدار بالتعاون مع الرابطة الوطنية لمدرسي العلوم والمجلس الوطني لمدرسي الرياضيات والرابطة الدولية لمدرسي التكنولوجيا . ويعتبر هذا البرنامج ، الذي يعلن عنه على الصعيد الوطني ، ذا مستوى تنافسي عال ، ويزود ٢٥٠ من مدرسي الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا المندرجين ضمن برنامج K-12 بخبرة عملية لمدة أسبوعين في أحد مراكز ناسا . وتنظم للمدرسين عروض إطلاعية تقنية عن البعثات والمشاريع وجولات دراسية متعمقة في مرافق البحث والتطوير ومرافق التشغيل ودورات تدريب تقني حول تقييم مواد ناسا التعليمية الالكترونية ومصادر معلوماتها . ثم يخصص جانب كبير من وقت حلقة العمل لكيفية استخدام تلك الخبرات في تلبية احتياجات المنهاج أو البرنامج الدراسي لكل مدرس .

١٤ - **التكنولوجيا التعليمية** . لعل أكثر المجالات نموا في برنامج ناسا التعليمي هو تحسين فهم واستخدام التكنولوجيا التعليمية في عملية التعلّم . وقد أنشىء مركز للبحث والتطوير معني بالتكنولوجيا التعليمية في احدى الجامعات من أجل اعداد أحدث المواد التدريسية الالكترونية وتطوير التدريس من خلال الشبكة العالمية ، ومن أجل تدريب المدرسين على استخدامها . وتستهدف برامج التعلّم عن بعد ، الناشئة أصلا من مراكز ناسا ، المدرسين على صعيد الولاية أو الاقليم أو البلد ، وكثيرا ما يكون ذلك بالتشارك مع المؤسسات التلفزية العامة بالولايات المتحدة .

١٥ - **دعم التغيير النظمي** . مع استمرار الولايات المتحدة في اصلاح تدريس العلوم والرياضيات والتكنولوجيا في المدارس المندرجة ضمن برنامج K-12 ، ركزت ناسا على تنسيق مجمل موارد ناسا في أي ولاية من أجل المساعدة على تلبية متطلبات جدول أعمال الاصلاح التعليمي في الولاية المعنية . ونظرا لأن هذا العمل ينجز أساسا عبر اقامة مجموعة منوعة من علاقات الشراكة ، تسعى ناسا الى عقد اجتماعات تضم باحثي ناسا الرئيسيين والمدرسين الذين دربتهم ناسا والجهات التجارية المتعاقدة مع القيادة التعليمية بالولاية ، من أجل تقرير كيفية استغلال تلك الموارد على أفضل نحو ممكن داخل الولاية .

٣ - برنامج "غلوب"

١٦ - ثمة فرصة متاحة لوكالات الفضاء في كل أنحاء العالم للمشاركة معا في برنامج يجمع نهوجا عديدة ، كما هو مذكور أعلاه . ويمثل "غلوب" برنامجا دوليا للعلوم البيئية وتدريسها بأسلوب عملي من خلال المدارس (K-12) . ويقوم الطلبة في قرابة ٠٠٠ ٥ مدرسة في الولايات المتحدة وما يزيد على ٦٠ بلدا آخر باجراء قياسات بيئية هامة من أجل انتاج مجموعة بيانات عالمية تمتد لفترة طويلة .

وتشمل قياسات "غلوب" ، التي اختارتها الدوائر العلمية العالمية ، مجالات الدراسة البيئية المتعلقة بالمناخ ، ضمن ميدان علم الغلاف الجوي ، والهيدرولوجيا والتربة والكساء الأرضي ، ضمن ميدان علم الأحياء . ويقوم الطلبة بالابلاغ عن بياناتهم باستخدام حواسيب قاعات الدراسة والشبكة العالمية والانترنيت . وتحفظ البيانات وتحول أيضا الى خرائط كفافية مجسمة تعاد الى مدارس "غلوب" لاستعمالها في قاعات الدراسة .

١٧ - ويقوم طلبة مدارس "غلوب" في مختلف أنحاء العالم بأعمال حقيقية . فالبيانات التي يجمعونها تستخدم من جانب العلماء في بحوث فعلية لفهم ديناميات بيئة الأرض . كما يستخدمها الطلبة أنفسهم في دراسة بيئاتهم المحلية وفي تنفيذ مشاريع بحثية مع مدارس أخرى في شتى أنحاء العالم ، باستعمال البريد الالكتروني كأداة اتصال . وهذا التعاون يعزز الوعي البيئي والفهم العلمي للأرض ويساعد على تحسين الانجاز الدراسي للطلبة في مادتي الرياضيات والعلوم . وهو في الوقت نفسه يتيح للطلبة في مختلف أنحاء العالم فرصة للتفاعل المفيد فيما بينهم وللتعرف على الثقافات الأخرى .

٤ - إشراك دوائر التعليم العالي

١٨ - يضم نظام التعليم العالي في الولايات المتحدة ١٤ر٤ مليون طالب وقرابة ٠٠٠ ٩٠٠ من أعضاء هيئات التدريس . ويبلغ حجم التمويل الاجمالي للتعليم العالي زهاء ١٩٢ بليون دولار سنويا ، يستمد قرابة ٨٨ في المائة منها من مصادر غير الحكومة الاتحادية .

١٩ - ومنذ نشوئها في عام ١٩٥٨ ، أشركت ناسا دوائر التعليم العالي ، باعتبارها موردا فكريا هاما ، في تنفيذ استراتيجيتها ومهامها . وفي السنة المالية ١٩٩٦ ، مولت ناسا ٨٦٠ ٤ منحة وعقد تدريب في ٤١٧ مؤسسة من مؤسسات التعليم العالي ، بقيمة اجمالية تناهز ٧٤٩ مليون دولار . وتتراوح مواضيع البحث التي يضطلع بها في الجامعات من علمي الفلك والفيزياء الى هندسة الملاحة الجوية وعلوم المواد مرورا بالعلوم البيولوجية والطبية وعلم الغلاف الجوي وعلم المحيطات .

٢٠ - ومع أن أعمال البحث والتطوير هذه ، التي تعتبر الكبر بما لا يقاس بين الأعمال المضطلع بها في مؤسسات التعليم العالي ، لا تمثل سوى واحد من النهوج العملية المستخدمة لاشراك دوائر التعليم العالي في أنشطة ناسا . وثمة نهوج أخرى هي دعم الطلبة وتعزيز قدرات هيئات التدريس ودعم المناهج .

٢١ - وفي السنة المالية ١٩٩٧ ، شملت برامج ناسا الخاصة بالتعليم العالي ما يزيد على ٠٠٠ ٥٠ طالب جامعي وطالب دراسات عليا و ٠٠٠ ٣٦ من أعضاء هيئات التدريس في كليات أهلية وكليات وجامعات في جميع الولايات الخمسين ومقاطعة كولومبيا . ويرد أدناه عرض غير شامل لبعض برامج ناسا الخاصة بالتعليم العالي .

٢٢ - **دعم الطلبة** . تدعم ناسا كل سنة زهاء ٤٠٠ من خريجي الجامعات الساعين للحصول على درجة الماجستير أو درجة الدكتوراه في تخصص يهم ناسا . ويقدم ذلك البرنامج التنافسي الوطني الى الطلبة المختارين وأساتذتهم منح زمالة ، قيمة كل منها ٠٠٠ ٢٢ دولار ، لاجراء بحوث حول موضوع يهم وكالة الفضاء . ويتلقى الطلبة ذلك الدعم لمدة ثلاث سنوات ، ويجرون بحوثهم بالتعاون مع واحد من بحاث ناسا الرئيسيين .

٢٣ - **دعم المناهج** . يحدث أحيانا أن تقتضي احدى مهام ناسا الجدية توفر نوع جديد من الاخصائيين المدربين للاضطلاع بالمهمة . وعندما اعتمد برنامج "بعثة الى كوكب الأرض" ، ادرك علماء البعثة أنه سيلزم في المستقبل وجود نوع جديد من الخريجين الجامعيين ، يمكنه أن يعمل على اكتساب فهم للكرة الأرضية كلها كمنظومة مترابطة ، ولما تخلفه التغيرات الطبيعية والناشئة عن النشاط البشري من آثار في البيئة العالمية . وتلبية لتلك الحاجة ، تم اعداد البرنامج التعليمي الخاص بعلم المنظومات الأرضية من أجل تزويد الجامعات بدعم مالي لتغيير المناهج الجامعية دعما لعلم المنظومات الأرضية . ويشارك في هذا البرنامج حاليا زهاء ٣٠ جامعة .

٢٤ - **تعزيز قدرات هيئات التدريس** . سعيا الى تزويد أعضاء هيئات التدريس الجدد وغيرهم بامكانية الاطلاع على احتياجات ناسا البحثية وفهم تلك الاحتياجات ، يجري كل سنة اختيار قرابة ٣٠٠ من أعضاء هيئات التدريس في الكليات والجامعات على المستوى الوطني ليجروا بحوثا في أحد مراكز ناسا ، وهذا قابل للتجديد لسنة واحدة . وفي فترة الزمالة ، التي تمتد ١٠ أسابيع ، يخصص زهاء ٩٠ في المائة للبحوث و ١٠ في المائة لأنشطة التطوير . وعقب ذلك ، يحصل قرابة ٤٠ في المائة من المشاركين في برنامج الزمالة على تمويل من مخصصات البحث والتطوير في ميزانية ناسا .

٢٥ - **البحث والتطوير** . سبق أن ذكر أن غالبية جهود ناسا في ميدان التعليم العالي تتمثل في منح وعقود بحث وتطوير فردية . غير أن هناك بضعة برامج خاصة تساعد على تنمية المرافق والقدرات البحثية . ومن هذه البرامج ، مثلا ، برنامج ناسا التجريبي لتشجيع البحوث التنافسية ، الذي يقدم الى احدى الولايات ، على أساس تنافسي ، منحة قدرها ٥ ملايين دولار لانشاء قدرة بحثية في مجال يهم ناسا . والولايات المؤهلة للمشاركة في ذلك البرنامج هي التي أخفقت تقليديا في الحصول على تمويل ذي شأن لأنشطة البحث والتطوير من الحكومة الاتحادية . وتمول ناسا حاليا ١٠ ولايات من هذا القبيل .

باء - التدريب والتطوير

١ - الخلفية

٢٦ - من أجل اكتساب فهم أفضل لنهج ناسا في التدريب والتطوير يلزم ايراد بعض المعلومات الخلفية . وتولي ناسا اهتماما شديدا لمواردها البشرية ، مع اعطاء أولوية خاصة لتوظيف وتطوير واعادة

تدريب قوة عاملة رفعية المستوى ومتنوعة المهارات . فامتلاك قوة عاملة قديرة وعالية المهارات عامل حاسم في نجاح ناسا في انجاز مهامها . ونتيجة لتخفيضات الميزانية في الآونة الأخيرة ، تقلصت قدرة ناسا على تعيين موظفين جدد تقلصا شديدا ويتوقع لهذا الاتجاه أن يستمر . وهذا يعني في جوهره أن انجاز نتائج مهام ناسا سوف يتأتى أساسا من مساهمات وجهود القوة العاملة الحالية . ومن ثم ، فان من الضرورة الحيوية توفير الخبرات التدريبية والتطويرية من أجل اعداد القوة العاملة الحالية لتلبية احتياجات الحاضر والمستقبل .

٢٧ - ومن المهم أيضا التعرف على الجهات التي تتولى المسؤولية التنظيمية عن التدريب والتطوير داخل ناسا . ففي كل مركز من مراكز ناسا يوجد مكتب للتدريب والتطوير يتولى المسؤولية الرئيسية عن تلبية الاحتياجات التدريبية والتطويرية لموظفي ومؤسسات ذلك المركز ، حسبما تقتضيه سياسات ناسا . ولكل مركز ميزانية تدريب خاصة به مرصودة لذلك الغرض . وبما أن المراكز لها أدوار ومسؤوليات محددة خصيصا لها وتتولى مهام مسندة اليها على وجه الخصوص ، بما في ذلك تعيينها كمراكز تميز ، فان احتياجاتها التدريبية مختلفة . فعلى سبيل المثال ، يقوم مركز بحوث إيمز بدعم مشروع استخدام علوم الفضاء في بيولوجيا الفضاء ، وهو يمثل مركز تميز في ميدان تكنولوجيا المعلومات . وقد حدد مركز بحوث ايمز مزيج المهارات المناسب الذي يحتاج اليه لانجاز تلك المهام ، كما أن دوره التدريبي والتطويري يساند احتياجات القوة العاملة في المركز . أما مركز ستينيس الفضائي ، وهو مركز تميز في اختبارات الدسر الصاروخي ، فهو يعالج مزيج مهارات مختلفة كليا وأولويات تدريب وتطوير مغايرة .

٢٨ - وللوكالة وظيفة تدريبية وتطويرية تشمل كافة وحداتها وتمثل رافدا وسندا لمختلف الوظائف التدريبية والتطويرية التي تضطلع بها المراكز . وثمة مجالان رئيسيان يحظيان بالدعم على نطاق الوكالة ، هما : تدريب المدراء التنفيذيين والاداريين والتدريب على ادارة البرامج والمشاريع . وتضم البرامج التي ترعاها الوكالة مشاركين من كل وحدات الوكالة بغية اطلاعهم على النهوج المشتركة وعلى الخبرات التي يأتي بها المشاركون من المراكز الأخرى .

٢ - النهج الاستراتيجي في التدريب والتطوير

٢٩ - تستخدم ناسا ، حسبما ذكر آنفا ، طريقة لتقدير مزيج المهارات من أجل تحديد مزيج مهارات القوة العاملة الذي تحتاج اليه كل مؤسسة من مؤسسات ناسا حاضرا ومستقبلا لتحقيق النتائج المنشودة . وبغية التوصل الى مزيج المهارات المطلوب ، يجري في بعض الحالات نقل العاملين من موقع الى آخر أو تعيين عدد قليل جدا من الموظفين الجدد . وفي معظم الحالات ، يستخدم التدريب والتطوير في تلبية الاحتياجات من مهارات القوة العاملة .

٣٠ - ومن المهم العمل على أن تكون احتياجات وأولويات التدريب والتطوير متسقة مع مجمل خطط ناسا وغاياتها وأهدافها . والهدف الرئيسي لوظيفة ناسا التدريبية والتطويرية هو ضمان امتلاك

المستخدمين والمؤسسات ما يلزم من قدرات لانجاز مهام ناسا . وهذا يعني بناء قوة عاملة ماهرة وبارعة . ومجموعات المهارات اللازمة في ناسا شاسعة ومتنوعة ، تشمل البراعة العلمية والمهنية والتقنية والادارية . فعلى سبيل المثال ، لمؤسسة الملاحة الجوية والنقل الفضائي ثلاث غايات تكنولوجية رئيسية تساندها ١٠ أهداف تكنولوجية مساعدة . ومن بين البراعات التقنية المطلوبة التي يتوجب دعمها تصميم هياكل الطائرات ونظم الطيران وديناميات التحليق والدسر الهوائي . ولبلوغ الغايات البعيدة المدى ، يرتقب حدوث طفرات ثورية في تكنولوجيا النقل الجوي بسرعات دون صوتية وفي تكنولوجيا أمان الطيران . ولا بد من وجود الاتساق في قرارات ناسا الاستثمارية من أجل توفير الخبرات التدريبية والتطويرية اللازمة لاعداد القوة العاملة اعدادا مناسبا لتحقيق تلك الأهداف . والواقع أن ناسا تعاني بوضوح من نقص حتى في البراعة التقنية . وبغية تحقيق الأهداف المستقبلية الطموحة ، يجب على ناسا أن تدعم وتطور براعات تقنية متقدمة .

٣١ - وتتبع ناسا أيضا ، حيثما أمكن ، نهجا قائما على الكفاءة في ادارة الموارد البشرية وتنميتها . والكفاءات هي مجالات تركيز محددة تصف قدرة أو خاصية تعتبر أساسية أو حاسمة الأهمية في نجاح العمل . فعلى سبيل المثال ، ينبغي لأي مدير تنفيذي كبير في ناسا أن يكون كفؤا في قيادة التغيير وقيادة الناس وتحقيق النتائج وممارسة الفطنة وبناء التحالفات . وكمثال آخر ، ينبغي لمدير أي مشروع كبير ومعقد أن يكون قديرا في مجال المشاركة في ترتيبات الشراكة الدولية وفي التصميم الهندسي للنظم وفي عرض المعلومات على القادة السياسيين والجهات المعنية الخارجية . وينبغي أن يكون تحديد مجالات الكفاءة قائما على برنامج سليم للبحث والتحقق من الصلاحية . ومتى تم التحقق من الصلاحية ، تستخدم ناسا أدوات لتقدير الكفاءة والافادة المرتجعة في برامجها التدريبية من أجل توفير وسيلة لقياس مستويات كفاءة المشاركين .

٣ - الأركان الأربعة

٣٢ - يركز نهج ناسا الاستراتيجي في التدريب والتطوير على أربعة عناصر أو أركان تساعد على تلبية احتياجات المستخدمين والمؤسسات على السواء . ويتمحور العنصران الأولان حول المقدرة . وهذه المقدرة تفترض أن المهارات (أو البراعات) والكفاءات المطلوبة قد طورت على النحو المناسب وأصبحت متاحة للاستخدام في العمل المعني . ويتألف أكثر من نصف القوة العاملة في ناسا من مهندسين وعلماء . ويتمحور هيكل ناسا التنظيمي حول برامج ومشاريع ، ومن ثم ينتظر أن يكون معظم الاهتمام قد تركز حتى الآن على استبانة وتطوير المهارات التقنية والكفاءات ، خصوصا فيما يتعلق بمديري البرامج والمشاريع . وتعرف الجهود المضطلع بها باسم المبادرة الخاصة بادارة البرامج/المشاريع (PPMI) . ويتألف برنامج ناسا المتعلق بهذه المبادرة من منهاج لدورات أساسية ودورات معنية بالمهارات ، ومن برنامج للتطوير المهني ، وأدوات وموارد لادارة المشاريع ، وخبرة استشارية لدعم أفرقة المشاريع البكر . وقد استحدثت المبادرة لاحياء اهتمام ناسا بكفاءات ادارة المشاريع . ويتألف المنهاج ذاته قرابة ٢٥ دورة مختلفة . كما بذلت جهود اضافية من أجل صوغ مخططات للارتقاء الوظيفي لمدراء المشاريع

المتطلعين المقبلين وغيرهم من العاملين المهتمين بذلك الذين يرون أن خبرات التدريب والتطوير الرسمية وغير الرسمية الموصى بها مفيدة للنمو والارتقاء . وتسمى هذه المبادرة "عملية تطوير ادارة المشاريع" (PMDP) . وهذه العملية تحدد خبرات العمل وأنشطة التدريب اللازمة لتطوير معارف ومهارات ادارة البرامج والمشاريع . وهي أداة ودليل للتخطيط المهني والوظيفي من أجل الاعداد للمهام المقبلة .

٣٣ - وتمثل تنمية قدرات المدراء التنفيذيين والاداريين أولوية رئيسية أخرى في ميدان تعزيز المهارات والكفاءات . وقد تم تقصي المهارات والكفاءات اللازمة للمدراء الكبار والمتوسطين وقادة الأفرقة والتحقق من صلاحيتها . وتتضمن الكفاءات اللازمة للمدراء المتوسطين ، على سبيل المثال لا الحصر ، وضع الخطط وتحديد الأولويات ومراقبة سير العمل وحل النزاعات التي تنشأ داخل وحداتهم التنظيمية . وقد صممت برامج ناسا التدريبية وخبراتها التطويرية بحيث توفر فرص تعلم من أجل تحسين المهارة والكفاءة في تلك المجالات . والتركيز على المقدرة (المهارة والكفاءة) وحدها ليس كافيا للنجاح في أداء المهام . ويمثل التدريب المساند للمهام العنصر الضروري الثالث في مبادرة ناسا التدريبية والتطويرية . ويشتمل التدريب المساند للمهام على التدريب في مجالات ومواضيع تخصصية لها دور في انجاز المهام بنجاح . وهذه قد تكون مجالات مواضيعية مثل الأمان أو الادارة البيئية أو الأمن أو نوع ما من التدريب المفروض تشريعيا . فمهندس اختبار المحركات ، مثلا ، يتعين عليه بالاضافة الىالمهارة والكفاءة في تقنيات واجراءات اختبار الدسر ، أن يعرف ويفهم ويطبق معارف ومهارات وقدرات أخرى يمكن أن تشتمل مثلا اجراءات وممارسات الأمان واجراءات الرقابة البيئية . وعنصر مساندة المهام يزود مستخدمي ناسا بخبرات تدريب وتطوير أخرى ضرورية لأداء الوظيفة الأساسية أداء سلسا وسليما ومأمونا وكفؤا وفعالا .

٣٤ - وأخيرا ، وربما بالقدر ذاته من الأهمية ، يتمثل العنصر الرئيسي الرابع من التدريب والتطوير في الارتقاء المهني . وهذا المجال يتناول الاحتياجات الفردية من النمو والتطور . فكل فرد ، وان كان على مهارة وكفاءة ومعرفة بأداء المسؤوليات الحالية ، لديه آمال في أن ينمو ويتعلم ، كما يسعى الى حل المشاكل المستجدة وبلوغ الغايات الجديدة . وتعلق ناسا أهمية شديدة على التطور الفردي والمهني ، وتوفر للمستخدمين مجموعة واسعة من السبل لتفجير كل قدراتهم الكامنة وتعدهم لتولي مسؤوليات جديدة ومغايرة .

٤ - خبرات التدريب والتطوير

٣٥ - تعتبر منهجيات التدريب والتطوير الرسمية وغير الرسمية على السواء عناصر أساسية في أي برنامج فعال لتنمية القوى العاملة . ويمثل التدريب أثناء العمل ، من خلال خبرات عملية مختارة ، النهج الرئيسي لتنمية قدرات المستخدمين . وهذا قد يشمل خبرات عمل داخل نطاق ناسا وخارجه وانتدابات تناوبية داخل المركز الذي يعمل فيه المستخدم أصلا أو الى مركز آخر أو الى المقر الرئيسي أو الى وكالة اتحادية أخرى أو خارج نطاق الحكومة تماما . وتستخدم خبرات التدريب والتعليم الرسميين لتكميل الخبرة العملية . كما يتعلم المستخدم الكثير في الندوات والمؤتمرات التقنية . وتوفر لمستخدمي ناسا

برامج اعانة للدراسة الجامعية والدراسات العليا . وتشجع ناسا كل مستخدم لديها على وضع خطة للتطور الفردي ، بالتوافق مع مشرفه أو مديره ، من أجل تأطير وتخطيط وتتبع احتياجات تطوره الفردي . كما ينبغي أن تكون الخطة متفقة مع احتياجات المؤسسة . وتشجع ناسا بشدة على الاستعانة بموجّه خاص . وان كان الأمر اختياريا في العادة . فالمشورة السليمة من جانب اخصائي كبير متمرس يمكن أن تساعد كثيرا على تحسين عملية التخطيط التطويري لأي مستخدم .

٥ - التكنولوجيا والأتمتة

٣٦ - أدت الفتوحات في ميداني التكنولوجيا والأتمتة الى نشوء نظم مساندة جديدة من شأنها أن توسع الى حد بعيد الموارد المتاحة للمستخدمين في أداء مهام عملهم . ومن حيث الجوهر ، يجري انشاء شبكات تعلم جديدة لمساندة أداء الأعمال . وتوفر تلك الشبكات أدوات ومعينات وممارسات فضلى وموارد الكترونية أخرى ، بالاضافة الى التدريب في الوقت المناسب تماما . وتوصل المواد الى المستخدم في محطة عمله ، كما يمكن الحصول عليها من الحاسوب مباشرة عند الاقتضاء . فعلى سبيل المثال ، سيكون بمقدور أي مهندس مختص بالنوعية يقوم بوضع متطلبات المعايرة الخاصة بتصميم المركبة الفضائية أن يطلع على وثائق ناسا المتعلقة بسياسات المعايرة وقواميسها ومواردها ومراجعها وصلاتها عبر الشبكة العالمية بمؤسسات أخرى ، مثل المؤسسة التي تودع فيها المواصفات الوطنية الخاصة بالمراجع ، وهي المعهد الوطني للمواصفات والتكنولوجيا ، في المثال الحالي .

٣٧ - وثمة تقنيات أخرى تستخدمها ناسا حاليا ، منها تقنية "غروبوير" (groupware) وتقنية الائتمار الحاسوبي . وتقنية "غروبوير" هي تكنولوجيا قائمة على الحاسوب تساعد على التفاعل بين أفراد مجموعة أو فريق في أماكن مختلفة في الوقت ذاته بواسطة ترتيب قائم على محطات عمل مشبوكة معا . أما الائتمار الحاسوبي فيجري استخدامه لانشاء صفوف تدريب الكترونية تتيح تفاعلا آنيا بين المدرب والطالب . كما يشهد استعمال التعلم عن بعد وغيره من تقنيات التوصيل البديلة والانتقال الى الأدوات والموارد المؤتمتة توسعا سريعا .

جيم - التدريب ونقل التكنولوجيا في البلدان النامية

٣٨ - ينبغي أن يكون التدريب على مفاهيم وتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ومعالجة الصور وتحليل بيانات الحيز الأرضي جزءا لا غنى عنه في أي جهود جارية لنقل التكنولوجيا مع البلدان النامية . وأي عملية صنع قرار فعالة فيما يتعلق بالمسائل البيئية تتطلب معرفة بتلك التكنولوجيات وبراعة في استخدامها . بيد أن التنفيذ الفعلي للتكنولوجيات يتطلب أيضا أن يكون التقنيون ومحللو البيانات الحيزية على فهم بسياق المهمة ، وأن يعملوا مع أشخاص آخرين على معرفة بالعلوم

البيئية وبمفاهيم تحليل بيانات الحيز الأرضي ، والا أصبحت البرامجيات والنظم مجرد أداة لرؤية بيانات الحيز الأرضي دون أن يقترن ذلك بأي قدر ذي شأن من التحليل المفيد .

٣٩ - ويطبق مركز بيانات نظام رصد موارد الأرض (ايروس) ، التابع لهيئة المسح الجيولوجي بالولايات المتحدة ، الفلسفة المعروضة أعلاه في تقديم التدريب على الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ومعالجة الصور في كثير من مناطق افريقيا منذ عام ١٩٨٧ ويشتمل معظم مشاريع مركز بيانات "ايروس" في افريقيا على جانب ما من التدريب ، يتعلق اما بالأجهزة والبرامجيات وانشاء الشبكات وصيانتها واما بمفاهيم وتقنيات التحليل . ويجري تقديم التدريب في شكل دورات قصيرة (أسبوعان الى ثلاثة أسابيع) ودورات طويلة (أكثر من سنة) داخل البلد ، ودورات تدريب وحلقات عمل نظامية وغير نظامية في مركز بيانات "ايروس" ، وتنسيق للتدريب النظامي في مختلف مؤسسات التعليم العالي في الولايات المتحدة .

٤٠ - وفي السنوات الأخيرة ، قامت هيئة المسح الجيولوجي بالولايات المتحدة بتوفير التدريب كجزء هام من مشروعين تعاونيين كبيرين مدعومين من وكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية ، هما : مشروع "نهوج مستدامة في الادارة البيئية السليمة" في مدغشقر ؛ ومشروع "المركز الاقليمي للتدريب والتطبيقات في ميدان الأرصاد الجوية الزراعية والهيدرولوجيا التشغيلية (أغريميت) في النيجر . ومن خلال تلك الجهود ، جرى تدعيم مؤسسات مثل الرابطة الوطنية لادارة المناطق المحمية والمعهد الوطني للجغرافيا ورسم خرائط المياه في مدغشقر ومركز "اغريميت" في النيجر من حيث قدرتها على ادماج البيانات المتعددة المصادر وعلى اجراء تحاليل متعددة القطاعات للحيز الأرضي .

٤١ - وتقدم هيئة المسح الجيولوجي التدريب أيضا لمساعدة العلماء واخصائيي المعلومات في البلدان الأخرى على جعل البيانات والمعلومات الآتية من بلدانهم متاحة من خلال الانترنيت . وقام مركز بيانات "ايروس" مؤخرا بتقديم عرض لحلقة العمل الخاصة بتبادل المعلومات التي نظمتها شبكة البلدان الأمريكية لبيانات الحيز الأرضي أمام مجموعة من العلماء ومديري قواعد البيانات الذين يمثلون الهيئات الحكومية والمؤسسات الأكاديمية التي توفر وتستعمل بيانات الحيز الأرضي الخاصة بمنطقة الكاريبي وأمريكا الشمالية والجنوبية والوسطى . وكان الهدف الرئيسي لحلقة العمل تدريب المشاركين على استخدام الأدوات المتصلة بالانترنيت ومعايير قواعد البيانات الأم المتسقة مع معايير اللجنة الاتحادية المعنية بالبيانات الجغرافية في الولايات المتحدة ، من أجل تمكينهم من انشاء فروع للشبكة في بلدانهم . ويشجع مشروع الشبكة على تطبيق قدرات الانترنيت في كافة أنحاء نصف الكرة الغربي من أجل الاطلاع الكترونيا على المعلومات التي تبين وجود وتوفر بيانات الحيز الأرضي . وهو مشروع تعاوني مشترك بين وكالة التنمية الدولية وهيئة المسح الجيولوجي بالولايات المتحدة ، ويحظى بدعم من معهد عموم أمريكا للجغرافيا والتاريخ .

- - - - -