منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

اللجنة العالمية
لإخلاقيات المعارف
العلمية والتكنولوجية

التكنولوجيات النانومترية والأخلاق

– السياسات والاستراتيجيات –

٢٠٠٨

باريس، فرنسا

التكنولوجيات النانومترية والأخلاق

السياسات والاستراتيجيات

اللجنة العالمية
لأخلاقيات المعارف
العلمية والتكنولوجية
(COMEST)

المحتويات

مقدمة	٣
المنهج	٣
السمات الرئيسية للتكنولوجيات النانومترية	٥
صياغة الإطار الأخلاقي	٦
ضرورة التوعية والحوار في مجال التكنولوجيا النانومترية	٨
الحاجة إلى تعليم أخلاقي	١٠
الحاجة إلى سياسات خاصة بالبحث والتطوير	١١

١ مقدمة

تعد التكنولوجيات النانومترية في الوقت الراهن من التكنولوجيات الأسرع تطوراً والواعدة بتطبيقات كثيرة في ميادين الطب والطاقة والصناعة والاتصال. وهي تثير، كأي تكنولوجيا جديدة، عدداً من القضايا الأخلاقية، ويتعاظم الجدل بشأن منافعها وأضرارها المحتملة، وبشأن تبعاتها بالنسبة للعلاقات الدولية في مجال سياسات العلوم والتكنولوجيا. ويمكن أن تتخذ اليونسكو مبادرات من أجل إجراء مسح للأبعاد الأخلاقية للتكنولوجيات النانومترية من منظور عالمي، واستكشاف تبعاتها بالنسبة إلى دولها الأعضاء والنظر في ما يمكن أن تتخذه المنظمة من تدابير في هذا الصدد.

لقد نوقشت مسألة الأبعاد الأخلاقية للتكنولوجيات النانومترية للمرة الأولى في جلسة خاصة أثناء الدورة العادية الثالثة للجنة العالمية لأخلاقيات المعارف العلمية والتكنولوجية (كومست) في ريو دي جانيرو في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣. كما طرحت في عدد من النقاشات أثناء الدورة العادية الرابعة لكومست في بانكوك في آذار/مارس ٢٠٠٥. وعقب هذين الاجتماعين أنشئ فريق خاص من الخبراء لدراسة القضايا الأخلاقية المتصلة بالتكنولوجيات النانومترية. واستناداً إلى توصيات هذا الفريق، أعد مشروع أولي لوثيقة توجيهية نوقش في الدورة الاستثنائية لكومست في حزيران/يونيو ٢٠٠٦. وعلى أثر مشاورة أخرى للخبراء جرت في ١٦ و١٧ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٦ في باريس، صيغت توصيات إضافية نظرت فيها لجنة كومست أثناء دورتها العادية الخامسة في داكار في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦، وهو ما أفضى إلى التوصيات التوجيهية التالية لكومست بشأن التكنولوجيات النانومترية والأخلاقيات.

إن التكنولوجيات النانومترية يمكن استخدامها لتحسين حياة الميسورين كما يمكن استخدامها للاستجابة لشواغل العالم النامي، بما في ذلك بلوغ أهداف الأمم المتحدة الإنمائية للألفية. ويتيح ذلك لليونسكو فرصة التشجيع على اتباع نهج أخلاقي في تحديد الأهداف الأساسية لأنشطة البحث والتطوير في مجال التكنولوجيات النانومترية ولتطبيقات هذه التكنولوجيات. وبشكل عام ينبغي أن ينصب التفكير الأخلاقي في هذا المجال على المنافع والأضرار المحتملة للتكنولوجيات النانومترية، ولكن الأهم من ذلك هو تقييم الأغراض التي ستستخدم فيها هذه التكنولوجيات وطرحها للنقاش العام، لا سيما وأنه بات اليوم بالإمكان تسخير العلوم والتكنولوجيا لتلبية احتياجات الجنس البشري الأكثر إلحاحاً.

٢ المنهج

توخياً لزيادة جدوى التدابير المتخذة، أشركت ثلاث فئات من الأطراف المعنية في دراسة الأبعاد الأخلاقية والأنشطة الدولية: الفلاسفة وأخصائيو الأخلاقيات، والعلميون، وراسمو السياسات، وهو ما يفسر جدولة الأنشطة على المراحل الثلاث المبينة أدناه:

٢,١ المرحلة الأولى: تحديد الأبعاد الأخلاقية

في المرحلة الأولى، أنشأت اليونسكو فريق خبراء متعدد التخصصات أنيطت به المهمة التالية:

- استعراض الوضع الراهن للدراسات الأخلاقية الخاصة بالتكنولوجيات النانومترية؛
- والوقوف على الفرص المتاحة لاتخاذ تدابير على الصعيد الدولي.

واجتمع فريق الخبراء المعني بأخلاقيات التكنولوجيا النانومترية في مقر اليونسكو في باريس في ٥ و٦ تموز/يوليو ٢٠٠٥ وفي ٦و٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥. واستناداً إلى الأوراق التي قدمها الخبراء والنقاشات التي جرت خلال هذين الاجتماعين، تم تحديد عدد من الاقتراحات بشأن العمل على الصعيد الدولي.

وكخطوة أولى في عملية التوعية، جُمعت أوراق الخبراء في كتاب عنوانه "التكنولوجيات النانومترية: العلم والأخلاقيات وقضايا السياسات" (Nanotechnologies: science, ethics and policy issues) من المزمع نشره ضمن سلسلة "أخلاقيات العلوم والتكنولوجيا" التي تصدرها اليونسكو.

٢,٢ المرحلة الثانية: اختبار جدوى التدابير الدولية المحتملة

من الأهمية بمكان ألا يكتفي الخبراء بالاهتمام بالشواغل الأخلاقية للمجتمع العلمي بل أن يعكفوا أيضاً على شواغل المجتمع بشكل عام. ففي المرحلة الثانية، درس ممثلو شتى العلوم المعنية بتطوير وتطبيق التكنولوجيات النانومترية مختلف الاستراتيجيات والخيارات المقترحة. وكان الاجتماع الاستشاري للخبراء المنعقد في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٦ في باريس بمثابة الفرصة الأولى لاختبار التوصيات.

٢,٣ المرحلة الثالثة: تعزيز الملاءمة السياسية للتدابير المحتملة

فور نشر هذا التقرير لكومست ستجري مشاورة الأطراف المعنية الرئيسية وإشراكها في دراسة الملاءمة السياسية للتدابير المحتملة التي تم تحديدها خلال المرحلتين السابقتين. ويقتضي ذلك تحديد الأطراف المعنية في مرحلة مبكرة ومشاورتها بشأن التدابير الممكنة والمرغوبة في هذا المجال. واستناداً إلى نتائج هذه العملية التشاورية يمكن الاضطلاع بأنشطة محددة.

٣ السمات الرئيسية للتكنولوجيات النانومترية

٣,١ البعدان المشترك بين التخصصات والعابر للتخصصات

يمثل البعد المشترك بين التخصصات واحدة من السمات المميزة للتكنولوجيات النانومترية. فليس ثمة تكنولوجيا بعينها ينبغي وصفها بالتكنولوجيا النانومترية، وإنما يشمل المصطلح عدة تكنولوجيات وعدة علوم. ومن المنظور العلمي تثير التكنولوجيات النانومترية تساؤلات بشأن التمييز المألوف بين التخصصات العلمية. وعلاوة على ذلك، فإن التمييز بين العلم والتكنولوجيا صعب للغاية في هذا الحقل (حيث يتعين على العلميين والمهندسين العمل في الأفرقة نفسها). وأخيراً فإن الحدود بين العلوم والإنسانيات تتلاشى كلما تقدمت المعارف على المستوى النانومتري. ولذا لا بد من تعزيز التفاعل البنّاء بين حقلي العلوم والإنسانيات من أجل تجنب ضروب التشويه وسوء الفهم المتبادلة فيما بينهما.

٣,٢ الخصائص الفريدة للتكنولوجيات النانومترية

تثير الخصائص الفريدة التالية للتكنولوجيات النانومترية شواغل أخلاقية من نوع خاص:

(أ) **الطابع غير المرئي:** إن الطابع غير المرئي للتكنولوجيات النانومترية عند تطبيقها يجعل التحكم فيها وتتبع آثارها أمراً صعباً (على غرار التكنولوجيا النووية).

(ب) **التطور السريع:** إن سرعة تطور التكنولوجيات النانومترية تجعل من الصعب تحديد تأثيراتها المحتملة، لا سيما في المدى البعيد، والاستجابة لها.

(جـ) **الاستخدامات العسكرية والأمنية:** يحتمل أن تطبق التكنولوجيات النانومترية في المجالين العسكري والأمني بما يتعارض مع حقوق الإنسان.

(د) **التأثير العالمي:** ثمة تأثيرات محتملة حتى على البلدان والمجتمعات التي لا تشارك في استحداث التكنولوجيات النانومترية.

(هـ) **خطر "الفجوة النانومترية":** احتمال تعميق اللامساواة بين البلدان النامية والمتقدمة.

٣,٣ التكنولوجيات النانومترية باعتبارها فرصة متاحة

تتيح التكنولوجيات النانومترية إمكانيات هائلة. وهي تقتضي من ثم اتباع نهج شمولي يفترض قيام حوار بين التخصصات. وينطبق هذا على كل نشاط من الأنشطة المقترحة هنا: النقاش والتعليم والبحوث والسياسات. وفي المقابل، فإن تطوير التكنولوجيات النانومترية يمكن أن يكون فرصة لتطوير التعاون بين التخصصات

في العلوم إضافة إلى التعاون عبر الوطني، ومما يسهم في تلبية الاحتياجات الأساسية لأخلاقيات العلوم والتكنولوجيا.

٤ صياغة الإطار الأخلاقي

١,٤ المبادئ الأخلاقية المرشدة لعملية تطوير التكنولوجيات النانومترية

ينبغي أن تواصل اليونسكو إعمال الفكر في التكنولوجيات النانومترية لغرض دراسة وإعداد المبادئ الأخلاقية التي يمكن أن ترشد تطوير هذه التكنولوجيات.

٢,٤ المساءلة العامة والشفافية

لا بد من تسليط الضوء على المبادئ التي تحكم المساءلة العامة والشفافية في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بعمليات الاستثمار والبحث والتطوير في مجال التكنولوجيا النانومترية مع إيلاء عناية خاصة للآثار والمخاطر التي تنجم عن المصالح العسكرية في هذا الميدان. ويمكن أيضا إعداد نماذج عن كيفية تطبيق هذه المبادئ داخل المجتمع. وينبغي أن تؤخذ بعين الاعتبار بعض المفاهيم الهامة التي تنطوي عليها أخلاقيات العمل التنظيمي كالمسؤولية الاجتماعية للشركات. كما ينبغي لعملية اتخاذ القرارات في مجال التكنولوجيا النانومترية أن تراعي مسألة تشاطر المنافع والتأكيد في ذات الوقت على تعزيز السلام وحل النزاعات.

٣,٤ بناء القدرات في مجال القضايا الأخلاقية

يتعين على اليونسكو أن تيسر عملية بناء القدرات في الدول الأعضاء وفي صفوف الجمهور من أجل التعامل مع القضايا الأخلاقية في مجال التكنولوجيا النانومترية وذلك من خلال إنشاء قاعدة بيانات أولية تضم كل ما هو قائم من سياسات ومدونات سلوك ومبادئ توجيهية تخص المنظمات المهنية والهيئات التي ترسم السياسات ومعاهد البحوث، ثم العمل على تحويل هذه القاعدة في المستقبل إلى مرصد للعمل.

٤,٤ مشاركة الجمهور

ينبغي تعزيز مشاركة الجمهور في صياغة السياسات في مجال التكنولوجيا النانومترية، والتأكيد على أهمية إشراك فئات المجتمع المدني في هذه العملية، بما فيها الفئات المعنية بالبيئة والصحة، ونقابات العمال، والسلامة العامة. وينبغي كذلك التشديد على ضرورة تطوير المزيد من نماذج سياسات التكنولوجيا النانومترية من أجل طرحها للنقاش العام. كما ينبغي تعزيز قدرات الدول الأعضاء على تأمين مشاركة الجمهور، ولا سيما في البلدان النامية. ويتعين على اليونسكو المشاركة في المنتديات العامة القائمة بشأن التكنولوجيا النانومترية من أجل أن يتسم الحوار بالتوازن وبطابع مشترك بين التخصصات وجامع لمختلف وجهات النظر. ويتعين أيضا تعزيز الحوار بشأن السياسات المعنية بالتكنولوجيا النانومترية على الصعيد الإقليمي مع مراعاة المشاغل المختلفة في المجالين الإنمائي والاجتماعي بالنسبة لكل منطقة.

٥,٤ نطاق التغطية الإعلامية بشأن القضايا الأخلاقية

إن توسيع نطاق التغطية الإعلامية بشأن التكنولوجيا النانومترية مسألة ضرورية، وينبغي انتقاء الشخصيات الإعلامية المحترمة وإشراكها في عملية توعية الجمهور بشأن هذه القضايا.

٦,٤ التعاون الدولي

ينبغي لليونسكو أن تتعاون تعاونا وثيقا مع المنظمات الدولية الأخرى العاملة في مجال التكنولوجيا النانومترية، مثل منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، من أجل إعداد إطار أخلاقي شامل للتكنولوجيا النانومترية.

٧,٤ اللجنة الدولية المعنية بالتكنولوجيا النانومترية والأخلاقيات

نظرا للتطور السريع الذي تشهده التكنولوجيا النانومترية، ينبغي أن تقوم اليونسكو بإنشاء لجنة دولية معنية بالتكنولوجيا النانومترية والأخلاقيات لغرض رصد ومواجهة القضايا الأخلاقية الناشئة والمتطورة في هذا الحقل بصورة مستمرة.

٥ ضرورة التوعية والحوار في مجال التكنولوجيا النانومترية

١,٥ الحاجة إلى حوار عام متوازن ومستنير وجامع للتخصصات

إن تأمين حوار عام متوازن ومستنير وجامع للتخصصات يتطلب الإقرار بأن التكنولوجيا النانومترية تثير اليوم الكثير من الآمال والهواجس التي يمكن أن تؤثر على الحوار الأخلاقي سلباً أو إيجابا. وعلى ذلك، ينبغي تشجيع الحوار الواقعي والمستنير القائم على دراسة متأنية لكافة البيانات الناتجة عن التطورات التي تشهدها التكنولوجيا النانومترية، وتجنب الأحكام الإيجابية أو السلبية التي تطلق بدون توفير الأدلة اللازمة. فالمعلومات الملائمة لتنوير الجمهور وراسمي السياسات ينبغي أن تنأى عن الآراء القاطعة أو المطلقة وتتحلى بمزيد من الموضوعية والدقة.

وينبغي لليونسكو أن تعزز الوعي بمخاطر التكنولوجيا النانومترية وبمنافعها على حد سواء، ولا سيما في الدول الأعضاء ذات القدرات الضئيلة أو المعدومة في مجال التكنولوجيا النانومترية؛ وبشأن المساءلة العامة للعلميين والمهندسين لتأمين تطور مسؤول للتكنولوجيا النانومترية؛ وكذلك بشأن مسؤولية الجمهور في السعي إلى استقاء معلومات دقيقة في هذا المجال وفي المشاركة في رسم السياسات العامة المتعلقة بهذا النوع من التكنولوجيا؛ وضرورة مواجهة التأثيرات الضارة التي قد تطال المجتمعات في سياق التحولات الاجتماعية التي تسببها التكنولوجيا النانومترية. كما ينبغي لهذا الحوار أن يأخذ في الحسبان الأهداف الإنمائية للألفية.

٢,٥ القضايا المتعلقة بالتأثير البيئي والصحة

إن التركيز على قضايا التأثير البيئي والصحة في إطار حوار عام مبكر ومطلع وجامع للتخصصات من شأنه أن يحقق الفائدة القصوى من المنافع المرجوة من التكنولوجيا النانومترية. وينبغي أن توضع في كفتي الميزان فوائد ومخاطر التكنولوجيا النانومترية على مستوى المنتجات والتطبيقات التي تمس الإنسان مباشرة أو التي قد تؤثر على البيئة.

وتكمن الصعوبة في أن السُمية المحتملة للمواد المصنعة في إطار التكنولوجيا النانومترية لم يحسم العلم أمرها على وجه اليقين إطلاقا. بل إن تعريف سُمية هذه المواد ينطوي بحد ذاته على إشكالية. كما أنه لا توجد آراء واضحة بشأن كيفية التحقق من هذه السُمية بصورة علمية حاسمة، هذا إن تم الاتفاق على تعريفها. وأخيرا، لا توجد دراسات علمية منهجية بشأن سُمية الكثير من المواد. ومن القضايا المحتملة أن هذه السُميّة قد تكون بطيئة في الكشف عن نفسها، مثلما كان حال الحرير الصخري (الأسبستوس) في سياق آخر. وعلى ذلك، لا بد أن تخضع مسألة إمكانية تطبيق مبدأ الاحتراز إلى الدراسة والمناقشة، هذا فضلا عن أن اللايقين العلمي ينبغي ألا يعرقل أو يؤخر الحوار اللازم (انظر أيضاً الفقرتين ٧,١ و٧,٣).

٣,٥ ضرورة تقييم المخاطر

إن قضايا تحليل المخاطر وتقنينها تتطلب دراسة معمقة من الزاوية الأخلاقية وليس فقط من الزاوية العلمية. ومن الضروري أن تتعاون اليونسكو مع المنظمات التي تعكف حاليا على وضع معايير لتقييم المخاطر مثل منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وينبغي حمل العلميين والمهندسين العاملين في حقل التكنولوجيا النانومترية على إدراك ضرورة تقييم المخاطر وتطبيق مفهوم الاحتمالات في تقييم المخاطر وذلك عن طريق أنشطة التوعية والتثقيف في مجال الأخلاقيات. ويمكن تحقيق ذلك أيضا من خلال الترويج لإدراج شروط تتعلق بتحديد المخاطر وإدارتها في إجراءات طلبات المنح في حقل التكنولوجيا النانومترية.

٤,٥ الطب النانومتري

إن تطبيق التكنولوجيا النانومترية في حقل الطب يثير عدة قضايا تستوجب النقاش في إطار حوار عام مبكر ومطلع وجامع للتخصصات. ومن هذه القضايا تيسير توافر طرق جديدة للتشخيص (مثل إمكانية قياس القابلية للإصابة بالأمراض)؛ وثمة مجموعة أخرى من القضايا تتعلق بإمكانيات تقوية جسم الإنسان (مثل، ما المقصود بالجزء الأصيل للجسد؟ وما هي التقوية ومن يعرفها؟). وبإمكان اليونسكو أن تبادر إلى تطبيق مبادئ أخلاقيات البيولوجيا، المعتمدة في الإعلان العالمي لأخلاقيات البيولوجيا وحقوق الإنسان، في مجال التكنولوجيا النانومترية، وتدرس المواصفات المطلوبة لكي تؤخذ في الحسبان المسائل الأخلاقية التي تثيرها التكنولوجيا النانومترية في ميدان الرعاية الصحية.

٥,٥ حرمة الحياة الخاصة ومبدأ السرية

كما يمكن أن يركّز النقاش في إطار حوار مبكر ومطلع وجامع للتخصصات على المفاهيم الأخلاقية والقانونية الأساسية المتعلقة بحرمة الحياة الخاصة ومبدأ السرية. ذلك أن التكنولوجيا النانومترية تفتح الباب على مصراعيه أمام طيف واسع غير مسبوق من آلات المراقبة (ابتداء من الكاميرات النانومترية وانتهاء بالمقتفيات النانومترية التي يمكن تحديد مواقعها عن طريق النظام العالمي لتحديد المواقع GPS) مما يحتم النظر في مسألة قبول وشروط استخدام هذه الآلات.

٦,٥ الملكية الفكرية

الملكية الفكرية المتعلقة بالتكنولوجيا النانومترية هي موضوع آخر يمكن أن يركّز عليه النقاش في إطار حوار مبكر ومطلع وجامع للتخصصات. وأحد الأسباب الداعية إلى ذلك هو أن التكنولوجيا النانومترية تتقاطع مع البيوتكنولوجيا وبالتالي فإن إمكانية تسجيل براءات للكائنات الحية والجينات تدخل ضمن الاعتبارات الأخلاقية الخاصة بالتكنولوجيا النانومترية. والسبب الآخر هو أنه لم تعد هناك حدود واضحة تفصل بين العلم والتكنولوجيا بسبب التكنولوجيا النانومترية. فالمعرفة العلمية هي صالح عام بينما ليس هذا حال الممارسات التكنولوجية في أغلب الأحيان. كما أن الإفراط في تسجيل براءات الاختراع يزيد من احتمالات حدوث "فجوة نانومترية". لذلك ينتظر أن تصبح مسألة تسجيل براءات للابتكارات في مجال التكنولوجيا النانومترية موضع جدال أكثر فأكثر وينبغي معالجة هذا الأمر من خلال معيار الترجيح بين المخاطر والمنافع (انظر أيضاً الفقرة ٧,٦).

٦ الحاجة إلى تعليم أخلاقي

١,٦ تعاظم الحاجة عموماً إلى التعليم الأخلاقي في مجال التكنولوجيات النانومترية

لا بد من التزام عام واستراتيجيات تعليمية في مجال التكنولوجيات النانومترية. فثمة إقرار عام بضرورة توفير تعليم أخلاقي ملائم للعلميين والمهندسين، ويرجع ذلك إلى الحاجة الأخلاقية إلى الاشتراك بين التخصصات وإلى رؤية شاملة للعلوم والآثار المترتبة عليها بالنسبة للمجتمع بأوسع معانيه. فالطابع الجامع للتخصصات للتكنولوجيات النانومترية يعزز بالتالي الحاجة إلى تدريس الأخلاقيات صراحة للعلميين والمهندسين العاملين في مجالها في جميع المراحل التعليمية، كما يعزز بصورة خاصة الحاجة إلى توفير تعليم علمي لأخصائيي العلوم الاجتماعية والإنسانية المعنيين بالقضايا الأخلاقية والقانونية والاجتماعية المتعلقة بالتكنولوجيات النانومترية. وتؤدي المنظمات غير الحكومية دوراً محورياً في أنشطة التوعية والرصد نظراً لمشاركتها في عملية صنع القرار. وينبغي للحكومات أيضاً أن تشارك في النقاش العام بشأن التكنولوجيات النانومترية نظراً للدور الحاسم الذي تؤديه في مجال الاستثمار والإجراءات القانونية. كما أن من الأهمية الكبرى تحديد الفئات المعنية والوقوف على الآراء المهنية المختلفة الواجب أخذها بعين الاعتبار. وقد تختلف المواقف إزاء تعليم أخلاقيات التكنولوجيا النانومترية باختلاف الخلفية الثقافية. وينبغي دعم التعليم الرامي إلى تشجيع التفكير النقدي بقدر الإمكان.

٢,٦ تضمين البرامج عناصر إضافية محددة

تستجيب اليونسكو إلى الطلب على تعليم الأخلاقيات للعلميين والمهندسين من خلال برنامج تعليم الأخلاقيات. وفي هذا الإطار فإن دراسة التكنولوجيا النانومترية سوف تؤثر على مضمون برامج تعليم الأخلاقيات (انظر مثلاً المسائل المذكورة في القسمين ٣ و٥، والتساؤلات بشأن تطبيق القوانين الفيزيائية والفلسفية المعتادة عندما يتعلق الأمر بالمقياس النانومتري؛ وتطبيق المبدأ الاحترازي). فيمكن أن تقوم اليونسكو باستعراض برامج تعليم الأخلاقيات القائمة لتضمينها عناصر تركّز تحديداً على التكنولوجيات النانومترية، وتشجيع إعداد مثل هذه البرامج وإدراجها في المناهج الدراسية الخاصة بالعلوم والهندسة. ويمكن أن تعد اليونسكو أيضاً اقتراحاً بشأن دورة أساسية لتعليم الأخلاقيات والتكنولوجيات النانومترية. وينبغي ألا تغفل الصعوبات التي قد يطرحها التنوع الثقافي أمام إعداد هذا البرنامج الأساسي.

٣,٦ المبادئ التوجيهية

بالإضافة إلى البرنامج الأساسي العام لتعليم الأخلاقيات الذي يمكن اعتماده في مناطق مختلفة، يمكن أيضاً إعداد مبادئ توجيهية على أساس إرشادي (مبادئ توجيهية يكون التقيّد بها طوعياً) وإدراجها في البرامج التعليمية (انظر ٧,٧) جنباً إلى جنب مع المواد التعليمية الأخرى التي تصدرها اليونسكو. وسيتطلب إعداد هذه المبادئ التوجيهية عملية تشاور مكثفة يمكن أن تجري في إطار عملية التأمل الجارية في اليونسكو بشأن أخلاقيات العلوم.

وتهدف هذه المبادئ التوجيهية إلى توفير توجيهات عملية للباحثين المستقلين، وكذلك للدول الأعضاء في اليونسكو، في سعيها إلى التنفيذ التدريجي للتوصيات الأخلاقية المتعلقة بالتكنولوجيات النانومترية، ولا سيما على الصعيدين الوطني والإقليمي. وتُعد هذه المبادئ التوجيهية محاولة اليونسكو الأولى لاقتراح توحيد المبادئ الأخلاقية المتعلقة بالتكنولوجيات النانومترية والتوصية بما يجدر الاضطلاع به من أنشطة على صعيد البحوث والتطبيقات في هذا المجال.

٧ الحاجة إلى سياسات خاصة بالبحث والتطوير

٧,١ المعرفة العلمية والتقنية

يوجد نقص في المعارف بشأن الكثير من القضايا المتعلقة بالتكنولوجيات النانومترية، ويتطلب سد هذا النقص إجراء المزيد من البحوث العلمية. وينبغي الإقرار بوجود هذا النقص المعرفي، وبالتالي بضرورة إجراء المزيد من البحوث لمعالجة الكثير من القضايا المرتبطة بالتكنولوجيات النانومترية (مثل الآثار الصحية والبيئية، والخواص الأساسية للجسيمات النانومترية، والتخلص من المواد النانومترية، والتعريف بمحتويات السلع الاستهلاكية). وينبغي أن تكون هذه البحوث (كما ورد في الفقرة ٣,١) جامعة للتخصصات.

٧,٢ تطوير البحوث في العلوم الاجتماعية لإرشاد السياسات

وسيتعين أيضاً تكثيف البحوث في العلوم الاجتماعية من أجل تحديد البيئات الاجتماعية والاقتصادية التي تتطور فيها التكنولوجيات النانومترية، وكذلك الآثار الناجمة عنها، لكي يُسترشد بها في وضع سياسات ملائمة في مجال البحث والتنمية الصناعية (انظر الفقرة ٧,٦). وينبغي أن تتسم هذه البحوث بطابع جامع للتخصصات (انظر الفقرة ٣,١ للاطلاع على القضايا الواجب التصدي لها).

٧,٣ البحوث الأخلاقية والعلاقة بين الأخلاقيات والقضايا القانونية

ينبغي تطوير البحوث في مجال الأخلاقيات جنباً إلى جنب مع تطور التكنولوجيات النانومترية. فالمكانة المخصصة للاعتبارات الأخلاقية لا تزال غير كافية بالقياس إلى الميزانيات الهائلة المكرسة للتكنولوجيات النانومترية. وينبغي تشجيع أخصائيي الأخلاقيات على معالجة القضايا الخاصة بالتكنولوجيات النانومترية، وينبغي أن تسعى أفرقة البحوث العلمية المتخصصة في التكنولوجيات النانومترية إلى إقامة صلات وثيقة مع أخصائيي الأخلاقيات والفلاسفة. ويمكن أن يؤدي برنامج اليونسكو للأخلاقيات دوراً في هذا الصدد من خلال توفير إطار دولي لأخلاقيات التكنولوجيات النانومترية عن طريق العمل كمركز لتبادل المعلومات المتعلقة بالقضايا الأخلاقية، وعن طريق استحداث قاعدة بيانات لجمع البيانات المفيدة المتعلقة بالأخلاقيات والسياسات (كجزء من مرصد الأخلاقيات العالمي). ولا بد أيضاً من معالجة الجوانب القانونية (مثل قوانين حماية المستهلك، وقوانين الصحة المهنية، ودعاوى الإهمال الجنائي المرفوعة على الشركات، والقوانين الخاصة بتطوير التكنولوجيا وإنتاجها وتوزيعها). وينبغي أن تكون هذه البحوث ذات طابع جامع للتخصصات (انظر ٣,١ للاطلاع على المسائل الواجب معالجتها).

٧,٤ البحوث في مجال العلوم الاجتماعية والتجديد في المنهجية

هناك حاجة إلى إجراء بحوث في العلوم الاجتماعية عن تصور مختلف الثقافات للتكنولوجيا النانومترية وتعريفها لها ووقوفها على المشكلات الناجمة عنها، وبالتالي عن كيفية استنباطها للقضايا الأخلاقية المرتبطة بهذه التكنولوجيات. وينبغي في هذا الصدد التشجيع على إيجاد أساليب تجديدية لتحديد إشكاليات وأولويات سياسات البحوث في التكنولوجيات النانومترية، وابتكار أساليب تجديدية لإجراء هذه البحوث.

٧,٥ تشجيع البحوث الخاصة بالقضايا الأخلاقية والقانونية والاجتماعية

ينبغي أن تشجع اليونسكو البحوث الخاصة بالقضايا الأخلاقية والقانونية والاجتماعية باعتبارها أداة هامة للنظم الوطنية للبحوث التكنولوجية، وأن توصي بتخصيص نسبة معينة من ميزانيات البحوث في التكنولوجيات النانومترية للبحوث الخاصة بالقضايا الأخلاقية والقانونية والاجتماعية، كما هو الحال بالنسبة للبحوث الخاصة بالمجين البشري.

٧,٦ التكنولوجيا النانومترية والتنمية

إن البحث العلمي، حتى عندما يكون جامعاً للتخصصات، لا يستطيع أن يحل وحده المسائل القِيَميّة المتعلقة بالتكنولوجيات النانومترية. فثمة حاجة إلى إجراء بحوث في العلوم الاجتماعية (٧,٢) وتنظيم المزيد من المناقشات وحملات التوعية، وإلى إجراء دراسة صريحة ووضع صياغة واضحة للمبادئ الأخلاقية ذات الصلة. ويمكن لليونسكو بالتالي أن تساعد البلدان على

تحديد التكنولوجيات الأكثر ملاءمة وجدوى لتحقيق التنمية. ولا بد من التمييز بين التدابير الواجب اتخاذها على الصعيد الدولي والقضايا الواجب معالجتها انطلاقاً من منظور وطني أو محلي. وعلى سبيل المثال فإن البلدان التي يمكن أن تستعيض عن مواردها الوطنية بمواد مصنوعة بالهندسة النانومترية ينبغي أن تسعى بالأحرى إلى استخدام مواردها على النحو الأمثل، وتوجيه البحوث النانوتكنولوجية نحو تحقيق غايات محددة.

وينبغي بحث الموضوعات التالية في إطار هذا النقاش:

- فائدة بعض التكنولوجيات النانومترية بالنسبة للتنمية.
- الموازنة بين مزايا وعيوب نوع معين من التكنولوجيا النانومترية بالنسبة لبلد معين.
- القدرة على تحويل الجهود البحثية إلى تطبيقات مفيدة للتنمية.
- المخاطر البيئية المحتملة؛ تقييم المخاطر وإدارتها.
- تأثير نظام الملكية الفكرية من حيث تقييم المخاطر والمنافع (انظر الفقرة ٥,٦).
- تشاطر المنافع (على غرار أحكام الإعلان العالمي لأخلاقيات البيولوجيا وحقوق الإنسان).
- التعاون بين البلدان النامية والبلدان المتقدمة على الصعيد الدولي (على غرار أحكام الإعلان العالمي لأخلاقيات البيولوجيا وحقوق الإنسان).
- تحليل الجدوى التكاليفية للتكنولوجيات والأنشطة البديلة مقارنة بالجدوى التكاليفية للتكنولوجيات النانومترية.
- إدارة التحولات الاجتماعية الناجمة عن التغيرات الهيكلية في النظام الاقتصادي العالمي بفعل التكنولوجيات النانومترية.

٧,٧ مبادئ توجيهية طوعية

إن التقييم المبكر للآثار الأخلاقية والقانونية والاجتماعية للتكنولوجيات النانومترية سوف يسمح بوضع إطار تقنيني في هذا المجال. وبذلك يمكن وضع مبادئ توجيهية طوعية بشأن أخلاقيات العلوم والتكنولوجيات النانومترية وفقاً لما ورد ذكره في الفقرة ٦,٣ (خاصة فيما يتعلق بأمور السلامة) تعد من خلال عملية تشاورية وتقترح كإطار أخلاقي إرشادي للبلدان أو الشركات أو المنظمات العلمية. كما يمكن الاسترشاد بهذه المبادئ التوجيهية في إعداد اللوائح التنظيمية الوطنية.

٨,٧ الإطار المؤسسي

ينبغي التشجيع على إنشاء لجان وطنية لأخلاقيات العلوم والتكنولوجيا (على غرار لجان كومست على الصعيدين الوطني والإقليمي) للتعامل مع التكنولوجيات النانومترية. ويمكن لهذه اللجان أيضاً أن تعمل كمنتدى أكثر استمرارية للمناقشات العامة والتواصل الجماهيري.

إن الأفكار والآراء الواردة في هذا المصنف هي آراء مؤلفه ولا تعبر بالضرورة عن وجهات نظر اليونسكو.

كما أن التسميات المستخدمة في هذا المطبوع وطريقة عرض المواد التي تضمنها لا تنطوي على إبداء أي رأي كان من قبل اليونسكو بشأن الوضع القانوني لأي بلد أو مدينة أو منطقة أو للسطات المسؤولة فيها أو بشأن حدودها أو تخومها.

نشر عام ٢٠٠٧
بواسطة منظمة الأمم المتحدة للتربية
والعلوم والثقافة

7, place de Fontenoy, 75352 PARIS 07 SP

نضد وطبع في ورش اليونسكو

Graphic design and layout: Mirian Quérol

© UNESCO 2007

Printed in France

CLD 402.8 (SHS-2007/WS/10)

قسم أخلاقيات العلوم
والتكنولوجيا في اليونسكو

يعكس قسم أخلاقيات العلوم والتكنولوجيا في اليونسكو الأولوية التي توليها اليونسكو للعلوم والتكنولوجيا، ولأخلاقيات البيولوجيا على وجه الخصوص. فأحد أهداف الاستراتيجية المتوسطة الأجل لليونسكو للفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٧ يتمثل في «تعزيز المبادئ والمعايير الأخلاقية التي يسترشد بها في تحقيق التنمية العلمية والتكنولوجية والتحول الاجتماعي».

ويسعى القسم بوجه خاص إلى مساندة الدول الأعضاء في اليونسكو الراغبة في استحداث أنشطة في مجال أخلاقيات العلوم، مثل تطوير البرامج التعليمية، أو إقامة لجان وطنية للأخلاقيات، أو تنظيم المؤتمرات، أو إنشاء كراسي جامعية لليونسكو ومتابعة أعمالها.

كما يوفر القسم خدمات الأمانة التنفيذية لثلاث لجان دولية معنية بالأخلاقيات هي: اللجنة العالمية لأخلاقيات المعارف العلمية والتكنولوجية (كومست)، واللجنة الدولية لأخلاقيات البيولوجيا، واللجنة الدولية الحكومية لأخلاقيات البيولوجيا.

قسم أخلاقيات العلوم والتكنولوجيا
قطاع العلوم الاجتماعية والإنسانية
اليونسكو
1, rue Miollis
75732 Paris Cedex 15 - France

www.unesco.org/shs/ethics