Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Réf. : CL/4381

Objet : **Copie certifiée conforme de la Recommandation sur une science ouverte**

Madame la Ministre, Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous informer que la Recommandation sur une science ouverte a été adoptée à l'unanimité par la Conférence générale de l'UNESCO lors de sa 41e session en novembre 2021.

Le monde étant confronté aujourd'hui à une multitude de problèmes, de la perte de biodiversité et du changement climatique à la réduction des risques de catastrophe et aux pandémies mondiales, il est urgent d'avoir un accès rapide et équitable à l'information scientifique et de partager les connaissances, les données et les protocoles scientifiques au sein et au-delà de la communauté scientifique.

La Recommandation sur une science ouverte met l'accent sur le potentiel transformateur de la science ouverte pour réduire les inégalités existantes en matière de science, de technologie et d'innovation, accélérer les progrès en vue de réaliser les objectifs de développement durable des Nations Unies et respecter le droit humain de bénéficier des avantages du progrès scientifique et de ses applications.

En adoptant cette Recommandation, les États membres de l'UNESCO ont fourni le cadre normatif international pour une science ouverte – urgemment nécessaire – et exprimé la volonté commune de renforcer la coopération scientifique internationale autour de sept domaines d'action :

(1) la promotion d'une compréhension commune de la science ouverte et des avantages et des défis qui y sont associés, ainsi que des approches variées de la science ouverte ;

(2) le développement d'un environnement politique favorable à la science ouverte ;

(3) l'investissement dans les infrastructures et les services qui contribuent à la science ouverte ;

(4) l'investissement dans la formation, l'éducation, la culture numérique et le renforcement des capacités, afin de permettre aux chercheurs et aux autres parties prenantes de participer à la science ouverte ;

(5) la promotion d'une culture de la science ouverte et l'harmonisation des incitations à la science ouverte ;

(6) la promotion d'approches innovantes de la science ouverte à différentes étapes du processus scientifique ; et

(7) la promotion de la coopération internationale et multipartite dans le contexte de la science ouverte en vue de réduire les écarts numériques, technologiques et de savoir.

Aux ministres chargés des relations avec l'UNESCO

7, place de Fontenoy
75352 Paris 07 SP, France
Tél. : +33 (0)1 45 68 10 00
Fax : +33 (0)1 45 68 55 55
www.unesco.org

En application de l'article 15 du Règlement relatif aux recommandations aux États membres et aux conventions internationales prévues par l'article IV, paragraphe 4, de l'Acte constitutif de l'UNESCO, vous trouverez, ci-joint, une copie certifiée conforme de la Recommandation dans les six langues de travail de la Conférence générale de l'UNESCO.

Je vous prie de bien vouloir noter qu'aux termes de l'article IV, paragraphe 4, de l'Acte constitutif de l'UNESCO, chacun des États membres doit soumettre la Recommandation aux autorités nationales compétentes, dans un délai d'un an à partir de la clôture de la session de la Conférence générale au cours de laquelle elle a été adoptée, soit avant le 24 novembre 2022.

À la demande de la Conférence générale, un rapport sera présenté lors de sa 43e session sur les mesures prises par les États membres pour mettre en œuvre la Recommandation sur une science ouverte, pour lequel les États membres seront consultés.

Je vous prie d'agréer, Madame la Ministre, Monsieur le Ministre, les assurances de ma haute considération.

Audrey Azoulay
Directrice générale

P.J. : Copie certifiée conforme de la Recommandation sur une science ouverte

cc : Commissions nationales pour l'UNESCO
Délégations permanentes auprès de l'UNESCO

RECOMMENDATION ON OPEN SCIENCE

RECOMMANDATION SUR UNE SCIENCE OUVERTE

RECOMENDACIÓN SOBRE LA CIENCIA ABIERTA

РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ОТКРЫТОЙ НАУКЕ

التوصية الخاصة بالعلم المفتوح

开放科学建议书

United Nations
Educational, Scientific
and Cultural Organization

Recommendation on Open Science

Preamble

The General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), meeting in Paris, from 9 to 24 November 2021, at its 41st session,

Recognizing the urgency of addressing complex and interconnected environmental, social and economic challenges for the people and the planet, including poverty, health issues, access to education, rising inequalities and disparities of opportunity, increasing science, technology and innovation gaps, natural resource depletion, loss of biodiversity, land degradation, climate change, natural and human-made disasters, spiralling conflicts and related humanitarian crises,

Acknowledging the vital importance of science, technology and innovation (STI) to respond to these challenges by providing solutions to improve human well-being, advance environmental sustainability and respect for the planet's biological and cultural diversity, foster sustainable social and economic development and promote democracy and peace,

Also acknowledging the opportunities and the potential provided by the expansion of information and communication technologies and global interconnectedness to accelerate human progress and foster knowledge societies and *highlighting* the importance of narrowing the STI and digital gaps existing between and within countries and regions,

Noting the transformative potential of open science for reducing the existing inequalities in STI and accelerating progress towards the implementation of the 2030 Agenda and the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) and beyond, particularly in Africa, least developed countries (LDCs), landlocked developing countries (LLDCs), and small island developing States (SIDS),

Mindful of UNESCO's global priorities, namely gender equality and Africa, and the need to mainstream all these aspects in open science policies and practices with a view to addressing the root causes of inequalities and providing effective solutions to that end,

Considering that more open, transparent, collaborative and inclusive scientific practices, coupled with more accessible and verifiable scientific knowledge subject to scrutiny and critique, is a more efficient enterprise that improves the quality, reproducibility and impact of science, and thereby the reliability of the evidence needed for robust decision-making and policy and increased trust in science,

Also noting that the global COVID-19 health crisis has proven worldwide the urgency of and need for fostering equitable access to scientific information, facilitating the sharing of scientific knowledge, data and information, enhancing scientific collaboration and science- and knowledge-based decision making to respond to global emergencies and increase the resilience of societies,

Committed to leaving no one behind with regard to access to science and benefits from scientific progress by ensuring that the scientific knowledge, data, methods and processes needed to respond to present and future global health and other crises are openly available for all countries, in

accordance with the rights and obligations, including the exceptions and flexibilities, under applicable international agreements,

Affirming the principles of the Universal Declaration of Human Rights, notably those contained in Articles 19 and 27 and *also affirming* the 2007 United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples,

Recalling that one of the key functions of UNESCO, as stipulated in Article I of its Constitution, is to maintain, increase and diffuse knowledge by encouraging cooperation among the nations in all branches of intellectual activity, including the exchange of publications, objects of artistic and scientific interest and other materials of information, and by initiating methods of international cooperation calculated to give the people of all countries access to the printed and published materials produced by any of them,

Building on the 2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers adopted by the UNESCO General Conference at its 39th session, which recognizes, among other things, the significant value of science as a common good,

Also recalling the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER) and the 1971 UNESCO Universal Copyright Convention, and *taking note* of the strategy on UNESCO's contribution to the promotion of open access to scientific information and research and the UNESCO Charter on the Preservation of Digital Heritage adopted by the UNESCO General Conference at its 36th and 32nd sessions, respectively,

Also recognizing the importance of the existing international legal frameworks, in particular on intellectual property rights including the rights of scientists to their scientific productions,

Further acknowledging that the practice of open science, anchored in the values of collaboration and sharing, builds upon existing intellectual property systems and fosters an open approach that encourages the use of open licensing, adds materials to the public domain and makes use, as appropriate, of flexibilities that exist in the intellectual property systems to amplify access to knowledge by everyone for the benefits of science and society and to promote opportunities for innovation and participation in the co-creation of knowledge,

Further noting that open science practices fostering openness, transparency and inclusiveness already exist worldwide and that a growing number of scientific outputs is already in the public domain or licensed under open license schemes that allow free access, re-use and distribution of work under specific conditions, provided that the creator is appropriately credited,

Further recalling that open science originated several decades ago as a movement to transform scientific practice to adapt to the changes, challenges, opportunities and risks of the digital era and to increase the societal impact of science, and *noting,* in this regard, the 1999 UNESCO/ICSU Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge and the Science Agenda – Framework for Action, the 2002 Budapest Open Access Initiative, the 2003 Bethesda Statement on Open Access Publishing and the 2003 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities,

Further recognizing the significant available evidence for the economic benefits and substantial return on investment associated with open science practices and infrastructures, which enable innovation, dynamic research and economic partnerships,

Agreeing that greater access to scientific process and outputs can improve the effectiveness and productivity of scientific systems by reducing duplication costs in collecting, creating, transferring and reusing data and scientific material, allowing more research from the same data, and increasing the social impact of science by multiplying opportunities for local, national, regional and global participation in the research process, and opportunities for wider circulation of scientific findings,

Recognizing the growing importance of collective science processes carried out by research communities using shared knowledge infrastructure to advance shared research agendas dealing with complex problems,

Considering that the collaborative and inclusive characteristics of open science allow new social actors to engage in scientific processes, including through citizen and participatory science, thus contributing to democratization of knowledge, fighting misinformation and disinformation, addressing existing systemic inequalities and enclosures of wealth, knowledge and power and guiding scientific work towards solving problems of social importance,

Acknowledging that open science should not only foster enhanced sharing of scientific knowledge solely among scientific communities but also promote inclusion and exchange of scholarly knowledge from traditionally underrepresented or excluded groups (such as women, minorities, indigenous scholars, scholars from less-advantaged countries and low-resource languages) and contribute to reducing inequalities in access to scientific development, infrastructures and capabilities among different countries and regions,

Also recognizing that open science respects the diversity of cultures and knowledge systems around the world as foundations for sustainable development, fostering open dialogue with indigenous peoples and local communities and respect for diverse knowledge holders for contemporary problem solving and emergent strategies towards transformative change,

Taking into account, in the adoption and application of this Recommendation, the vast diversity of the laws, regulations and customs which, in different countries, determine the pattern and organization of science, technology and innovation:

1. Adopts the present Recommendation on Open Science on this twenty-third day of November 2021;

2. Recommends that Member States apply the provisions of this Recommendation by taking appropriate steps, including whatever legislative or other measures may be required, in conformity with the constitutional practice and governing structures of each State, to give effect within their jurisdictions to the principles of this Recommendation;

3. Also recommends that Member States bring this Recommendation to the attention of the authorities and bodies responsible for science, technology and innovation, and consult relevant actors concerned with open science;

4. Further recommends that Member States collaborate in bilateral, regional, multilateral and global initiatives for the advancement of open science;

5. Recommends that Member States report to it, at such dates and in such manner as shall be determined, on the action taken in pursuance of this Recommendation.

I. AIM AND OBJECTIVES OF THE RECOMMENDATION

1. The aim of this Recommendation is to provide an international framework for open science policy and practice that recognizes disciplinary and regional differences in open science perspectives, takes into account academic freedom, gender-transformative approaches and the specific challenges of scientists and other open science actors in different countries and in particular in developing countries, and contributes to reducing the digital, technological and knowledge divides existing between and within countries.

2. This Recommendation outlines a common definition, shared values, principles and standards for open science at the international level and proposes a set of actions conducive to a fair and equitable operationalization of open science for all at the individual, institutional, national, regional and international levels.

3. To achieve its aim, the key objectives and areas of action of this Recommendation are as follows:

(i) promoting a common understanding of open science, associated benefits and challenges, as well as diverse paths to open science;

(ii) developing an enabling policy environment for open science;

(iii) investing in open science infrastructures and services;

(iv) investing in human resources, training, education, digital literacy and capacity building for open science;

(v) fostering a culture of open science and aligning incentives for open science;

(vi) promoting innovative approaches for open science at different stages of the scientific process;

(vii) promoting international and multi-stakeholder cooperation in the context of open science and with view to reducing digital, technological and knowledge gaps.

II. DEFINITION OF OPEN SCIENCE

4. As per the 2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers, the term 'science' signifies the enterprise whereby humankind, acting individually or in small or large groups, makes an organized attempt, in cooperation and in competition, by means of the objective study of observed phenomena and its validation through sharing of findings and data and through peer review, to discover and master the chain of causalities, relations or interactions; brings together in a coordinated form subsystems of knowledge by means of systematic reflection and conceptualization; and thereby furnishes itself with the opportunity of using, to its own advantage, understanding of the processes and phenomena occurring in nature and society.

5. Building on the essential principles of academic freedom, research integrity and scientific excellence, open science sets a new paradigm that integrates into the scientific enterprise practices for reproducibility, transparency, sharing and collaboration resulting from the increased opening of scientific contents, tools and processes.

6. For the purpose of this Recommendation, **open science** is defined as an inclusive construct that combines various movements and practices aiming to make multilingual scientific knowledge openly available, accessible and reusable for everyone, to increase scientific collaborations and sharing of information for the benefits of science and society, and to open the processes of scientific knowledge creation, evaluation and communication to societal actors beyond the traditional scientific community. It comprises all scientific disciplines and aspects of scholarly practices, including basic and applied sciences, natural and social sciences and the humanities, and it builds on the following key pillars: open scientific knowledge, open science infrastructures, science communication, open engagement of societal actors and open dialogue with other knowledge systems.

7. **Open scientific knowledge** refers to open access to scientific publications, research data, metadata, open educational resources, software, and source code and hardware that are available in the public domain or under copyright and licensed under an open licence that allows access, re-use, repurpose, adaptation and distribution under specific conditions, provided to all actors immediately or as quickly as possible regardless of location, nationality, race, age, gender, income, socio-economic circumstances, career stage, discipline, language, religion, disability, ethnicity or migratory status or any other grounds, and free of charge. It also refers to the possibility of opening research methodologies and evaluation processes. Users therefore gain free access to the following:

(a) ***Scientific publications*** that include, among others, peer-reviewed journal articles and books, research reports and conference papers. Scientific publications may be disseminated by publishers on open access online publishing platforms and/or deposited and made immediately accessible in open online repositories upon publication, that are supported and maintained by an academic institution, scholarly society, government agency or other well-established not-for-profit organization devoted to common good that enables open access, unrestricted distribution, interoperability and long-term digital preservation and archiving. Scientific outputs related to publications (e.g. original scientific research results, research data, software, source code, source materials, workflows and protocols, digital representations of pictorial and graphical materials and scholarly multimedia material) that are openly licensed or dedicated to the public domain should be deposited in a suitable open repository, following appropriate technical standards that allow them to be properly linked to publications. A paywalled method of publication, where immediate access to scientific publications is only granted in exchange for payment, is not aligned with the present Recommendation. Any transfer or licensing of copyrights to third parties should not restrict the public's right to immediate open access to a scientific publication.

(b) ***Open research data*** that include, among others, digital and analogue data, both raw and processed, and the accompanying metadata, as well as numerical scores, textual records, images and sounds, protocols, analysis code and workflows that can be openly used, reused, retained and redistributed by anyone, subject to acknowledgement. Open research data are available in a timely and user-friendly, human- and machine-readable and actionable format, in accordance with principles of good data governance and stewardship, notably the FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) principles, supported by regular curation and maintenance.

(c) ***Open educational resources*** that include teaching, learning and research materials in any medium – digital or otherwise – that reside in the public domain or have been released under an open license that permits no-cost access, use, adaptation and redistribution by others with no or limited restrictions, as defined in the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER), in particular those related to the understanding and use of other openly accessible scientific knowledge.

(d) ***Open source software and source code*** that generally include software whose source code is made publicly available, in a timely and user-friendly manner, in human- and machine-readable and modifiable format, under an open license that grants others the right to use, access, modify, expand, study, create derivative works and share the software and its source code, design or blueprint. The source code must be included in the software release and made available on openly accessible repositories and the chosen license must allow modifications, derivative works and sharing under equal or compatible open terms and conditions. In the context of open science, when open source code is a component of a research process, enabling reuse and replication generally requires that it be accompanied with open data and open specifications of the environment required to compile and run it.

(e) ***Open hardware*** that generally includes the design specifications of a physical object which are licensed in such a way that said object can be studied, modified, created and distributed by anyone, providing as many people as possible with the ability to construct, remix and share their knowledge of hardware design and function. In the case of both open source software and open hardware, a community-driven process for contribution, attribution and governance is required to enable reuse, improve sustainability and reduce unnecessary duplication of effort. Software code, description of tools, samples of equipment and equipment itself may be freely circulated and adapted provided that this complies with the national legislation in terms of ensuring safe use.

8. Access to scientific knowledge should be as open as possible. Access restrictions need to be proportionate and justified. They are only justifiable on the basis of the protection of human rights, national security, confidentiality, the right to privacy and respect for human subjects of study, legal process and public order, the protection of intellectual property rights, personal information, sacred and secret indigenous knowledge, and rare, threatened or endangered species. Some data or code that is not openly available, accessible and reusable may nonetheless be shared among specific users according to defined access criteria made by local, national or regional pertinent governing instances. In cases where data cannot be openly accessible, it is important to develop tools and protocols for pseudonymizing and anonymizing data, as well as systems for mediated access, so that as much data as possible can be shared as appropriate. The need for justified restrictions may also change over time, allowing the data to be made accessible or restricting access to data at a later point.

9. **Open science infrastructures** refer to shared research infrastructures (virtual or physical, including major scientific equipment or sets of instruments, knowledge-based resources such as collections, journals and open access publication platforms, repositories, archives and scientific data, current research information systems, open bibliometrics and scientometrics systems for assessing and analysing scientific domains, open computational and data manipulation service infrastructures that enable collaborative and multidisciplinary data analysis and digital infrastructures) that are needed to support open science and serve the needs of different communities. Open labs, open science platforms and repositories for publications, research data and source codes, software forges and virtual research environments, and digital research services, in particular those that allow to identify unambiguously scientific objects by persistent unique identifiers, are among the critical components of open science infrastructures, which provide essential open and standardized services to manage and provide access, portability, analysis and federation of data, scientific literature, thematic science priorities or community engagement. Different repositories are adapted to the specificity of the objects they contain (publications, data or code), to local circumstances, user needs and the requirements of research communities, yet should adopt interoperable standards and best practices to ensure the content in repositories is appropriately vetted, discoverable and reusable by humans and machines. Open innovation testbeds including incubators, accessible research facilities, open license stewards, as well as science shops, science museums, science parks and exploratories, are additional examples of open science infrastructures providing common access to physical facilities, capabilities and services. Open science infrastructures are often the result of community-building efforts, which are crucial for their long-term sustainability and therefore should be not-for-profit and guarantee permanent and unrestricted access to all public to the largest extent possible.

10. **Open engagement of societal actors** refers to extended collaboration between scientists and societal actors beyond the scientific community, by opening up practices and tools that are part of the research cycle and by making the scientific process more inclusive and accessible to the broader inquiring society based on new forms of collaboration and work such as crowdfunding, crowdsourcing and scientific volunteering. In the perspective of developing a collective intelligence for problem solving, including through the use of transdisciplinary research methods, open science provides the basis for citizen and community involvement in the generation of knowledge and for an enhanced dialogue between scientists, policymakers and practitioners, entrepreneurs and community members, giving all stakeholders a voice in developing research that is compatible with their concerns, needs and aspirations. Furthermore, citizen science and citizens' participation have developed as models of scientific research conducted by non-professional scientists, following scientifically valid methodologies and frequently carried out in association with formal, scientific programmes or with professional scientists with web-based platforms and social media, as well as open source hardware and software (especially low-cost sensors and mobile apps) as important agents of interaction. For the effective reuse of the outputs of citizen and participatory science by other actors, including scientists, these products should be subject to the curation, standardization and preservation methods necessary to ensure the maximum benefit to all.

11. **Open dialogue with other knowledge systems** refers to the dialogue between different knowledge holders, that recognizes the richness of diverse knowledge systems and epistemologies and diversity of knowledge producers in line with the 2001 UNESCO Universal Declaration on Cultural Diversity. It aims to promote the inclusion of knowledge from traditionally marginalized scholars and enhance inter-relationships and complementarities between diverse epistemologies, adherence to international human rights norms and standards, respect for knowledge sovereignty and governance, and the recognition of rights of knowledge holders to receive a fair and equitable share of benefits that may arise from the utilization of their knowledge. In particular, building the links with indigenous knowledge systems needs to be done in line with the 2007 United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples and principles for Indigenous Data Governance, such as, for example, the CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics) data principles. Such efforts acknowledge the rights of indigenous peoples and local communities to govern and make decisions on the custodianship, ownership and administration of data on traditional knowledge and on their lands and resources.

12. The public sector has a leading role to play in the implementation of open science. Nevertheless, open science principles should also guide the research funded by the private sector. In addition, there are multiple actors and stakeholders in research and innovation systems and each of them has a role to play in the operationalization of open science. Regardless of their nationality, ethnicity, gender, language, age, discipline, socio-economic background, funding basis and career stage or any other grounds, open science actors include, among others: researchers, scientists and scholars, leaders at research institutions, educators, academia, members of professional societies, students and young researcher organizations, information specialists, librarians, users and the public at large, including communities, indigenous knowledge holders and civil society organizations, computer scientists, software developers, coders, creatives, innovators, engineers, citizen scientists, legal scholars, legislators, magistrates and civil servants, publishers, editors and members of professional societies, technical staff, research funders and philanthropists, policymakers, learned societies, practitioners from professional fields, representatives of the science, technology and innovation-related private sector.

III. OPEN SCIENCE CORE VALUES AND GUIDING PRINCIPLES

13. The core values of open science stem from the rights-based, ethical, epistemological, economic, legal, political, social, multi-stakeholder and technological implications of opening science to society and broadening the principles of openness to the whole cycle of scientific research. They include the following:

(a) ***Quality and integrity***: open science should respect academic freedom and human rights and support high-quality research by bringing together multiple sources of knowledge and making research methods and outputs widely available for rigorous review and scrutiny, and transparent evaluation processes.

(b) ***Collective benefit****:* as a global public good, open science should belong to humanity in common and benefit humanity as a whole. To this end, scientific knowledge should be openly available and its benefits universally shared. The practice of science should be inclusive, sustainable and equitable, also in opportunities for scientific education and capacity development.

(c) ***Equity and fairness***: open science should play a significant role in ensuring equity among researchers from developed and developing countries, enabling fair and reciprocal sharing of scientific inputs and outputs and equal access to scientific knowledge to both producers and consumers of knowledge regardless of location, nationality, race, age, gender, income, socio-economic circumstances, career stage, discipline, language, religion, disability, ethnicity or migratory status, or any other grounds.

(d) ***Diversity and inclusiveness***: open science should embrace a diversity of knowledge, practices, workflows, languages, research outputs and research topics that support the needs and epistemic pluralism of the scientific community as a whole, diverse research communities and scholars, as well as the wider public and knowledge holders beyond the traditional scientific community, including indigenous peoples and local communities, and social actors from different countries and regions, as appropriate.

14. The following guiding principles for open science provide a framework for enabling conditions and practices within which the above values are upheld, and the ideals of open science are made a reality:

(a) ***Transparency, scrutiny, critique and reproducibility***: increased openness should be promoted in all stages of the scientific endeavour, with the view to reinforcing the strength and rigour of scientific results, enhancing the societal impact of science and increasing the capacity of society as a whole to solve complex interconnected problems. Increased openness leads to increased transparency and trust in scientific information and reinforces the fundamental feature of science as a distinct form of knowledge based on evidence and tested against reality, logic and the scrutiny of scientific peers.

(b) ***Equality of opportunities***: all scientists and other open science actors and stakeholders, regardless of location, nationality, race, age, gender, income, socio-economic circumstances, career stage, discipline, language, religion, disability, ethnicity or migratory status, or any other grounds, have an equal opportunity to access, and contribute to and benefit from open science.

(c) ***Responsibility, respect and accountability***: with greater openness comes greater responsibility for all open science actors, which, together with public accountability, sensitivity to conflicts of interest, vigilance as to possible social and ecological consequences of research activities, intellectual integrity and respect for ethical principles and implications pertaining to research, should form the basis for good governance of open science.

(d) ***Collaboration, participation and inclusion:*** collaborations at all levels of the scientific process, beyond the boundaries of geography, language, generations and resources, should become the norm, and collaboration between disciplines should be promoted, together with the full and effective participation of societal actors and inclusion of knowledge from marginalized communities in solving problems of social importance.

(e) ***Flexibility:*** due to the diversity of science systems, actors and capacities across the world, as well as the evolving nature of supporting information and communication technologies, there is no one-size-fits-all way of practicing open science. Different pathways of transition to and practice of open science need to be encouraged while upholding the above-mentioned core values and maximizing adherence to the other principles hereby presented.

(f) ***Sustainability***: to be as efficient and impactful as possible, open science should build on long-term practices, services, infrastructures and funding models that ensure the equal participation of scientific producers from less privileged institutions and countries. Open science infrastructures should be organized and financed upon an essentially not-for-profit and long-term vision, which enhance open science practices and guarantee permanent and unrestricted access to all, to the largest extent possible.

IV. AREAS OF ACTION

15. To achieve the objectives of this Recommendation, Member States are recommended to take concurrent action in the following seven areas, in accordance with international law and taking into account their individual political, administrative and legal frameworks.

(i) Promoting a common understanding of open science, associated benefits and challenges, as well as diverse paths to open science

16. Member States are recommended to promote and support the common understanding of open science as defined in this Recommendation, within the scientific community and among the different open science actors, and strategically plan and support open science awareness raising at the institutional, national and regional levels while respecting diversity of open science approaches and practices. Member States are encouraged to consider the following:

(a) Ensuring that open science incorporates the values and principles as outlined in this Recommendation to ensure that the benefits of open science are shared and reciprocal, and do not involve unfair and/or inequitable extraction of data and knowledge.

(b) Ensuring that publicly funded research is undertaken based on the principles of open science in line with the provisions of this Recommendation, in particular paragraph 8, and that the scientific knowledge from the publicly funded research, including scientific publications, open research data, open software, source code and open hardware, is openly licensed or dedicated to the public domain.

(c) Encouraging bibliodiversity through the diversity of formats and means of publications, including those produced by the humanities and social sciences, and diversity of business models, by supporting not-for-profit, academic and scientific community-driven publishing models as a common good.

(d) Encouraging multilingualism in the practice of science, in scientific publications and in academic communications.

(e) Ensuring that the needs and rights of communities, including the rights of indigenous peoples over their traditional knowledge, as expressed in the 2007 United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples should not be infringed on in open science practices.

(f) Enhancing open science communication to support the dissemination of scientific knowledge to scholars in other research fields, decision makers and the public at large.

(g) Engaging the private sector in the discussion about the ways in which the scope of open science principles and priorities can be enlarged and mutually shared.

(h) Enabling open multi-stakeholder discussions on open science benefits and its real and apparent challenges as regards, for example, competition, extraction and exploitation of data by more advanced technologies, links to intellectual property rights, privacy, security and inequalities between publicly and privately funded research, in order to address these challenges constructively and implement open science practices in line with the values and principles outlined in this Recommendation.

(ii) Developing an enabling policy environment for open science

17. Member States, according to their specific conditions, governing structures and constitutional provisions, should develop or encourage policy environments, including those at the institutional, national, regional and international levels that support operationalization of open science and effective implementation of open science practices, including policies to incentivize open science

practices among researchers. Through a transparent participatory, multi-stakeholder process that includes dialogue with the scientific community, especially early-career researchers, and other open science actors, Member States are encouraged to consider the following:

(a) Developing effective institutional and national open science policies and legal frameworks that are consistent with existing international and regional law and are in line with the definition, values and principles as well as actions outlined in this Recommendation.

(b) Aligning open science policies, strategies and actions from individual institutions to local and international levels, while respecting the diversity of open science approaches.

(c) Mainstreaming gender equality aspects into open sciences policies, strategies and practices.

(d) Encouraging research-performing institutions, particularly those in receipt of public funds, to implement policies and strategies for open science.

(e) Encouraging research-performing institutions, universities, scientific unions and associations, and learned societies to adopt statements of principle in line with this Recommendation to encourage open science practice in coordination with national science academies, associations of early-career researchers such as young academies and the International Science Council (ISC).

(f) Enhancing the inclusion of citizen and participatory science as integral parts of open science policies and practices at the national, institutional and funder levels.

(g) Designing models that allow co-production of knowledge with multiple actors and establishing guidelines to ensure the recognition of non-scientific collaborations.

(h) Encouraging responsible research and researcher evaluation and assessment practices, which incentivize quality science, recognizing the diversity of research outputs, activities and missions.

(i) Fostering equitable public-private partnerships for open science and engaging the private sector in open science, provided that there is appropriate certification and regulation to prevent vendor lock-in, predatory behaviour and unfair and/or inequitable extraction of profit from publicly funded scientific activities. Given the public interest in open science and the role of public funding, Member States should ensure that the market for services, relating to science and open science, functions in the global and public interest and without market dominance on the part of any commercial entity.

(j) Designing, implementing and monitoring funding and investment policies and strategies for science based on the core values and principles of open science. The costs associated with operationalization of open science relate to the support of open science research, publishing, data and coding practices, the development and adoption of open science infrastructures and services, capacity building of all actors and innovative, highly collaborative and participatory approaches to the scientific enterprise.

(iii) Investing in open science infrastructures and services

18. Open science both requires and merits systematic and long-term strategic investment in science technology and innovation, with emphasis on investment in technical and digital infrastructures and related services, including their long-term maintenance. These investments should include both financial and human resources. Considering science as a global public good, open science services should be viewed as essential research infrastructures, governed and owned by the community and funded collectively by governments, funders and institutions reflecting the

diverse interests and needs of the research community and society. Member States are encouraged to promote non-commercial open science infrastructures and ensure adequate investment in the following:

(a) Science, technology and innovation, and make an effort to contribute at least 1% of national gross domestic product (GDP) dedicated to research and development expenditure, as a guide.

(b) Reliable Internet connectivity and bandwidth for use by scientists and science users across the world.

(c) National research and education networks (NRENs) and their functionality, encouraging regional and international collaboration to ensure maximum interoperability and alignment between NREN services.

(d) Non-commercial infrastructures, including computing facilities and digital public infrastructure and services supporting the open science approach. These should facilitate ensuring the long-term preservation, stewardship and community control of research products, including scientific information, data, source code and hardware specifications, co-operation among researchers and the sharing and reuse of research products. Any research-supporting infrastructure or service should have a strong community-led base and ensure interoperability and inclusivity. Digital infrastructures for open science should be based, as far as possible, on open source software stacks. These open infrastructures could be supported by direct funding and through an earmarked percentage of each funded grant.

(e) Federated information technology infrastructure for open science, including high-performance computing, cloud computing and data storage where needed, and robust, open and community managed infrastructures, protocols and standards to support bibliodiversity and engagement with society. While avoiding fragmentation by enhancing the federation of existing open science infrastructures and services, at the national, regional and international levels, attention should be given to ensuring that this infrastructure is accessible for all, internationally interconnected and as interoperable as possible, and that it follows certain core specifications, notably the FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) and CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics) principles for data stewardship. Technical requirements specific to every digital object of significance for science, whether a datum, a dataset, metadata, code or publication, should also be addressed. The capacities of data stewardship infrastructures should serve the needs of all scientific disciplines in an equitable way, regardless of the volume and nature of data they use and the methods they employ to process it. Open science infrastructures and services should be oriented towards the needs of scientists and other audiences using them, develop functionalities tailored to their practices and present user-friendly interfaces. Due care should also be given to persistent identifiers of digital objects. Examples include the definition and attribution of open persistent identifiers as appropriate for each type of digital object, the necessary metadata for their efficient assessment, access, use and re-use, and proper stewardship of data by a trusted regional or global networks of data repositories.

(f) Community agreements, concluded in the context of regional or global research communities, and which define community practices for data sharing, data formats, metadata standards, ontologies and terminologies, tools and infrastructure. International scientific unions and associations, regional or national research infrastructures and journal editorial boards each have a role to play in helping develop these agreements. In addition, convergence between the various semantic artefacts (particularly vocabularies, taxonomies, ontologies and metadata schema) is essential for the interoperability and reuse of data for interdisciplinary research.

(g) North-South, North-South-South and South-South collaborations to optimize infrastructure use and joint strategies for shared, multinational, regional and national open science platforms, including through the promotion of research collaborations, sharing of open science infrastructures, technical assistance, transfer and coproduction of technology related to open science and exchange of good practices under mutually agreed terms. Such initiatives are a mechanism to provide coordinated support for open science covering: access to open science services and research infrastructures (including storage, stewardship and data commons), alignment of policies, educational programmes and technical standards. With a number of initiatives under way in different regions, it is important that they should interoperate from the perspective of policy, practices and technical specifications. It will also be important to invest in funding programmes to enable scientists to create and use such platforms, particularly in low- and middle-income countries.

(h) A new generation of open information technology tools that automate the process of searching and analysing linked publications and data, making the process of generating and testing hypotheses faster and more efficient. These tools and services will have maximum impact when used within an open science framework that spans institutional, national, and disciplinary boundaries, while addressing potential risks and ethical issues that may arise from the development and use of those tools using artificial intelligence technologies.

(i) Innovative approaches at different stages of the scientific process and the international scientific collaboration as outlined, respectively, in paragraphs 21 and 22 of this Recommendation.

(j) Funding for the necessary costs associated with transformation towards and maintaining open science practices, as well as the promotion of open licensing schemes.

(k) Infrastructure for non-digital materials (e.g. reagents).

(l) Platforms for exchanges and co-creation of knowledge between scientists and society, including through predictable and sustainable funding for volunteer organizations conducting citizen science and participatory research at the local level.

(m) Community-based monitoring and information systems to complement national, regional and global data and information systems.

(iv) Investing in human resources, training, education, digital literacy and capacity building for open science

19. Open science requires investment in capacity building and human capital. Transforming scientific practice to adapt to the changes, challenges, opportunities and risks of the twenty-first century digital era, requires targeted research, education and training in the skills required for new technologies and in the ethos and practices of open science. Member States are encouraged to consider the following:

(a) Providing systematic and continuous capacity building on open science concepts and practices, including broad comprehension of the open science guiding principles and core values as well as technical skills and capacities in digital literacy, digital collaboration practices, data science and stewardship, curation, long-term preservation and archiving, information and data literacy, web safety, content ownership and sharing, as well as software engineering and computer science.

(b) Agreeing on a framework of open science competencies aligned with specific disciplines for researchers at different career stages, as well as for actors active in the private and

public sectors or in civil society, who need specific competences to include the use of open science products in their professional careers; and developing recognized skills and training programmes in support of the attainment of these competencies. A core set of data science and data stewardship skills, skills related to intellectual property law, as well as skills needed to ensure open access and engagement with society, as appropriate, should be regarded as part of the foundational expertise of all researchers and incorporated into higher education research skills curricula.

(c) Investing in and promoting advanced education and the professionalization of roles in data science and data stewardship. Enabling open science also requires data governors capable, in cooperation with the scientific community, of setting strategic directions for data management and openness at the national or local levels and advanced and professional data stewards who manage and curate data according to agreed principles, notably FAIR and CARE principles, within trusted institutions or services. In order to take advantage of the opportunities offered by open science, research projects, research institutions and civil society initiatives need to call on advanced data science skills including analysis, statistics, machine learning, artificial intelligence, visualization and the ability to write code and use algorithms with scientific and ethical responsibility.

(d) Promoting the use of open educational resources (OER) as defined in the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER), as an instrument for open science capacity building. OER should therefore be used to increase access to open science educational and research resources, improve learning outcomes, maximize the impact of public funding and empower educators and learners to become co-creators of knowledge.

(e) Supporting science communication accompanying open science practices with a view to the dissemination of scientific knowledge to scholars in other research fields, decision-makers and the public at large. Dissemination of scientific information through scientific journalism and media, popularization of science, open lectures and various social media communications builds public trust in science while increasing the engagement of societal actors beyond the scientific community. To avoid misinterpretation and dissemination of misinformation, the quality and appropriate citation of original sources of information are of paramount importance to science communication as regards open science.

(v) Fostering a culture of open science and aligning incentives for open science

20. Member States, according to their specific conditions, governing structures and constitutional provisions, in a manner consistent with international and national legal frameworks, are recommended to engage actively in removing the barriers for open science, particularly those relating to research and career evaluation and awards systems. Assessment of scientific contribution and career progression rewarding good open science practices is needed for operationalization of open science. Attention should also be given to preventing and mitigating the unintended negative consequences of open science practices, such as predatory behaviours, data migration, exploitation and privatization of research data, increased costs for scientists and high article processing charges associated with certain business models in scientific publishing that may be causes of inequality for the scientific communities around the world and, in some cases, the loss of intellectual property and knowledge. Member States are recommended to consider the following:

(a) Combining efforts of many different stakeholders, including research funders, universities, research institutions, publishers and editors, and scientific societies across disciplines and countries, to change the current research culture and to recognize researchers for sharing, collaborating and engaging with other researchers and society, and to support, in particular, early-career researchers in particular to drive this cultural change.

(b) Reviewing research assessment and career evaluation systems in order to align them with the principles of open science. Considering that a commitment to open science requires time, resources and efforts that cannot be automatically converted into traditional academic output, such as publications, but which can have a significant impact on science and society, evaluation systems should take into account the wide breadth of missions within the knowledge creation environment. These missions come with different forms of knowledge creation and communication, not limited to publishing in peer reviewed international journals.

(c) Promoting the development and implementation of evaluation and assessment systems that:

- build on the existing efforts to improve the ways in which the scientific outputs are evaluated, such as the 2012 San Francisco Declaration on Research Assessment, with an increased focus on the quality of research outputs rather than quantity, and by fit-for-purpose use of diversified indicators and processes that forego the use of journal-based metrics such as the journal impact factor;

- give value to all relevant research activities and scientific outputs including high-quality FAIR data and metadata, well-documented and reusable software, protocols and workflows, machine-readable summaries of findings, and teaching, outreach and engagement of societal actors;

- take into account evidence of research impact and knowledge exchange, such as widening participation in the research process, influence on policy and practice and engaging in open innovation with partners beyond academia;

- take into account the fact that diversity of disciplines requires different approaches in open science;

- take into account the fact that assessment of researchers against open science criteria should be fit for different stages of careers, with particular attention to researchers at the beginning of their careers.

(d) Ensuring that the practice of open science is well known, and is taken into account as a scientific and academic recruitment and promotion criterion.

(e) Encouraging funders, research institutions, journal editorial boards, learned societies and publishers to adopt policies that require and reward open access to scientific knowledge, including scientific publications, open research data, open software, source code and open hardware, in line with the provisions of this Recommendation.

(f) Ensuring diversity in scholarly communications with adherence to the principles of open, transparent and equitable access and supporting non-commercial publishing models and collaborative publishing models with no article processing charges or book processing charges.

(g) Enforcing effective governance measures and proper legislation in order to address inequality and prevent related predatory behaviours as well as to protect the intellectual creation of open science methods, products and data.

(h) Promoting materials that are in the public domain and existing open licensing schemes, copyright and other intellectual property exceptions for research and educational uses that allow distribution and re-use of a copyright work, or work subject to other intellectual property protection, including partial or derivative use, on the condition that the creator is appropriately credited, in accordance with international law.

(i) Promoting high-quality and responsible research in line with the 2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers and exploring the potential of open science practices to reduce scientific misconduct, including the fabrication and falsification of results, violation of scientific ethical norms, and plagiarism.

(vi) Promoting innovative approaches for open science at different stages of the scientific process

21. Open science requires relevant changes in scientific culture, methodologies, institutions and infrastructures, and its principles and practices extend to the entire research cycle, from formulation of hypothesis, development and testing of methodologies, data collection, analysis, management and storage, peer-review and other evaluation and verification methods, to analysis, reflection and interpretation, sharing and confrontation of ideas and results, communication, distribution and uptake, and use and re-use. Open science is continually evolving and new practices will emerge in the future. To promote innovative approaches for openness at different stages of the scientific process, Member States are encouraged to consider the following:

(a) Promoting open science from the outset of the research process and extending the principles of openness in all stages of the scientific process to improve quality and reproducibility, including the encouragement of community-driven collaboration and other innovative models, for example preprints, clearly distinguished from final peer-reviewed publications, and respecting the diversity of scientific practices, in order to accelerate dissemination and encourage rapid growth in scientific knowledge.

(b) Promoting, as appropriate, open peer review evaluation practices including possible disclosure of the identity of the reviewers, publicly available reviews and the possibility for a broader community to provide comments and participate in the assessment process.

(c) Encouraging and valuing publication and sharing of negative scientific results and those that do not conform to the results expected by the researchers who carried them out, and data associated with them, as these results also contribute to the advancement of scientific knowledge.

(d) Developing new participatory methods and validation techniques to incorporate and value inputs from social actors beyond the traditional scientific community, including through citizen science, crowdsource-based scientific projects, citizen involvement in community-owned archival institutions, and other forms of participatory science.

(e) Developing participatory strategies for identifying the needs of marginalized communities and highlighting socially relevant issues to be incorporated into the science, technology and innovation (STI) research agendas.

(f) Developing strategies that facilitate the deposit of data in archives in order to promote their curation and preservation and make them usable and reusable for the appropriate time period.

(g) Promoting the development of shared infrastructures for the collection, preservation and user-friendly access to open source software and source code.

(h) Supporting scientists and other societal actors in accumulating and using open data resources in a transdisciplinary mode to maximize scientific, social, economic and cultural benefits, and stimulate the creation of hybrid disciplinary collaborative spaces where scientists from different disciplines interact with software developers, coders, creatives, innovators, engineers and artists, among others.

(i) Encouraging sharing, promoting interoperability, and enhancing open access of large-scale research infrastructures, such as international infrastructures in physics,

astronomy and space science, as well as collaborative infrastructures in other fields, such as health and environmental and social sciences, among others.

(j) Promoting open innovation practices that connect the practices of open science to more rapid translation and development of its discoveries. Like open science, open innovation and other open science partnerships assume broad and effective engagement and participation in the innovation process as well as the discovery and development of a business model for effective commercialization of new knowledge.

(vii) Promoting international and multi-stakeholder cooperation in the context of open science and with a view to reducing digital, technological and knowledge gaps

22. To foster open science globally, Member States should promote and reinforce international cooperation among all open science actors mentioned in paragraph 12 of this Recommendation, whether on a bilateral or multilateral basis. While recognizing the merits of ongoing efforts and activities in the context of open science for the benefit of science and society, Member States are encouraged to consider the following:

(a) Encouraging international scientific collaborations, as one of the integral practices of open science and the most important driving factor for an intensive exchange of scientific knowledge and experience, as well as the paramount for the openness of science.

(b) Promoting and stimulating cross-border multi-stakeholder collaboration on open science, including by leveraging existing transnational, regional and global collaboration mechanisms and organizations. This should include joining efforts towards universal access to the outputs of science, regardless of discipline, geography, gender, ethnicity, language or socio-economic circumstances or any other grounds, development and use of shared open science infrastructures, as well as technical assistance and transfer of technology, capacity building, repositories, communities of practice and solidarity between all countries regardless of their state of open science development.

(c) Establishing regional and international funding mechanisms for promoting and strengthening open science and identifying those mechanisms, including partnerships, which can support international, regional and national efforts.

(d) Supporting the creation and maintenance of effective collaborative networks to exchange best open science practices and lessons learned from the design, development and implementation of open science policies, initiatives and practices.

(e) Promoting cooperation among countries in capacity building for open science, including infrastructure development, software sustainability and data management and stewardship and to prevent the exploitation and misuse of open data across borders.

(f) Promoting international collaboration on metrics for open science.

(g) Entrusting UNESCO with the mission to coordinate, in consultation with Member States and relevant stakeholders, the development and adoption of a set of open science goals, which will guide and stimulate international cooperation to advance open science for the benefit of humankind and planetary sustainability.

V. MONITORING

23. Member States should, according to their specific conditions, governing structures and constitutional provisions, monitor policies and mechanisms related to open science using a combination of quantitative and qualitative approaches, as appropriate. Member States are encouraged to consider the following:

(a) Deploying appropriate monitoring and evaluation mechanisms to measure the effectiveness and efficiency of open science policies and incentives against defined objectives, including the identification of unintended consequences and potential negative effects, especially on early-career researchers.

(b) Collecting and disseminating progress, good practice, innovation and research reports on open science and its implications, with the support of UNESCO and with a multi-stakeholder approach.

(c) Considering the development of a monitoring framework with qualitative and quantitative indicators, within national strategic plans and shared at the international level, with objectives and actions in the short, medium and long term for the implementation of the present Recommendation. The monitoring of open science should be explicitly kept under public oversight, including the scientific community, and whenever possible supported by open non-proprietary and transparent infrastructures. This monitoring aspect could include but should not be delegated to the private sector.

(d) Developing strategies to monitor the effectiveness and long-term efficiency of open science, which include a multi-stakeholder participatory approach. Such strategies could focus on strengthening the nexus between science, policy and society, increased transparency and accountability for inclusive and equitable quality research, which effectively responds to global challenges.

unesco

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Recommandation sur une science ouverte

Préambule

La Conférence générale de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), réunie à Paris du 9 au 24 novembre 2021, à l'occasion de sa 41e session,

Reconnaissant qu'il est urgent de relever les défis environnementaux, sociaux et économiques complexes et interdépendants auxquels sont confrontés les peuples et la planète, notamment la pauvreté, les problèmes sanitaires, l'accès à l'éducation, l'accroissement des inégalités et des disparités des chances, le creusement des écarts en matière de science, de technologie et d'innovation, l'épuisement des ressources naturelles, la perte de biodiversité, la dégradation des terres, le changement climatique, les catastrophes naturelles ou anthropiques, la recrudescence des conflits et les crises humanitaires qui en découlent,

Consciente de l'importance vitale du rôle que jouent la science, la technologie et l'innovation (STI) pour répondre à ces défis en offrant des solutions pour améliorer le bien-être des personnes, faire progresser la durabilité environnementale et le respect de la diversité biologique et culturelle de la planète, favoriser un développement social et économique durable et promouvoir la démocratie et la paix,

Consciente également des opportunités et du potentiel que représentent l'expansion des technologies de l'information et de la communication et l'interdépendance mondiale des activités pour accélérer les progrès de l'humanité et donner naissance à des sociétés du savoir, et *soulignant* l'importance de réduire les écarts en matière de STI et les fractures numériques qui existent entre les pays et les régions et au sein de ceux-ci,

Notant le potentiel transformateur de la science ouverte pour réduire les inégalités existantes en matière de STI et accélérer les progrès en vue de réaliser les objectifs de développement durable (ODD) et de mettre en œuvre le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et au-delà, en particulier en Afrique, dans les pays les moins avancés (PMA), dans les pays en développement sans littoral (PDSL) et dans les petits États insulaires en développement (PEID),

Consciente des priorités globales de l'UNESCO – à savoir égalité des genres et Afrique – et de la nécessité d'intégrer tous ces aspects dans les politiques et pratiques scientifiques ouvertes en vue de s'attaquer aux causes profondes des inégalités et de fournir des solutions efficaces à cette fin,

Considérant que des pratiques scientifiques plus ouvertes, transparentes, collaboratives et inclusives, associées à des connaissances scientifiques plus accessibles et vérifiables et soumises à l'examen et à la critique, améliorent l'efficacité, la qualité, la reproductibilité et l'impact de l'entreprise scientifique et, par conséquent, la fiabilité des preuves nécessaires pour prendre des décisions et élaborer des politiques solides et accroître la confiance dans la science,

Notant également que la crise sanitaire mondiale de la COVID-19 a révélé au monde entier l'urgence et le besoin de favoriser un accès équitable à l'information scientifique, de faciliter le partage des

connaissances, des données et de l'information scientifiques et de renforcer la collaboration scientifique et la prise de décision fondée sur la science et les connaissances pour répondre aux urgences mondiales et accroître la résilience des sociétés,

Déterminée à ne laisser personne de côté en ce qui concerne l'accès à la science et aux bienfaits du progrès scientifique en veillant à ce que tous les pays puissent avoir librement accès aux connaissances, aux données, aux méthodes et aux processus scientifiques nécessaires pour répondre aux crises sanitaires et autres crises mondiales actuelles et futures, conformément aux droits et aux obligations, y compris les exceptions et flexibilités, découlant des accords internationaux applicables,

Affirmant les principes de la Déclaration universelle des droits de l'homme, notamment ceux énoncés aux articles 19 et 27 et *affirmant également* les principes formulés dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (2007),

Rappelant que l'une des principales fonctions de l'UNESCO, en vertu de l'article premier de son Acte constitutif, consiste à aider au maintien, à l'avancement et à la diffusion du savoir en encourageant la coopération entre les nations dans toutes les branches de l'activité intellectuelle, notamment par l'échange de publications, d'œuvres d'art, de matériel de laboratoire et de toute documentation utile, et en facilitant par des méthodes de coopération internationale appropriées l'accès de tous les peuples à ce que chacun d'eux publie,

S'appuyant sur la Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques (2017), adoptée par la Conférence générale de l'UNESCO à sa 39e session, qui reconnaît, entre autres, la valeur significative de la science comme un bien commun,

Rappelant également la Recommandation de l'UNESCO sur les ressources éducatives libres (REL) (2019) et la Convention universelle de l'UNESCO sur le droit d'auteur (1971), et *prenant note* de la Stratégie relative à la contribution de l'UNESCO à la promotion de l'accès libre à l'information et à la recherche scientifiques, ainsi que de la Charte de l'UNESCO sur la conservation du patrimoine numérique, adoptées par la Conférence générale de l'UNESCO à ses 36e et 32e sessions, respectivement,

Reconnaissant également l'importance des cadres juridiques internationaux existants, en particulier sur les droits de la propriété intellectuelle, y compris les droits des scientifiques sur leurs productions scientifiques,

Considérant en outre que la pratique de la science ouverte, ancrée dans les valeurs de collaboration et de partage, s'appuie sur les systèmes de propriété intellectuelle existants, favorise une approche ouverte qui encourage l'utilisation des licences ouvertes, ajoute des matériels au domaine public et tire parti, lorsque c'est approprié, des flexibilités qui existent au sein des systèmes de propriété intellectuelle pour permettre l'accès de tous au savoir dans l'intérêt de la science et de la société, et promouvoir des opportunités d'innovation et de participation dans la cocréation de connaissances,

Notant en outre que des pratiques de science ouverte favorisant l'ouverture, la transparence et l'inclusion existent déjà dans le monde entier, et qu'un nombre croissant de résultats scientifiques sont déjà dans le domaine public ou font l'objet de licences ouvertes, qui permettent d'accéder librement à une œuvre, de la redistribuer et de la réutiliser à certaines conditions, notamment de faire en sorte que l'auteur soit reconnu comme il se doit,

Rappelant en outre que la science ouverte a été conçue il y a plusieurs décennies comme un mouvement visant à transformer les pratiques scientifiques afin de les adapter aux changements, aux défis, aux opportunités et aux risques inhérents à l'ère du numérique, ainsi qu'à accroître l'impact de la science sur la société, et *notant* à cet égard la Déclaration de l'UNESCO et du CIUS sur la science et l'utilisation du savoir scientifique (1999) et l'Agenda pour la science – Cadre d'action, l'Initiative de Budapest pour l'accès libre (2002), la Déclaration de Bethesda pour l'édition

en libre accès (2003) et la Déclaration de Berlin sur le libre accès à la connaissance en sciences exactes, sciences de la vie, sciences humaines et sociales (2003),

Reconnaissant en outre l'importance des preuves disponibles concernant les avantages économiques et le retour sur investissement considérable associés aux pratiques et aux infrastructures de la science ouverte, qui ouvrent la voie à l'innovation, à la recherche dynamique et aux partenariats économiques,

Convenant qu'un meilleur accès aux processus et aux résultats scientifiques peut améliorer l'efficacité et la productivité des systèmes scientifiques en réduisant les coûts des doubles emplois dans la collecte, la création, le transfert et la réutilisation des données et du matériel scientifique, en permettant de conduire davantage de recherches à partir des mêmes données, et en renforçant l'impact de la science sur la société par la multiplication des possibilités de participation locale, nationale, régionale et mondiale au processus de recherche, ainsi que des possibilités de circulation plus large des conclusions scientifiques,

Reconnaissant l'importance croissante des processus scientifiques collectifs menés par des communautés de recherche utilisant des infrastructures de connaissances partagées pour faire avancer des agendas de recherche communs traitant de problèmes complexes,

Considérant que les aspects collaboratifs et inclusifs de la science ouverte permettent à de nouveaux acteurs de la société de participer aux processus scientifiques, notamment au travers de la science citoyenne et participative, afin de contribuer à la démocratisation du savoir, de lutter contre les fausses informations et la désinformation, de remédier aux inégalités systémiques existantes et aux niches de richesse, de savoir et de pouvoir, ainsi que d'orienter le travail scientifique vers la résolution des problèmes importants de la société,

Consciente que la science ouverte ne devrait pas se limiter à favoriser un meilleur partage des connaissances scientifiques entre les seules communautés scientifiques, mais qu'elle devrait aussi encourager la prise en compte et l'échange des connaissances scientifiques des groupes traditionnellement sous-représentés ou exclus (tels que les femmes, les minorités, les chercheurs autochtones, les chercheurs des pays les moins favorisés et les spécialistes de langues à faibles ressources) et contribuer à réduire les inégalités en matière d'accès au développement, aux infrastructures et aux capacités scientifiques entre les différents pays et régions,

Reconnaissant également que la science ouverte respecte la diversité des cultures et des systèmes de connaissances du monde entier en tant que piliers du développement durable, en favorisant un dialogue ouvert avec les peuples autochtones et les communautés locales ainsi que le respect des différents détenteurs de savoirs, afin de résoudre les problèmes contemporains et d'élaborer de nouvelles stratégies vers un changement transformateur,

Tenant compte, dans l'adoption et l'application de la présente Recommandation, de la grande diversité des lois, des réglementations et des coutumes qui, dans les différents pays, déterminent la structure et l'organisation des activités dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation,

1. *Adopte*, en ce vingt-troisième jour de novembre 2021, la présente Recommandation sur une science ouverte ;

2. *Recommande* aux États membres d'appliquer les dispositions de la présente Recommandation en prenant des mesures appropriées, notamment législatives, conformément aux pratiques constitutionnelles et aux structures de gouvernance de chaque État, en vue de donner effet, dans leurs juridictions, aux principes énoncés dans la présente Recommandation ;

3. *Recommande également* aux États membres de porter la présente Recommandation à la connaissance des autorités et organismes responsables de la science, de la technologie et de l'innovation, et de consulter les acteurs concernés par la science ouverte ;

4. *Recommande en outre* aux États membres de collaborer dans le cadre d'initiatives bilatérales, régionales, multilatérales et mondiales pour l'avancement de la science ouverte ;

5. *Recommande* aux États membres de lui rendre compte, aux dates et selon les modalités qu'elle aura déterminées, des mesures qu'ils auront prises pour donner suite à la présente Recommandation.

I. BUT ET OBJECTIFS DE LA RECOMMANDATION

1. La présente Recommandation a pour but de fournir un cadre international pour les politiques et les pratiques de la science ouverte qui reconnaisse les différences disciplinaires et régionales dans les perspectives de la science ouverte, qui tienne compte de la liberté académique, des approches transformatrices du point de vue du genre et des défis spécifiques auxquels sont confrontés les chercheurs et les autres acteurs de la science ouverte dans les différents pays et en particulier dans les pays en développement, et qui contribue à réduire les fractures numérique, technologique et cognitive entre les pays et à l'intérieur de ceux-ci.

2. La présente Recommandation énonce une définition commune ainsi que des valeurs, des principes et des normes partagés pour la science ouverte à l'échelle internationale, et propose un ensemble d'actions favorisant une mise en place juste et équitable de la science ouverte pour tous, aux niveaux individuel, institutionnel, national, régional et international.

3. Dans ce contexte, les principaux objectifs et les domaines d'action de la présente Recommandation sont les suivants :

(i) promouvoir une définition commune de la science ouverte, de ses bienfaits et de ses enjeux, ainsi que des différents moyens de la mettre en œuvre ;

(ii) instaurer un environnement politique favorable à la science ouverte ;

(iii) investir dans les infrastructures et les services de la science ouverte ;

(iv) investir dans les ressources humaines, la formation, l'éducation, la culture numérique et le renforcement des capacités au service de la science ouverte ;

(v) encourager une culture de la science ouverte et harmoniser les mesures incitatives en faveur de cette dernière ;

(vi) promouvoir des approches novatrices de la science ouverte à différentes étapes du processus scientifique ;

(vii) promouvoir la coopération internationale et multipartite dans le contexte de la science ouverte et en vue de réduire les fractures numériques, technologiques et en matière de connaissances.

II. DÉFINITION DE LA SCIENCE OUVERTE

4. Conformément à la Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques de l'UNESCO (2017), on entend par « science » l'entreprise par laquelle l'être humain, agissant individuellement ou en groupes, petits ou grands, fait un effort organisé, dans un esprit de coopération et de compétition, pour découvrir et maîtriser la chaîne des causalités, les relations ou les interactions, au moyen de l'étude objective de phénomènes observés et de sa validation par le partage des résultats et des données et de l'évaluation par les pairs ; rassemble les connaissances ainsi acquises, en les coordonnant, grâce à un effort systématique de réflexion et de conceptualisation ; et se donne ainsi la possibilité de tirer parti de la compréhension des processus et phénomènes qui se produisent dans la nature et dans la société.

5. S'appuyant sur les principes essentiels de la liberté académique, de l'intégrité de la recherche et de l'excellence scientifique, la science ouverte établit un nouveau paradigme qui intègre dans l'entreprise scientifique des pratiques de reproductibilité, de transparence, de partage et de collaboration résultant de l'ouverture accrue des contenus, des outils et des processus scientifiques.

6. Aux fins de la présente Recommandation, la **science ouverte** s'entend comme un concept inclusif qui englobe différents mouvements et pratiques visant à rendre les connaissances scientifiques multilingues, librement accessibles à tous et réutilisables par tous, à renforcer la collaboration scientifique et le partage des informations au profit de la science et de la société, ainsi qu'à ouvrir les processus de création, d'évaluation et de diffusion des connaissances scientifiques aux acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique traditionnelle. Elle inclut toutes les disciplines scientifiques et tous les aspects des pratiques savantes, y compris les sciences fondamentales et appliquées, les sciences naturelles et les sciences sociales et humaines, et repose sur les piliers essentiels suivants : les connaissances scientifiques ouvertes ; les infrastructures de la science ouverte ; la communication scientifique ; la participation ouverte des acteurs de la société ; et le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances.

7. **Les connaissances scientifiques ouvertes** désignent le libre accès aux publications scientifiques, aux données de recherche, aux métadonnées, aux ressources éducatives libres, aux logiciels, et aux codes sources et aux matériels relevant du domaine public ou alors protégés par le droit d'auteur, et publiés sous une licence ouverte permettant leur consultation, leur réutilisation, leur utilisation à d'autres fins, leur adaptation et leur distribution dans des conditions spécifiques, dont tous les acteurs bénéficient de manière immédiate, ou bien aussi rapidement que possible – quel que soit leur lieu de résidence, leur nationalité, leur race, leur âge, leur genre, leur niveau de revenu, leur situation socioéconomique, le stade de leur vie professionnelle, leur discipline, leur langue, leur religion, leur handicap, leur appartenance ethnique, leur statut migratoire, ou tout autre motif – et gratuitement. Elles font également référence à la possibilité d'une ouverture des méthodologies de recherche et des processus d'évaluation. Les utilisateurs se voient ainsi accorder un libre accès :

(a) *aux **publications scientifiques***, qui englobent notamment les articles de revue et les ouvrages examinés par des pairs, les rapports de recherche et les communications de colloques. Les publications scientifiques peuvent être diffusées par des éditeurs sur des plates-formes de publication en ligne en libre accès et/ou déposées et immédiatement accessibles dès leur date de publication dans une archive ouverte gérée et tenue à jour par un établissement universitaire, une société savante, un organisme public ou toute autre organisation à but non lucratif bien établie et dévouée au bien commun assurant le libre accès, la distribution non restrictive, l'interopérabilité et la conservation et l'archivage numériques à long terme. Les résultats scientifiques associés aux publications (par exemple, les résultats originaux de recherches scientifiques, les données de recherche, les logiciels, les codes sources, les documents sources, les flux de travail et les protocoles, les représentations numériques de documents picturaux et graphiques et les documents scientifiques multimédia), qui sont publiés sous licence ouverte ou dédiés au domaine public devraient être déposés dans un entrepôt ouvert adapté, suivant des normes techniques appropriées, qui permettent de les relier correctement aux publications. Une méthode de publication payante, où l'accès immédiat aux publications scientifiques n'est accordé que contre paiement, n'est pas conforme à la présente Recommandation. Tout transfert ou licence de droits d'auteur à des tiers ne devrait pas restreindre le droit du public à l'accès libre immédiat à une publication scientifique ;

(b) *aux **données de recherche ouvertes***, qui comprennent, entre autres, les données numériques et analogiques, tant brutes que traitées, et les métadonnées qui les accompagnent, ainsi que les scores numériques, les enregistrements textuels, les images et les sons, les protocoles, les codes analytiques et les flux de travail pouvant être librement utilisés, réutilisés, conservés et redistribués par quiconque, moyennant citation de la source. Les données de recherche ouvertes sont mises à disposition en

temps utile, dans un format convivial, exploitable et lisible par les humains et les machines, conformément aux principes de bonne gouvernance et de bonne gestion des données, notamment les principes FAIR (Facilement trouvable, Accessible, Interopérable et Réutilisable), à l'aide d'opérations de traitement et de maintenance régulières ;

(c) *aux **ressources éducatives libres***, qui comprennent les matériels d'enseignement, d'apprentissage et de recherche sur tout support – numérique ou autre – relevant du domaine public ou publiés sous licence ouverte, qui autorisent leur consultation, leur utilisation, leur adaptation et leur redistribution gratuites par d'autres, sans restriction ou avec des restrictions limitées, telles que définies dans la Recommandation sur les ressources éducatives libres (REL) de l'UNESCO (2019), en particulier celles liées à la compréhension et à l'utilisation d'autres connaissances scientifiques accessibles et ouvertes ;

(d) *aux **logiciels libres et codes sources ouverts***, qui englobent généralement les logiciels dont le code source est mis à la disposition du public, en temps utile et dans un format convivial, modifiable et lisible par les humains et les machines, sous une licence ouverte qui octroie à d'autres utilisateurs le droit d'accéder au logiciel, de l'utiliser, de le modifier, de l'étendre et de l'étudier, de créer des œuvres dérivées et de partager le logiciel et son code source, son design ou son concept. Le code source doit être inclus dans le logiciel publié et mis à disposition dans des archives en libre accès, et la licence choisie doit autoriser les modifications, les œuvres dérivées et le partage selon des modalités ouvertes égales ou compatibles. Dans le contexte de la science ouverte, lorsque le code source ouvert est une composante d'un processus de recherche, la possibilité de réutilisation et de réplication nécessite généralement qu'il soit accompagné de données ouvertes et de spécifications ouvertes de l'environnement requis pour le compiler et l'exécuter ;

(e) *au **matériel ouvert***, qui désigne généralement le cahier des charges d'un objet physique placé sous licence de telle sorte que ledit objet puisse être étudié, modifié, créé et distribué par quiconque offrant au plus grand nombre de personnes possible la capacité de développer, d'adapter et de partager leurs connaissances en matière de conception et de fonctionnement du matériel. Aussi bien pour les logiciels libres que pour le matériel ouvert, un processus communautaire de contribution, d'attribution et de gouvernance est nécessaire pour permettre la réutilisation, améliorer la durabilité et réduire les doubles emplois. Le code logiciel, la description des outils, les échantillons d'équipement et l'équipement lui-même peuvent être librement diffusés et adaptés à condition qu'ils soient conformes aux législations nationales du point de vue de la sécurité d'utilisation.

8. L'accès aux connaissances scientifiques devrait être aussi ouvert que possible. Les restrictions d'accès doivent être proportionnées et justifiées. Elles ne peuvent se justifier que par des motifs de protection des droits humains, de sécurité nationale, de confidentialité, de droit à la vie privée et de respect des sujets d'étude humains, de procédure juridique et d'ordre public, de protection des droits de propriété intellectuelle et des renseignements personnels, des savoirs autochtones sacrés et secrets, ainsi que des espèces rares, menacées ou en danger. Certains codes ou données qui ne sont pas librement disponibles, accessibles ou réutilisables, peuvent néanmoins être partagés entre des utilisateurs spécifiques, conformément aux critères d'accès définis par les autorités locales, nationales ou régionales compétentes. Dans les cas où les données ne peuvent être librement accessibles, il est important d'élaborer des outils et des protocoles de pseudonymisation et d'anonymisation des données, ainsi que des systèmes d'accès assisté, afin qu'un maximum de données puissent être partagées comme il convient. Le besoin de restrictions justifiées peut également évoluer dans le temps, permettant ainsi de rendre les données accessibles ou de limiter l'accès aux données ultérieurement.

9. Les ***infrastructures de la science ouverte*** désignent les infrastructures de recherche partagées (virtuelles ou physiques, notamment les équipements scientifiques ou les ensembles

d'instruments de base, les ressources cognitives comme les collections, les revues et les plates-formes de publication en libre accès, les entrepôts, les archives et les données scientifiques, les systèmes d'information de recherche actuels, les systèmes de bibliométrie et de scientométrie ouverts permettant l'évaluation et l'analyse des domaines scientifiques, les infrastructures informatiques et de manipulation des données ouvertes, permettant l'analyse des données collaborative et multidisciplinaire et les infrastructures numériques) qui sont nécessaires pour soutenir la science ouverte et répondre aux besoins des différentes communautés. Les laboratoires, les plates-formes scientifiques et les entrepôts ouverts pour les publications, les données de recherche et les codes sources, les forges logicielles et les environnements virtuels de recherche, les services numériques de recherche en particulier ceux qui permettent d'identifier de manière non ambigüe les objets scientifiques par des identifiants uniques persistants font partie des composantes cruciales des infrastructures de la science ouverte, qui fournissent des services essentiels ouverts et standardisés pour assurer la portabilité, l'analyse et l'intégration des données, de la littérature scientifique et des thématiques scientifiques prioritaires, les gérer et y donner accès, ou favoriser l'engagement communautaire. Si les différents entrepôts sont adaptés à la spécificité des objets qu'ils contiennent (publications, données ou code), aux contextes locaux, aux besoins des utilisateurs et aux exigences des communautés de recherche, ils devraient cependant adopter des normes interopérables et des bonnes pratiques pour s'assurer que leurs contenus soient bien modérés, exploitables et réutilisables par les humains et les machines. Les centres d'expérimentation pour l'innovation ouverte, y compris les incubateurs, les installations de recherche accessibles, les gestionnaires de licences ouvertes, ainsi que les boutiques de science, les musées scientifiques, les parcs scientifiques et les observatoires scientifiques, sont d'autres exemples d'infrastructures de la science ouverte offrant un accès commun aux installations physiques, aux capacités et aux services. Les infrastructures de la science ouverte sont souvent le résultat d'initiatives de développement communautaire, qui sont essentielles à leur viabilité à long terme. Elles ne devraient donc poursuivre aucun but lucratif et devraient, dans toute la mesure possible, garantir un accès permanent et illimité à tous les publics.

10. La **participation ouverte des acteurs de la société** renvoie au fait d'élargir la collaboration entre les scientifiques et les acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique, en donnant accès aux pratiques et aux outils qui font partie du cycle de recherche, et en rendant le processus scientifique plus inclusif et accessible à l'ensemble des acteurs de la société qui s'y intéressent, sur la base de nouvelles formes de collaboration et de travail telles que le financement participatif, la production participative et le bénévolat scientifique. Dans le but de développer une intelligence collective pour résoudre les problèmes, y compris par l'utilisation de méthodes de recherche transdisciplinaires, la science ouverte fournit un socle pour la participation des citoyens et des communautés à la production de connaissances et pour un dialogue renforcé entre chercheurs, décideurs et spécialistes, entrepreneurs et membres de la communauté, en donnant à toutes les parties prenantes un rôle à jouer dans la mise en place d'une recherche compatible avec leurs préoccupations, leurs besoins et leurs aspirations. En outre, la science citoyenne et la participation citoyenne sont devenues un modèle de recherche scientifique conduite par des scientifiques non professionnels, en s'appuyant sur des méthodologies scientifiquement valides et souvent en association avec des programmes scientifiques officiels ou avec des scientifiques professionnels – les plates-formes basées sur le Web et les réseaux sociaux, ainsi que les matériels et logiciels libres (en particulier les capteurs à faible coût et les applications mobiles) jouant un rôle important pour faciliter les interactions. Afin de pouvoir être réutilisés efficacement par d'autres acteurs, notamment par les chercheurs, les résultats de la science citoyenne et participative doivent être soumis aux méthodes de conservation, de normalisation et de préservation nécessaires pour servir au mieux les intérêts de tous.

11. Le **dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances** désigne le dialogue entre les différents détenteurs de savoirs, qui reconnaît la richesse des différents systèmes de connaissances et épistémologies, ainsi que la diversité des producteurs de savoirs, conformément à la Déclaration universelle de l'UNESCO sur la diversité culturelle (2001). Il a pour but de promouvoir l'inclusion des connaissances des chercheurs traditionnellement marginalisés et d'améliorer les relations et les complémentarités entre les différents épistémologistes, l'adhésion

aux règles et normes internationales des droits humains, le respect de la souveraineté et la gouvernance du savoir, ainsi que la reconnaissance des droits des détenteurs de savoirs de recueillir une part juste et équitable des bénéfices pouvant découler de l'utilisation de leurs connaissances. En particulier, le renforcement des liens avec les systèmes de savoirs autochtones doit se faire conformément à la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (2007) et aux principes de gouvernance des données autochtones, tels que les principes CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, and Ethics : intérêt collectif, droit de regard, responsabilité et éthique). Ces initiatives reconnaissent les droits des peuples autochtones et des communautés locales de gouverner et de prendre des décisions en matière de conservation, de propriété et d'administration des données sur leurs savoirs traditionnels ainsi que sur leurs terres et leurs ressources.

12. Le secteur public a un rôle de premier plan à jouer dans la mise en œuvre de la science ouverte. Néanmoins, les principes de la science ouverte devraient également guider la recherche financée par le secteur privé. En outre, les systèmes de recherche et d'innovation font intervenir de nombreux acteurs et parties prenantes, et chacun d'entre eux a un rôle à jouer dans la mise en place d'une science ouverte. Les acteurs de la science ouverte comprennent notamment : les chercheurs, les scientifiques et les universitaires ; les dirigeants d'établissements de recherche, les éducateurs, les universités, les membres des sociétés professionnelles, les organisations d'étudiants et de jeunes chercheurs, les spécialistes des sciences de l'information, les bibliothécaires, les utilisateurs et le grand public, y compris les communautés, les détenteurs de savoirs autochtones et les organisations de la société civile, les informaticiens, les développeurs de logiciels, les codeurs, les créateurs, les innovateurs, les ingénieurs, les scientifiques amateurs, les juristes, les législateurs, les magistrats et les fonctionnaires, les éditeurs, les rédacteurs et les membres des sociétés professionnelles, le personnel technique, les bailleurs de fonds de la recherche et les philanthropes, les décideurs, les sociétés savantes, les praticiens des domaines spécialisés, et les représentants du secteur privé lié à la science, à la technologie et à l'innovation – quels que soient leur nationalité, leur appartenance ethnique, leur genre, leur langue, leur âge, leur discipline, leur milieu socioéconomique, leur base de financement, le stade de leur vie professionnelle, ou tout autre motif.

III. VALEURS FONDAMENTALES ET PRINCIPES DIRECTEURS DE LA SCIENCE OUVERTE

13. Les valeurs fondamentales de la science ouverte découlent des répercussions éthiques, épistémologiques, économiques, juridiques, politiques, sociales et technologiques de l'ouverture de la science à la société et de l'élargissement de ces principes d'ouverture à l'ensemble du cycle de la recherche scientifique, et sont fondées sur les droits des multiples parties prenantes. Ces valeurs sont notamment les suivantes :

(a) **la qualité et l'intégrité** : la science ouverte devrait respecter la liberté académique et les droits humains et soutenir une recherche de haute qualité en rassemblant de multiples sources de connaissances et en mettant largement à disposition les méthodes et les résultats de recherche pour garantir un examen et un contrôle rigoureux, ainsi que des processus d'évaluation transparents ;

(b) **l'intérêt collectif** : bien public mondial, la science ouverte devrait appartenir en commun à l'humanité et bénéficier à l'humanité tout entière. À cette fin, les connaissances scientifiques devraient être librement accessibles, et leurs bienfaits universellement partagés. La pratique de la science devrait être inclusive, durable et équitable, y compris en termes d'opportunités d'enseignement scientifique et de renforcement des capacités ;

(c) **l'équité et la justice** : la science ouverte devrait largement contribuer à garantir l'équité entre les chercheurs des pays développés et des pays en développement, en permettant un partage juste et réciproque des apports et des productions scientifiques et un accès égal aux connaissances scientifiques, tant pour les producteurs que pour les utilisateurs de connaissances, quel que soit leur lieu de résidence, leur nationalité, leur race, leur âge, leur genre, leur niveau de revenu, leur situation socioéconomique, le stade de leur

vie professionnelle, leur discipline, leur langue, leur religion, leur handicap, leur appartenance ethnique ou leur statut migratoire ou tout autre motif ;

(d) **la diversité et l'inclusion** : la science ouverte devrait englober une diversité de savoirs, de pratiques, de flux de travail, de langues, de résultats et de sujets de recherche qui soient adaptés aux besoins et au pluralisme épistémique de la communauté scientifique dans son ensemble, de toute une variété de communautés de recherche et de chercheurs, ainsi que du grand public et des détenteurs de savoirs extérieurs à la communauté scientifique traditionnelle, notamment les peuples autochtones et les communautés locales, et les acteurs sociaux issus de différents pays et régions, le cas échéant.

14. Les principes directeurs pour la science ouverte énoncés ci-après forment un cadre permettant d'instaurer les conditions et les pratiques favorables au respect des valeurs ci-dessus et à la réalisation des idéaux de la science ouverte :

(a) **la transparence, le contrôle, la critique et la reproductibilité** : une ouverture accrue devrait être encouragée à toutes les étapes de l'entreprise scientifique afin de renforcer la solidité et la rigueur des résultats scientifiques, d'accentuer l'impact de la science sur la société et de renforcer l'aptitude de la société dans son ensemble à résoudre des problèmes interconnectés et complexes. Cette plus grande ouverture aboutit à une transparence et à une confiance accrues dans l'information scientifique et renforce la caractéristique fondamentale de la science, qui est une forme de savoir particulière fondée sur la preuve et vérifiée à l'aune de la réalité, de la logique et du contrôle par des pairs scientifiques ;

(b) **l'égalité des chances** : tous les scientifiques et les autres acteurs et parties prenantes de la science ouverte, quel que soit leur lieu de résidence, leur nationalité, leur race, leur âge, leur genre, leur niveau de revenu, leur situation socioéconomique, le stade de leur vie professionnelle, leur discipline, leur langue, leur religion, leur handicap, leur appartenance ethnique ou leur statut migratoire, ou tout autre motif, ont les mêmes possibilités d'accéder à la science ouverte, d'y contribuer et d'en tirer avantage ;

(c) **la responsabilité, le respect et l'obligation redditionnelle** : une plus grande ouverture s'accompagne d'une responsabilité accrue de tous les acteurs de la science ouverte, responsabilité qui, avec les obligations à l'égard de la collectivité, la prise en compte des conflits d'intérêts, la vigilance quant aux éventuelles conséquences sociales et écologiques des activités de recherche, l'intégrité intellectuelle et le respect des principes et des implications éthiques liés à la recherche, devrait former le fondement de la bonne gouvernance de la science ouverte ;

(d) **la collaboration, la participation et l'inclusion** : les collaborations à tous les niveaux du processus scientifique – dépassant les frontières géographiques, les barrières linguistiques et les clivages entre les générations et les ressources – devraient devenir la norme et la collaboration entre les disciplines devrait être promue, de même que la participation pleine et effective des acteurs de la société et la prise en compte des savoirs des communautés marginalisées dans la résolution de problèmes d'importance pour la société ;

(e) **la flexibilité** : en raison de la diversité des systèmes, des acteurs et des capacités scientifiques dans le monde, ainsi que de la constante évolution des technologies de l'information et de la communication sur lesquelles ils s'appuient, il n'existe pas de méthode universelle pour pratiquer la science ouverte. Il convient d'encourager différentes voies de transition vers la science ouverte et différents moyens de la pratiquer, dans le respect des valeurs fondamentales citées plus haut et en favorisant le plus possible l'adhésion aux autres principes présentés ici ;

(f) **la durabilité** : pour être la plus efficiente et la plus efficace possible, la science ouverte devrait s'inspirer de pratiques, de services, d'infrastructures et de modèles de financement à long terme, qui garantissent la participation équitable des producteurs scientifiques issus d'institutions ou de pays moins favorisés. Les infrastructures de la science ouverte devraient être organisées et financées sur la base d'une vision durable et à but non lucratif essentiellement, permettant d'améliorer les pratiques de la science ouverte et de garantir à tous un accès permanent et sans restriction dans toute la mesure possible.

IV. DOMAINES D'ACTION

15. Pour atteindre les objectifs de la présente Recommandation, il est recommandé aux États membres de prendre des mesures convergentes dans les sept domaines suivants, conformément au droit international et selon leurs cadres politiques, administratifs et juridiques respectifs.

(i) Promouvoir une définition commune de la science ouverte, des bénéfices et des difficultés qui en découlent et des différents moyens d'y accéder

16. Il est recommandé aux États membres de promouvoir et de soutenir la définition commune de la science ouverte énoncée dans la présente Recommandation, au sein de la communauté scientifique et parmi les différents acteurs de la science ouverte, ainsi que de planifier stratégiquement et d'appuyer des activités de sensibilisation en faveur de la science ouverte, aux niveaux institutionnel, national et régional, tout en respectant la diversité des approches et des pratiques de la science ouverte. Les États membres sont invités à envisager :

(a) de veiller à ce que la science ouverte intègre les valeurs et les principes présentés dans la présente Recommandation de sorte que les bienfaits de la science ouverte soient partagés et réciproques, et n'impliquent pas la captation abusive et/ou inéquitable des données et des connaissances ;

(b) de veiller à ce que les recherches financées par des fonds publics soient menées selon les principes de la science ouverte et à ce que, conformément aux dispositions de la présente Recommandation, notamment le paragraphe 8, les connaissances scientifiques issues des recherches financées par des fonds publics, notamment les publications scientifiques, les données de recherche ouvertes, les logiciels libres, les codes sources et le matériel libre, soient mises à disposition sous licence ouverte ou versées au domaine public ;

(c) d'encourager la bibliodiversité, à travers la diversité des formats et des moyens de publication, y compris ceux qui sont produits par les sciences humaines et sociales, et la diversité des modèles économiques, en soutenant les modèles de publication à but non lucratif, pilotés par la communauté universitaire et scientifique, en tant que bien commun ;

(d) d'encourager le multilinguisme dans la pratique de la science, dans les publications scientifiques et dans les communications universitaires ;

(e) de veiller à ce que les pratiques de la science ouverte ne portent pas atteinte aux besoins et aux droits des communautés, notamment aux droits des peuples autochtones sur leurs savoirs traditionnels, tels qu'énoncés dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (2007) ;

(f) de renforcer la communication scientifique ouverte afin de soutenir la diffusion des connaissances scientifiques auprès des chercheurs d'autres domaines de recherche, des décideurs et du grand public ;

(g) de faire participer le secteur privé aux discussions portant sur les moyens d'élargir la portée des principes et des priorités de la science ouverte et de les mettre en partage ;

(h) de permettre des discussions multipartites ouvertes sur les avantages de la science ouverte et sur les difficultés réelles et apparentes qu'elle représente en ce qui concerne, par exemple, la concurrence, la captation et l'exploitation des données par des technologies plus avancées, ses liens avec les droits de propriété intellectuelle, la confidentialité, la sécurité et les inégalités entre les recherches financées par des fonds publics et les recherches financées par des fonds privés, afin de traiter ces difficultés de manière constructive et de mettre en œuvre des pratiques de la science ouverte en adéquation avec les valeurs et les principes énoncés dans la présente Recommandation.

(ii) Instaurer un environnement politique favorable à la science ouverte

17. Les États membres devraient – en fonction de leur situation, de leur mode de gouvernement et de leur Constitution – créer ou encourager, notamment aux niveaux institutionnel, national, régional et international, des environnements politiques favorables à la mise en place d'une science ouverte et à la mise en œuvre effective des pratiques de la science ouverte, y compris des politiques visant à promouvoir les pratiques scientifiques ouvertes parmi les chercheurs. Ils sont encouragés, dans le cadre d'un processus transparent, participatif et multipartite passant notamment par un dialogue avec la communauté scientifique, en particulier les chercheurs en début de carrière, et les autres acteurs de la science ouverte, à envisager :

(a) d'élaborer des politiques et des cadres juridiques institutionnels et nationaux efficaces en matière de science ouverte, qui soient en accord avec le droit international et régional et conformes à la définition, aux valeurs et aux principes ainsi qu'aux mesures exposés dans la présente Recommandation ;

(b) d'harmoniser les politiques, les stratégies et les mesures relatives à la science ouverte, tant au niveau des institutions individuelles qu'aux échelons local et international, tout en respectant la diversité des approches de la science ouverte ;

(c) d'intégrer les aspects liés à l'égalité des genres dans les politiques, les stratégies et les pratiques de la science ouverte ;

(d) d'encourager les institutions de recherche, en particulier celles qui bénéficient de fonds publics, à mettre en œuvre des politiques et des stratégies au service de la science ouverte ;

(e) d'inviter les institutions de recherche, les universités, les syndicats et associations scientifiques et les sociétés savantes à adopter des déclarations de principe conformes à la présente Recommandation, en vue d'encourager la pratique de la science ouverte en coordination avec les académies nationales des sciences, les associations de chercheurs en début de carrière telles que les académies de jeunes et le Conseil international des sciences (ISC) ;

(f) de favoriser la prise en compte de la science citoyenne et participative comme élément à part entière des politiques et pratiques de la science ouverte aux niveaux national, institutionnel et des bailleurs de fonds ;

(g) de concevoir des modèles permettant de coproduire des connaissances aux côtés d'acteurs multiples, et d'établir des lignes directrices pour garantir la reconnaissance des collaborations non scientifiques ;

(h) de favoriser des pratiques responsables en matière de recherche et d'évaluation des chercheurs, qui encouragent la science de qualité en reconnaissant la diversité des résultats, des activités et des missions de la recherche ;

(i) d'encourager des partenariats public-privé équitables pour la science ouverte et faire participer le secteur privé à la science ouverte, à condition qu'une certification et une réglementation appropriées permettent d'empêcher toute dépendance exclusive à l'égard de fournisseurs, les comportements prédateurs et la captation abusive et/ou inéquitable des bénéfices des activités scientifiques financées par des fonds publics. Compte tenu de l'intérêt public pour la science ouverte et du rôle du financement public, les États membres devraient veiller à ce que le marché des services relatifs à la science et à la science ouverte fonctionne dans l'intérêt général mondial, sans domination du marché par certaines entités commerciales ;

(j) de concevoir des politiques et des stratégies de financement et d'investissement pour la science fondées sur les valeurs et les principes fondamentaux de la science ouverte, de les mettre en œuvre et d'en assurer le suivi. Les coûts relatifs à la mise en place d'une science ouverte ont trait au soutien apporté aux pratiques de la science ouverte en matière de recherche, de publication, de données et de codes ; à l'élaboration et à l'adoption d'infrastructures et de services de la science ouverte ; au renforcement des capacités de tous les acteurs ; et à des approches de l'entreprise scientifique novatrices, extrêmement collaboratives et participatives.

(iii) Investir dans les infrastructures et les services de la science ouverte

18. La science ouverte demande et mérite des investissements stratégiques systématiques et à long terme en science, en technologie et en innovation, en particulier dans les infrastructures techniques et numériques et les services connexes, y compris leur entretien à long terme. Ces investissements devraient inclure à la fois les ressources financières et les ressources humaines. Si l'on estime que la science est un bien public mondial, les services de la science ouverte devraient être considérés comme des infrastructures de recherche essentielles, régies et possédées par la communauté, et financées collectivement par les États, des bailleurs de fonds et des institutions qui reflètent les intérêts et les besoins divers du monde de la recherche et de la société. Les États membres sont encouragés à favoriser la mise en place d'infrastructures de science ouverte à but non lucratif et à garantir des investissements adéquats dans les domaines suivants :

(a) science, la technologie et l'innovation, et en s'efforçant d'allouer au moins 1 % du produit intérieur brut (PIB) aux dépenses relatives à la recherche et au développement, en tant que ligne directrice ;

(b) une connectivité Internet et d'un débit fiables à la disposition des scientifiques et des usagers des sciences à travers le monde ;

(c) les réseaux nationaux pour la recherche et l'enseignement et leur fonctionnalité, en encourageant la collaboration régionale et internationale afin de garantir une interopérabilité et une harmonisation maximales entre les services de ces réseaux ;

(d) des infrastructures à but non lucratif, notamment des installations informatiques et des infrastructures et services publics numériques qui favorisent l'approche de la science ouverte. Cela devrait permettre de garantir la conservation à long terme, la gestion et le contrôle par la collectivité des produits de la recherche, notamment les informations, les données, les codes sources scientifiques et les spécifications matérielles, la coopération entre les chercheurs, ainsi que le partage et la réutilisation des produits de la recherche. Tout service ou infrastructure de soutien à la recherche devrait reposer sur une solide base communautaire et garantir l'interopérabilité et l'inclusion. Les infrastructures numériques de la science ouverte devraient être fondées, autant que possible, sur des piles logicielles ouvertes. Ces infrastructures ouvertes peuvent être financées directement et par un pourcentage donné de chaque subvention accordée ;

(e) une infrastructure informatique fédérée pour la science ouverte, y compris dans le calcul de haute performance, l'informatique en nuage et le stockage de données si nécessaire, ainsi que dans des infrastructures, des protocoles et des normes fiables, ouverts et gérés par la collectivité afin d'appuyer la bibliodiversité et la collaboration avec la société. Tout en évitant l'éparpillement par une meilleure fédération, tant au niveau national, régional qu'international, des infrastructures et services de science ouverte existants, il convient de veiller à ce que ces infrastructures soient accessibles à tous, interconnectées au plan international et aussi interopérables que possible, et à ce qu'elles respectent certaines spécifications fondamentales, notamment les principes FAIR (Facilement trouvable, Accessible, Interopérable et Réutilisable) et CARE (*Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, and Ethics* : intérêt collectif, droit de regard, responsabilité et éthique) relatifs à la bonne gestion des données. Les exigences techniques spécifiques à tout objet numérique revêtant un intérêt pour la science – donnée, ensemble de données, métadonnées, code ou publication – devraient également être prises en compte. Les capacités des infrastructures de gestion de données devraient servir de manière équitable les besoins de toutes les disciplines scientifiques, quels que soient le volume et la nature des données qu'elles utilisent et les méthodes qu'elles mobilisent pour leur traitement. Les infrastructures et services de la science ouverte devraient être orientés vers les besoins des scientifiques et des autres publics qui les utilisent, développer des fonctionnalités ajustées à leurs pratiques et présenter des interfaces faciles d'utilisation. Il convient en outre d'accorder une attention particulière aux identifiants permanents des objets numériques. Il peut s'agir de la définition et de l'attribution d'un identifiant permanent ouvert à chaque type d'objets numériques selon les besoins, des métadonnées nécessaires à l'efficacité de leur évaluation, de leur accessibilité, de leur utilisation et de leur réutilisation, et de la bonne gestion des données par des réseaux régionaux ou mondiaux fiables d'entrepôts de données ;

(f) des accords collectifs, conclus dans le cadre de communautés de recherche régionales ou mondiales, et définissant les pratiques communautaires en matière de partage des données, de formats des données, de normes relatives aux métadonnées, d'ontologies et de terminologies, d'outils et d'infrastructures. Les associations et syndicats scientifiques internationaux, les infrastructures de recherche régionales ou nationales et les comités de rédaction de revues ont tous un rôle à jouer pour aider à conclure ce type d'accords. En outre, la convergence entre les différents artefacts sémantiques (en particulier, les vocabulaires, les taxonomies, les ontologies et les schémas de métadonnées) est essentielle à l'interopérabilité et à la réutilisation des données pour la recherche interdisciplinaire ;

(g) des collaborations Nord-Sud, Nord-Sud-Sud et Sud-Sud visant à optimiser l'utilisation des infrastructures et dans des stratégies conjointes permettant de disposer de plates-formes communes, multinationales, régionales et nationales pour la science ouverte, y compris par la promotion de collaborations de recherche, le partage d'infrastructures de science ouverte, l'assistance technique, le transfert et la coproduction de technologies liées à la science ouverte et l'échange de bonnes pratiques selon des modalités convenues d'un commun accord. Ces initiatives constituent un mécanisme visant à apporter un soutien coordonné à la science ouverte dans les domaines de : l'accès aux services et aux infrastructures de recherche de la science ouverte (stockage, bonne gestion, données libres de droits, etc.) ; l'harmonisation des politiques ; les programmes éducatifs ; et les normes techniques. Un certain nombre d'initiatives étant en cours dans différentes régions, il est important qu'elles puissent interopérer du point de vue des politiques, des pratiques et des spécifications techniques. Il importe également d'investir dans des programmes de financement permettant aux scientifiques de créer et d'exploiter ces plates-formes, notamment dans les pays à revenu faible et intermédiaire ;

(h) une nouvelle génération d'outils informatiques libres qui automatisent le processus de recherche et d'analyse de publications et de données liées, permettant ainsi au

processus d'élaboration et de vérification des hypothèses de gagner en rapidité et en efficacité. Ces outils et services auront un impact maximal s'ils sont utilisés dans un cadre de science ouverte qui transcende les frontières des institutions, des États et des disciplines, tout en tenant compte des risques potentiels et des questions éthiques qui pourraient découler de l'élaboration et de l'utilisation de ces outils utilisant des technologies d'intelligence artificielle ;

(i) des approches innovantes à différentes étapes du processus scientifique et de la collaboration scientifique internationale, comme indiqué, respectivement, au paragraphe 21 et au paragraphe 22 de la présente Recommandation ;

(j) le financement des coûts nécessaires associés à la transition vers des pratiques de science ouverte et à leur maintien, ainsi qu'à la promotion de systèmes de licences ouvertes ;

(k) des infrastructures pour les matériels non numériques (par exemple, les réactifs) ;

(l) des espaces de cocréation et d'échanges de connaissances entre les scientifiques et la société, notamment en allouant des financements prévisibles et pérennes aux organismes bénévoles œuvrant pour la science citoyenne et la recherche participative au niveau local ;

(m) des systèmes de suivi et d'information communautaires qui complètent les systèmes d'informations et de données nationaux, régionaux et mondiaux.

(iv) Investir dans les ressources humaines, la formation, l'éducation, la maîtrise des outils numériques et le renforcement des capacités au service de la science ouverte

19. La science ouverte exige que l'on investisse en faveur du renforcement des capacités et des ressources humaines. La transformation de la pratique scientifique, en vue de l'adapter aux évolutions, aux défis, aux possibilités et aux risques de l'ère numérique du XXI^{e} siècle, requiert d'axer la recherche, l'éducation et la formation sur les compétences indispensables aux nouvelles technologies et sur l'éthique et les pratiques de la science ouverte. Les États membres sont invités à envisager :

(a) de proposer un renforcement systématique et continu des capacités concernant les concepts et les pratiques de la science ouverte, notamment une large compréhension des principes directeurs et des valeurs fondamentales de la science ouverte, ainsi que des compétences et des capacités techniques concernant l'utilisation des outils numériques, les pratiques de collaboration numérique, la science et la gestion des données, la conservation, la préservation sur le long terme et l'archivage, l'aptitude à exploiter et traiter l'information et les données, la sécurité sur le Web, la propriété et le partage de contenus ainsi que le génie logiciel et l'informatique ;

(b) de convenir d'un cadre de compétences relatives à la science ouverte aligné à des disciplines, spécifiques à l'intention des chercheurs à différents stades de leur carrière et des acteurs œuvrant dans les secteurs privé et public ou dans la société civile, qui ont besoin de compétences spécifiques pour inclure l'utilisation des produits de la science ouverte dans leur carrière professionnelle, ainsi que de développer des aptitudes reconnues et des programmes de formation permettant d'acquérir ces compétences. Un socle de compétences en science des données et en gestion des données, de compétences liées au droit de la propriété intellectuelle ainsi que de compétences nécessaires pour garantir un accès libre et la collaboration avec la société, le cas échéant, devrait faire partie intégrante du savoir-faire de base de tous les chercheurs et être intégré aux programmes d'enseignement des compétences en matière de recherche de l'enseignement supérieur ;

(c) d'investir dans l'enseignement supérieur et la professionnalisation des rôles dans le domaine de la science et de la gestion des données. L'ouverture de la science nécessite également des gouverneurs de données capables, en collaboration avec la communauté scientifique, de définir les orientations stratégiques en matière de gestion et d'ouverture des données à l'échelle nationale ou à l'échelle locale, ainsi que des administrateurs de données compétents et professionnels, qui gèrent et conservent les données selon les principes convenus, notamment les principes CARE et FAIR, tout en veillant à ce que ces données soient exploitées au sein d'institutions ou de services fiables. Pour tirer parti des possibilités offertes par la science ouverte, les projets de recherche, les institutions de recherche et les initiatives de la société civile doivent faire appel à des compétences avancées en science des données, notamment en matière d'analyse, de statistique, d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle, de visualisation et d'aptitude à coder et à utiliser les algorithmes dans un esprit de responsabilité scientifique et éthique ;

(d) de promouvoir l'utilisation de ressources éducatives libres (REL), telles que définies dans la Recommandation sur les ressources éducatives libres (REL) de l'UNESCO (2019), comme le moyen de renforcer les capacités en matière de science ouverte. Les REL devraient donc être utilisées afin d'élargir l'accès aux ressources éducatives et de recherche de la science ouverte, d'améliorer les résultats de l'apprentissage, d'optimiser les retombées des financements publics et de permettre aux éducateurs et aux apprenants de participer à la création de savoirs ;

(e) de soutenir la communication scientifique qui accompagne les pratiques de science ouverte en vue de soutenir la diffusion des connaissances scientifiques auprès des chercheurs d'autres disciplines, des décideurs et du grand public. La diffusion d'informations scientifiques par le biais du journalisme scientifique et des médias généralistes, de la vulgarisation scientifique, des conférences ouvertes et de diverses communications sur les réseaux sociaux renforce la confiance du public dans la science, tout en élargissant la participation des acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique. Pour éviter les erreurs d'interprétation et la diffusion de fausses informations, la qualité des sources d'information initiales et leur citation appropriée sont d'une importance primordiale pour une communication scientifique dans la perspective de la science ouverte.

(v) Encourager une culture de la science ouverte et harmoniser les mesures incitatives en faveur de cette dernière

20. Il est recommandé aux États membres – en fonction de leur situation, de leur mode de gouvernement et de leur Constitution et dans le respect des cadres juridiques internationaux et nationaux – de s'employer activement à supprimer les obstacles à la science ouverte, en particulier en ce qui concerne les systèmes d'évaluation de carrière et de récompenses. Une évaluation de la contribution scientifique et de l'évaluation professionnelle récompensant les bonnes pratiques en matière de science ouverte est nécessaire à la mise en place d'une science ouverte. Il conviendrait également de prévenir et d'atténuer les effets négatifs indésirables des pratiques de la science ouverte, tels que les comportements prédateurs ; la migration des données, l'exploitation et la privatisation des données de recherche et les frais accrus pour les chercheurs ; les frais élevés de publication des articles liés à certains modèles économiques de l'édition scientifique, qui peuvent être des causes d'inégalités pour la communauté scientifique mondiale et, dans certains cas, la perte de propriété intellectuelle et de connaissances. Il est recommandé aux États membres d'envisager :

(a) de conjuguer les efforts de nombreuses parties prenantes différentes, notamment des bailleurs de fonds de la recherche, des universités, des institutions de recherche, des maisons d'édition et des éditeurs et des sociétés scientifiques de différentes disciplines et différents pays, en vue de faire évoluer la culture actuelle de la recherche et de reconnaître les chercheurs qui partagent, collaborent et dialoguent avec d'autres

chercheurs et avec la société, et de soutenir, en particulier, les chercheurs en début de carrière pour conduire ce changement culturel ;

(b) de réexaminer les systèmes d'évaluation de la recherche et d'évaluation des carrières afin de les mettre en conformité avec les principes de la science ouverte. Étant donné que l'engagement en faveur de la science ouverte exige du temps, des ressources et des efforts – qu'il est impossible de convertir automatiquement en production académique traditionnelle telle que les publications, mais qui peuvent avoir d'importantes répercussions pour la science et la société – les systèmes d'évaluation devraient tenir compte de la grande variété des missions qui forment l'environnement de la création des connaissances. Ces missions s'accompagnent de différentes formes de création et de communication des connaissances, qui ne se résument pas à la publication dans des revues internationales évaluées par les pairs ;

(c) de favoriser l'élaboration et la mise en œuvre de systèmes d'évaluation et d'appréciation :

- qui s'inspirent des initiatives existantes visant à améliorer les modes d'évaluation des productions scientifiques, comme la Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche (2012), en mettant un accent accru sur la qualité des résultats de la recherche plutôt que sur leur quantité, et en utilisant de manière adaptée des processus et des indicateurs diversifiés qui renoncent à l'utilisation de mesures basées sur les revues telles que le Facteur d'impact des revues ;

- qui accordent de l'importance à l'ensemble des activités de recherche et résultats scientifiques pertinents, notamment aux données et métadonnées FAIR de haute qualité ; aux logiciels, protocoles et flux de travail bien documentés et réutilisables ; aux sommaires de résultats lisibles par ordinateur ; ainsi qu'à l'enseignement, à la sensibilisation et à l'engagement des acteurs de la société ;

- qui prennent en compte les éléments témoignant de l'impact de la recherche et des échanges de connaissances, tels qu'une participation élargie au processus de la recherche, l'influence sur les politiques et les pratiques ou encore la contribution à l'innovation ouverte en coopération avec des partenaires extérieurs au monde universitaire ;

- qui tiennent compte du fait que la diversité des disciplines exige des approches différentes en matière de science ouverte ;

- qui tiennent compte du fait que l'évaluation des chercheurs par rapport aux critères de la science ouverte doit être adaptée aux différentes étapes de leur carrière, avec une attention particulière pour les chercheurs en début de carrière ;

(d) de veiller à ce que la pratique de la science ouverte soit connue et prise en compte comme critère de recrutement et de promotion universitaires et scientifiques ;

(e) d'encourager les bailleurs de fonds, les institutions de recherche, les conseils de rédaction des revues, les sociétés savantes et les éditeurs à adopter des politiques imposant et récompensant l'accès ouvert aux connaissances scientifiques, notamment aux publications scientifiques, aux données de recherche ouvertes, aux logiciels libres, aux codes sources et au matériel ouvert, conformément aux dispositions de la présente Recommandation ;

(f) de veiller à la diversité des communications universitaires, en adhésion avec les principes de l'accès libre, transparent et équitable, et de favoriser des modèles de publication à but non lucratif et des modèles de publication collaborative sans frais de publication des articles ou des ouvrages ;

(g) de faire appliquer des mesures de gouvernance efficaces et une législation appropriée afin de lutter contre les inégalités et de prévenir les comportements prédateurs connexes, ainsi que de protéger la création intellectuelle des méthodes, produits et données de la science ouverte ;

(h) de promouvoir les ressources qui relèvent du domaine public et les systèmes de licence ouverte existants, les exceptions au droit d'auteur et aux autres droits de propriété intellectuelle pour la recherche et les usages éducatifs qui permettent la diffusion et la réutilisation des travaux protégés par le droit d'auteur, ou de travaux soumis à une autre protection relevant de la propriété intellectuelle, y compris leur utilisation partielle ou dérivée, à condition de citer comme il convient le créateur, conformément au droit international ;

(i) d'encourager une recherche de haute qualité et responsable, conformément à la Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques de l'UNESCO (2017), et d'étudier comment les pratiques de la science ouverte peuvent contribuer à lutter contre les manquements scientifiques, notamment la fabrication et la falsification de résultats, le non-respect des normes éthiques scientifiques ainsi que le plagiat.

(vi) Promouvoir des approches novatrices de la science ouverte aux différents stades du processus scientifique

21. La science ouverte requiert des changements pertinents dans la culture, les méthodes, les institutions et les infrastructures scientifiques, et ses principes et pratiques s'étendent à l'ensemble du cycle de recherche, depuis la formulation des hypothèses, l'élaboration et la mise à l'épreuve des méthodes, la collecte, l'analyse, la gestion et le stockage des données, l'examen par les pairs et autres méthodes d'évaluation et de vérification, jusqu'à l'analyse, la réflexion et l'interprétation, le partage et la confrontation des idées et des résultats, la communication, la distribution, l'adoption, ainsi que l'utilisation et la réutilisation. La science ouverte est en constante évolution et de nouvelles pratiques surviendront à l'avenir. Afin d'encourager les approches novatrices favorisant l'ouverture aux différents stades du processus scientifique, les États membres sont invités à envisager :

(a) de promouvoir la science ouverte dès le début du processus de recherche et d'appliquer les principes d'ouverture à tous les stades du processus scientifique pour améliorer la qualité et la reproductibilité, y compris en encourageant la collaboration au sein de la communauté et d'autres modèles innovants, par exemple les prépublications, clairement distinguées des publications finales évaluées par les pairs, et dans le respect de la diversité des pratiques scientifiques, afin d'accélérer la diffusion et de favoriser une croissance rapide des connaissances scientifiques ;

(b) de promouvoir, s'il y a lieu, des pratiques ouvertes d'évaluation par les pairs, y compris l'éventuelle divulgation de l'identité des examinateurs, l'accès du public aux rapports d'examen et la possibilité pour une plus large communauté de formuler des observations et de participer au processus d'évaluation ;

(c) d'encourager et de valoriser la publication et le partage des résultats négatifs et de ceux qui ne sont pas conformes aux résultats attendus par les chercheurs qui les ont obtenus, et des données scientifiques qui leur sont associés, car ces résultats et ces données contribuent aussi aux avancées de la connaissance scientifique ;

(d) d'élaborer de nouvelles méthodes participatives et techniques de validation afin d'intégrer et de valoriser les apports des acteurs sociaux n'appartenant pas au milieu scientifique traditionnel, notamment dans le cadre d'une science citoyenne, de projets scientifiques fondés sur la production participative, de la participation des citoyens aux services d'archives communautaires, et d'autres formes de science participative ;

(e) d'élaborer des stratégies participatives pour recenser les besoins des communautés marginalisées, et de mettre en évidence les problématiques sociales devant figurer dans les programmes de recherche sur la science, la technologie et l'innovation (STI) ;

(f) d'élaborer des stratégies qui facilitent le dépôt de données dans des archives afin de favoriser leur organisation et leur préservation et de permettre leur utilisation et leur réutilisation pour la durée qui convient ;

(g) de promouvoir la mise en place d'infrastructures communes permettant la collecte et la conservation de logiciels en open source et de codes sources, ainsi qu'un accès convivial à ceux-ci ;

(h) d'aider les scientifiques et les autres acteurs de la société à réunir et à utiliser les ressources de données libres de façon transdisciplinaire afin d'accroître au maximum les avantages scientifiques, sociaux, économiques et culturels, et à susciter la création d'espaces mixtes collaboratifs permettant aux scientifiques de différentes disciplines d'échanger avec des concepteurs de logiciels, des codeurs, des professionnels de la création, des innovateurs, des ingénieurs et des artistes, entre autres ;

(i) d'encourager le partage des infrastructures de recherche de grande envergure – telles que les infrastructures internationales de physique, d'astronomie et de sciences spatiales, ainsi que les infrastructures de collaboration dans d'autres domaines, tels que la santé, les sciences de l'environnement et les sciences sociales, entre autres – de favoriser leur interopérabilité et d'élargir le libre accès à celles-ci ;

(j) de promouvoir des pratiques de l'innovation ouverte qui relient les pratiques de la science ouverte à une transposition et à un développement plus rapides de ses découvertes. À l'instar de la science ouverte, l'innovation ouverte et autres partenariats en matière de science ouverte reposent sur une mobilisation et une participation larges et efficaces en faveur du processus d'innovation, ainsi que sur la mise au point et le développement d'un modèle commercial en vue d'une commercialisation effective du nouveau savoir.

(vii) Promouvoir la coopération internationale et multipartite dans le contexte de la science ouverte et en vue de réduire les fractures numériques, technologiques et en matière de connaissances.

22. Afin de favoriser la science ouverte à l'échelle mondiale, les États membres devraient promouvoir et renforcer la coopération internationale bilatérale ou multilatérale entre tous les acteurs de la science ouverte cités au paragraphe 13 de la présente Recommandation. Tout en prenant acte de la valeur des efforts et des activités menés actuellement dans le domaine de la science ouverte au profit de la science et de la société, les États membres sont invités à envisager :

(a) d'encourager les collaborations scientifiques internationales, qui sont l'une des pratiques constitutives de la science ouverte et le facteur le plus déterminant en vue d'un échange intense de connaissances et d'expériences scientifiques, ainsi que la clé de voûte de l'ouverture de la science ;

(b) de promouvoir et de stimuler la collaboration transfrontalière multipartite en matière de science ouverte, y compris en tirant parti des organisations et des mécanismes de collaboration en place aux niveaux transnational, régional et mondial. Il s'agirait notamment de conjuguer les efforts en faveur d'un accès universel aux résultats scientifiques, indépendamment de la discipline, de l'origine géographique, du genre, de l'appartenance ethnique, de la langue, des conditions socioéconomiques, ou de tout autre motif ; de la mise en place et de l'utilisation d'infrastructures communes de la science ouverte ; ainsi qu'en matière d'assistance technique et de transfert de technologie, de renforcement des capacités, d'entrepôts ouverts, de communautés de

pratique et de solidarité entre tous les pays, quel que soit leur niveau de développement concernant la science ouverte ;

(c) de créer des mécanismes de financement régionaux et internationaux permettant de favoriser et de renforcer la science ouverte, et de recenser les mécanismes, notamment les partenariats, susceptibles d'appuyer les efforts internationaux, régionaux et nationaux ;

(d) de soutenir la création et la gestion de réseaux de collaboration efficaces en vue d'échanger les meilleures pratiques de science ouverte et les enseignements tirés de la conception, du développement et de la mise en œuvre des politiques, initiatives et pratiques de la science ouverte ;

(e) de promouvoir la coopération entre les pays en faveur du renforcement des capacités relatives à la science ouverte, notamment concernant le développement des infrastructures, la pérennité des logiciels ainsi que la gestion et le bon usage des données, en vue de prévenir l'exploitation et l'utilisation abusive des données ouvertes à travers les frontières ;

(f) de promouvoir la collaboration internationale en matière de métriques de la science ouverte ;

(g) de charger l'UNESCO de coordonner, en concertation avec les États membres et les parties prenantes concernées, l'élaboration et l'adoption d'un ensemble d'objectifs pour la science ouverte, qui guideront et stimuleront la coopération internationale en vue de faire progresser la science ouverte pour le bénéfice de l'humanité et de la viabilité de la planète.

V. SUIVI

23. Les États membres – en fonction de leur situation, de leur mode de gouvernement et de leur Constitution – devraient assurer le suivi des politiques et mécanismes relatifs à la science ouverte en combinant, selon les cas, des approches quantitatives et qualitatives. Les États membres sont invités à envisager :

(a) de mettre en place des mécanismes de suivi et d'évaluation appropriés pour mesurer l'efficacité et l'efficience des politiques et des mesures incitatives relatives à la science ouverte à l'aune des objectifs définis y compris l'identification des conséquences involontaires et des effets négatifs potentiels, particulièrement sur les chercheurs en début de carrière ;

(b) de recueillir et de diffuser – avec l'appui de l'UNESCO et selon une approche multipartite – des données sur les progrès accomplis, des bonnes pratiques, des exemples d'innovations et des rapports de recherche relatifs à la science ouverte et à ses retombées ;

(c) d'envisager la mise en place d'un cadre de suivi assorti d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs, intégré dans des plans stratégiques nationaux et partagé au niveau international, qui s'accompagne d'objectifs et de mesures à court, moyen et long termes aux fins de la mise en œuvre de la présente Recommandation. Le suivi de la science ouverte devrait être explicitement maintenu sous la supervision du public, y compris la communauté scientifique et, dans la mesure du possible, soutenu par des infrastructures ouvertes, non propriétaires et transparentes. Cet aspect du suivi pourrait inclure le secteur privé, mais ne devrait pas lui être délégué ;

(d) d'élaborer des stratégies passant par une approche participative multipartite pour suivre l'efficacité et l'efficience à long terme de la science ouverte. Ces stratégies pourraient être axées sur le resserrement des liens entre science, politiques et société, une transparence accrue et l'obligation redditionnelle, afin de parvenir à une recherche inclusive et équitable de qualité, qui réponde avec efficacité aux défis mondiaux.

unesco

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Recomendación sobre la Ciencia Abierta

Preámbulo

La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reunida en París del 9 al 24 de noviembre de 2021, en su 41ª reunión,

Reconociendo la urgencia de abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos complejos e interdependientes a los que se enfrentan la población y el planeta, entre ellos la pobreza, los problemas sanitarios, el acceso a la educación, el aumento de las desigualdades y las diferencias de oportunidades, la profundización de las brechas en relación con la ciencia, la tecnología y la innovación, el agotamiento de los recursos naturales, la pérdida de diversidad biológica, la degradación de las tierras, el cambio climático, los desastres naturales y provocados por el hombre, el recrudecimiento de los conflictos y las crisis humanitarias conexas,

Reconociendo también la importancia fundamental de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) para responder a estos desafíos, mediante soluciones que mejoren el bienestar de las personas, favorezcan la sostenibilidad ambiental y el respeto de la diversidad biológica y cultural del planeta, fomenten el desarrollo social y económico sostenible y promuevan la democracia y la paz,

Reconociendo además las oportunidades y el potencial que ofrecen la expansión de las tecnologías de la información y la comunicación y la interconexión mundial para acelerar el progreso de la humanidad y promover sociedades del conocimiento, y *destacando* la importancia de reducir las brechas digitales y en materia de CTI existentes entre los países y las regiones y dentro de ellos,

Observando el potencial transformador de la ciencia abierta para reducir las desigualdades existentes en materia de CTI y acelerar el progreso para la aplicación de la Agenda 2030 y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y más allá, en particular en África, los países menos adelantados (PMA), los países en desarrollo sin litoral (PDSL) y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID),

Consciente de las prioridades globales de la UNESCO —a saber, “Igualdad de género” y “África”— y de la necesidad de integrar todos estos aspectos en las políticas y prácticas de la ciencia abierta con miras a eliminar las causas fundamentales de las desigualdades y aportar soluciones eficaces a tal fin,

Considerando que unas prácticas científicas más abiertas, transparentes, colaborativas e inclusivas, acompañadas de unos conocimientos científicos más accesibles y verificables, sujetos a examen y crítica, son una empresa más eficiente que mejora la calidad, la reproducibilidad y el impacto de la ciencia y, por ende, la fiabilidad de las pruebas necesarias para la adopción de decisiones y políticas sólidas y el aumento de la confianza en la ciencia,

Observando también que la crisis sanitaria mundial de la COVID-19 ha demostrado a escala mundial la urgencia y la necesidad de promover un acceso equitativo a la información científica, facilitar el

intercambio de conocimientos, datos e información científicos y reforzar la colaboración científica y la adopción de decisiones basadas en la ciencia y el conocimiento para responder a las emergencias mundiales y aumentar la resiliencia de las sociedades,

Decidida a no dejar a nadie atrás en lo que respecta al acceso a la ciencia y a los beneficios del progreso científico, velando por que todos los países puedan acceder libremente a los conocimientos, los datos, los métodos y los procesos científicos necesarios para responder a las crisis sanitarias y de otra índole mundiales actuales y futuras, de conformidad con los derechos y las obligaciones, incluidas las excepciones y las flexibilidades, dimanantes de los acuerdos internacionales aplicables,

Afirmando los principios de la Declaración Universal de Derechos Humanos, en particular los enunciados en los artículos 19 y 27, y *afirmando también* los principios formulados en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007),

Recordando que una de las principales funciones de la UNESCO, como se estipula en el artículo I de su Constitución, consiste en ayudar a la conservación, al progreso y a la difusión del saber, alentando la cooperación entre las naciones en todas las ramas de la actividad intelectual, en particular el intercambio de publicaciones, obras de arte, material de laboratorio y cualquier documentación útil al respecto, y facilitando, mediante métodos adecuados de cooperación internacional, el acceso de todos los pueblos a lo que cada uno de ellos publique,

Basándose en la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos (2017) de la UNESCO, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en su 39ª reunión, en la que se reconoce, entre otras cosas, el valor considerable de la ciencia como bien común,

Recordando también la Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) (2019) de la UNESCO y la Convención Universal sobre Derechos de Autor (1971) de la UNESCO, y *tomando nota* de la Estrategia sobre la contribución de la UNESCO a la promoción del libre acceso a la información y la investigación científicas y de la Carta sobre la preservación del patrimonio digital, aprobadas por la Conferencia General de la UNESCO en sus reuniones 36ª y 32ª, respectivamente,

Reconociendo la importancia de los marcos jurídicos internacionales existentes, en particular sobre los derechos de propiedad intelectual, incluidos los derechos de los científicos sobre sus producciones científicas,

Reconociendo también que la práctica de la ciencia abierta, anclada en los valores de la colaboración y la puesta en común, se basa en los sistemas de propiedad intelectual existentes y fomenta un enfoque abierto que alienta la utilización de licencias abiertas, añade materiales al dominio público y hace uso, según proceda, de las flexibilidades que existen en los sistemas de propiedad intelectual para ampliar el acceso al conocimiento por parte de todas las personas en beneficio de la ciencia y la sociedad y para promover las oportunidades de innovación y participación en la creación conjunta de conocimientos,

Observando además que ya existen en todo el mundo prácticas de ciencia abierta que fomentan la apertura, la transparencia y la inclusión y que un número cada vez mayor de resultados científicos ya están en el dominio público o son objeto de licencias abiertas que permiten el libre acceso a una obra, su reutilización y su distribución en determinadas condiciones, siempre que se cite debidamente su creador,

Recordando además que la ciencia abierta se originó hace varias décadas como un movimiento de transformación de la práctica científica con objeto de adaptarla a los cambios, desafíos, oportunidades y riesgos de la era digital y de aumentar el impacto social de la ciencia, y *observando*, a este respecto, la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico y el Programa en pro de la Ciencia: Marco General de Acción (1999) de la UNESCO y el ICSU, la Iniciativa de Budapest para el Acceso Abierto (2002), la Declaración de Bethesda sobre Publicación de Acceso

Abierto (2003) y la Declaración de Berlín sobre Acceso Abierto al Conocimiento en Ciencias y Humanidades (2003),

Reconociendo además las importantes pruebas disponibles sobre los beneficios económicos y el rendimiento considerable de las inversiones vinculados a las prácticas e infraestructuras de la ciencia abierta, que posibilitan la innovación, la investigación dinámica y las asociaciones económicas,

Conviniendo en que un mayor acceso a los procesos y resultados científicos puede mejorar la eficacia y la productividad de los sistemas científicos reduciendo los costos de duplicación en lo relativo a la recopilación, creación, transferencia y reutilización de los datos y el material científico, permitiendo la realización de más investigaciones a partir de los mismos datos y ampliando el impacto social de la ciencia al multiplicar las posibilidades de participación local, nacional, regional y mundial en el proceso de investigación, así como las oportunidades de una mayor circulación de los resultados científicos,

Reconociendo la creciente importancia de los procesos científicos colectivos llevados a cabo por comunidades de investigación que utilizan infraestructuras de conocimiento compartidas para impulsar programas de investigación comunes que abordan problemas complejos,

Considerando también que las características de colaboración e inclusión de la ciencia abierta permiten que nuevos agentes sociales participen en los procesos científicos, en particular mediante la ciencia ciudadana y participativa, para contribuir así a la democratización del conocimiento, luchar contra la información errónea y la desinformación, hacer frente a las desigualdades sistémicas existentes y las concentraciones de riqueza, conocimiento y poder y orientar la labor científica hacia la solución de problemas de importancia social,

Reconociendo también que la ciencia abierta no solo debería fomentar un mayor intercambio de conocimientos científicos únicamente entre las comunidades científicas, sino también promover la inclusión y el intercambio de los conocimientos académicos de grupos tradicionalmente infrarrepresentados o excluidos (como las mujeres, las minorías, los investigadores indígenas y los investigadores de países menos favorecidos y de lenguas con pocos recursos) y contribuir a reducir las desigualdades en el acceso al desarrollo, las infraestructuras y las capacidades científicas entre los distintos países y regiones,

Reconociendo además que la ciencia abierta respeta la diversidad de las culturas y los sistemas de conocimiento de todo el mundo como fundamento del desarrollo sostenible, promoviendo el diálogo abierto con los pueblos indígenas y las comunidades locales y el respeto por los diversos poseedores de conocimientos, con el fin de resolver los problemas contemporáneos y elaborar nuevas estrategias a favor de un cambio transformador,

Teniendo en cuenta, en la aprobación y aplicación de la presente Recomendación, la gran diversidad de leyes, reglamentos y costumbres que, en los diferentes países, determinan las características y la organización de la ciencia, la tecnología y la innovación,

1. *Aprueba* la presente Recomendación sobre la Ciencia Abierta en este día veintitrés de noviembre de 2021;

2. *Recomienda* que los Estados Miembros apliquen las disposiciones de la presente Recomendación mediante la adopción de las medidas adecuadas, en particular las medidas legislativas o de otra índole que puedan ser necesarias, de acuerdo con la práctica constitucional y las estructuras de gobierno de cada Estado, con el fin de dar efecto en sus respectivas jurisdicciones a los principios de la presente Recomendación;

3. *Recomienda también* que los Estados Miembros señalen la presente Recomendación a la atención de las autoridades y los órganos encargados de la ciencia, la tecnología y la innovación, y consulten a los agentes pertinentes que se ocupan de la ciencia abierta;

4. *Recomienda además* que los Estados Miembros colaboren en iniciativas bilaterales, regionales, multilaterales y mundiales para el avance de la ciencia abierta;

5. *Recomienda* que los Estados Miembros la informen, en las fechas y según las modalidades que se determinen, sobre las medidas adoptadas en aplicación de la presente Recomendación.

I. FINALIDAD Y OBJETIVOS DE LA RECOMENDACIÓN

1. El objetivo de la presente Recomendación es proporcionar un marco internacional para las políticas y prácticas de la ciencia abierta que reconozca las diferencias disciplinarias y regionales en las perspectivas de la ciencia abierta, tenga en cuenta la libertad académica, los enfoques transformadores en materia de género y los desafíos específicos a los que se enfrentan los científicos y otros agentes de la ciencia abierta en diferentes países y, en particular, en los países en desarrollo, y contribuya a reducir las brechas digital, tecnológica y de conocimientos que existen entre los países y dentro de ellos.

2. En la presente Recomendación se expone una definición común, así como valores, principios y normas compartidos para la ciencia abierta a escala internacional, y se propone un conjunto de medidas que propicien una implantación justa y equitativa de la ciencia abierta para todas las personas en los planos individual, institucional, nacional, regional e internacional.

3. En este sentido, los principales objetivos y ámbitos de acción de la presente Recomendación son los siguientes:

i) promover una definición común de la ciencia abierta, de los beneficios y desafíos que conlleva y de los diversos medios de acceder a ella;

ii) crear un entorno normativo propicio para la ciencia abierta;

iii) invertir en infraestructuras y servicios de ciencia abierta;

iv) invertir en recursos humanos, formación, educación, alfabetización digital y desarrollo de capacidades para la ciencia abierta;

v) fomentar una cultura de la ciencia abierta y armonizar los incentivos en favor de la ciencia abierta;

vi) promover enfoques innovadores para la ciencia abierta en las diferentes etapas del proceso científico;

vii) promover la cooperación internacional y multipartita en el contexto de la ciencia abierta y con miras a reducir las brechas digital, tecnológica y de conocimientos.

II. DEFINICIÓN DE CIENCIA ABIERTA

4. De acuerdo con la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos (2017) de la UNESCO, el término “ciencia” designa la empresa por medio de la cual la humanidad, actuando individualmente o en pequeños o grandes grupos, hace un esfuerzo organizado, en un espíritu de cooperación y competición, mediante el estudio objetivo de los fenómenos observados y su validación a través del intercambio de conclusiones y datos y el examen entre pares, para descubrir y dominar la cadena de causalidades, relaciones o interacciones; reúne subsistemas de conocimiento de forma coordinada por medio de la reflexión sistemática y la conceptualización; y

con ello se da a sí misma la posibilidad de utilizar, para su propio progreso, la comprensión de los procesos y de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y en la sociedad.

5. Basándose en los principios esenciales de la libertad académica, la integridad de la investigación y la excelencia científica, la ciencia abierta establece un nuevo paradigma que integra en la empresa científica prácticas de reproducibilidad, transparencia, intercambio y colaboración resultantes de la mayor apertura de los contenidos, las herramientas y los procesos científicos.

6. A los efectos de la presente Recomendación, la **ciencia abierta** se define como un constructo inclusivo que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos científicos multilingües estén abiertamente disponibles y sean accesibles para todos, así como reutilizables por todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abran los procesos de creación, evaluación y comunicación de los conocimientos científicos a los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional. La ciencia abierta comprende todas las disciplinas científicas y todos los aspectos de las prácticas académicas, incluidas las ciencias básicas y aplicadas, las ciencias naturales y sociales y las humanidades, y se basa en los siguientes pilares clave: conocimiento científico abierto, infraestructuras de la ciencia abierta, comunicación científica, participación abierta de los agentes sociales y diálogo abierto con otros sistemas de conocimiento.

7. El **conocimiento científico abierto** se refiere al acceso abierto a las publicaciones científicas, los datos de investigación, los metadatos, los recursos educativos abiertos, los programas informáticos y los códigos fuente y los equipos informáticos que están disponibles en el dominio público o protegidos por derechos de autor y son objeto de una licencia abierta que permite el acceso a ellos, así como su reutilización, reconversión, adaptación y distribución en condiciones específicas, y que han sido facilitados a todos los agentes de manera inmediata o lo más rápidamente posible —independientemente de su ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, nivel de ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, lengua, religión, discapacidad, etnia o situación migratoria o de cualquier otro motivo— y de forma gratuita. El conocimiento científico abierto se refiere también a la posibilidad de abrir las metodologías de investigación y los procesos de evaluación. Así, los usuarios obtienen acceso libre a:

a) ***publicaciones científicas,*** que incluyen, entre otros, libros y artículos de revistas examinados por pares, informes de investigación y documentos de conferencias. Las publicaciones científicas pueden ser difundidas por los editores en plataformas de publicación en línea de acceso abierto o depositadas y puestas a disposición inmediata tras su publicación en depósitos en línea abiertos, gestionados y mantenidos por una institución universitaria, una sociedad académica, un organismo público o cualquier otra organización sin fines de lucro bien establecida que se dedique al bien común y garantice el acceso abierto, la distribución sin restricciones, la interoperabilidad y el archivo a largo plazo. Los resultados científicos relacionados con las publicaciones (por ejemplo, los resultados originales de la investigación científica, los datos de investigación, los programas informáticos, el código fuente, los materiales de origen, los flujos de trabajo y los protocolos, las representaciones digitales de materiales gráficos y pictóricos y el material multimedia de carácter académico) que sean objeto de licencias abiertas o estén dedicados al dominio público deberían ser depositados en un depósito abierto adecuado, siguiendo las normas técnicas apropiadas que permitan vincularlos adecuadamente a las publicaciones. Un método de publicación de pago, en el que el acceso inmediato a las publicaciones científicas solo se concede a cambio de un pago, no se ajusta a la presente Recomendación. Toda transferencia o licencia de derechos de autor a terceros no debería restringir el derecho del público al acceso abierto inmediato a una publicación científica;

b) ***datos de investigación abiertos,*** que incluyen, entre otros, datos digitales y analógicos, tanto brutos como elaborados, y los metadatos que los acompañan, así como índices numéricos, registros textuales, imágenes y sonidos, protocolos, códigos de análisis y flujos de trabajo que pueden ser utilizados, reutilizados, conservados y redistribuidos

abiertamente por cualquiera, siempre que exista un reconocimiento. Los datos de investigación abiertos están disponibles de manera oportuna, en un formato fácil de utilizar, legible y modificable por personas y máquinas, de conformidad con los principios de buena gobernanza y gestión de los datos, principalmente los principios FAIR (Fáciles de encontrar, Accesibles, Interoperables y Reutilizables), respaldados por una labor periódica de conservación y mantenimiento;

c) ***recursos educativos abiertos,*** que incluyen materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier soporte —digital o de otro tipo— que son de dominio público o que han sido publicados con una licencia abierta que permite el acceso a ellos, así como su utilización, adaptación y redistribución, sin costo alguno por parte de terceros y sin restricciones o con restricciones limitadas, tal y como se definen en la Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) (2019) de la UNESCO, en particular los relacionados con la comprensión y el uso de otros conocimientos científicos de acceso abierto;

d) ***programas informáticos de código abierto y código fuente abierto,*** que incluyen, por lo general, programas informáticos cuyo código fuente está disponible públicamente, de manera oportuna, en un formato fácil de utilizar, legible y modificable por personas y máquinas, mediante una licencia abierta que otorga a otros usuarios el derecho de utilizar los programas informáticos, acceder a ellos, modificarlos, ampliarlos, estudiarlos, crear obras derivadas y compartir dichos programas y su código fuente, su diseño o su concepto. El código fuente debe incluirse en el programa publicado y ponerse a disposición en depósitos accesibles de manera abierta, y la licencia elegida debe permitir modificaciones, obras derivadas y el intercambio en condiciones abiertas iguales o compatibles. En el contexto de la ciencia abierta, cuando el código fuente abierto es un componente de un proceso de investigación, la posibilidad de reutilización y de replicación requiere generalmente que vaya acompañado de datos abiertos y especificaciones abiertas del entorno necesario para compilarlo y ejecutarlo;

e) ***equipos informáticos de código abierto,*** que incluyen, por lo general, las especificaciones de diseño de un objeto físico con una licencia tal que dicho objeto pueda ser estudiado, modificado, creado y distribuido por cualquiera que proporcione al mayor número posible de personas la capacidad de desarrollar, adaptar y compartir sus conocimientos de diseño y funcionamiento del equipo informático. Tanto en el caso de los programas informáticos de código abierto como de los equipos informáticos de código abierto debe existir un proceso impulsado por la comunidad para la contribución, la atribución y la gobernanza, a fin de permitir la reutilización, mejorar la sostenibilidad y reducir la duplicación innecesaria de esfuerzos. El código de los programas informáticos, la descripción de las herramientas, las muestras de equipos y los propios equipos pueden difundirse y adaptarse libremente siempre que se respete la legislación nacional para garantizar un uso seguro.

8. El acceso al conocimiento científico debería ser lo más abierto posible. Las restricciones de acceso han de ser proporcionadas y justificadas, y únicamente pueden justificarse por motivos de protección de los derechos humanos, seguridad nacional, confidencialidad, derecho a la privacidad y respeto de los sujetos de estudio humanos, proceso jurídico y orden público y protección de los derechos de propiedad intelectual, los datos personales, los conocimientos indígenas sagrados y secretos y las especies raras, amenazadas o en peligro. No obstante, algunos datos o códigos que no están abiertamente disponibles o no son abiertamente accesibles o reutilizables pueden ser compartidos entre usuarios específicos, con arreglo a criterios de acceso definidos por las autoridades locales, nacionales o regionales competentes. En los casos en que los datos no pueden ser accesibles abiertamente, es importante desarrollar herramientas y protocolos para su seudonimización y anonimización, así como sistemas de acceso mediado, de modo que se pueda compartir la mayor cantidad de datos posible, según convenga. La necesidad de restricciones

justificadas también puede cambiar con el tiempo, de modo que los datos sean accesibles o se pueda restringir el acceso a ellos ulteriormente.

9. Las **infraestructuras de la ciencia abierta** se refieren a las infraestructuras de investigación compartidas (virtuales o físicas, en particular los grandes equipos científicos o conjuntos de instrumentos, los recursos basados en el conocimiento, como las colecciones, las revistas y las plataformas de publicación de acceso abierto, los depósitos, los archivos y los datos científicos, los sistemas de información de investigación actuales, los sistemas bibliométricos y cienciométricos abiertos para evaluar y analizar los ámbitos científicos, las infraestructuras informáticas y de manipulación de datos abiertas que permiten el análisis de datos colaborativo y multidisciplinario y las infraestructuras digitales) que son necesarias para apoyar la ciencia abierta y atender las necesidades de las diferentes comunidades. Los laboratorios abiertos, las plataformas científicas abiertas y los depósitos abiertos de publicaciones, datos de investigación y códigos fuente, las forjas de programas informáticos y los entornos virtuales de investigación, así como los servicios digitales de investigación, en particular los que permiten identificar de forma inequívoca los objetos científicos mediante identificadores únicos persistentes, son algunos de los componentes críticos de las infraestructuras de la ciencia abierta, que proporcionan servicios abiertos y normalizados esenciales para gestionar la portabilidad, el análisis y la federación de los datos, la literatura científica, las prioridades temáticas de la ciencia o la participación de la comunidad, y para proporcionar el acceso a ellos. Los diferentes depósitos se adaptan a la especificidad de los objetos que contienen (publicaciones, datos o código), a las circunstancias locales, a las necesidades de los usuarios y a los requisitos de las comunidades de investigación, pero deberían adoptar normas interoperables y mejores prácticas para garantizar que su contenido sea debidamente examinado, explotable y reutilizable por personas y máquinas. Los bancos de pruebas de innovación abierta, incluidas las incubadoras, las instalaciones de investigación accesibles y los administradores de licencias abiertas, así como los centros científicos, los museos de ciencia, los parques científicos y los observatorios científicos, constituyen otros ejemplos de infraestructuras de la ciencia abierta que proporcionan acceso común a instalaciones físicas, capacidades y servicios. Las infraestructuras de la ciencia abierta son a menudo el resultado de iniciativas de desarrollo comunitario, que resultan cruciales para su sostenibilidad a largo plazo; por lo tanto, no deberían tener fines de lucro y deberían garantizar, en la mayor medida posible, el acceso permanente y sin restricciones a todo el público.

10. La **participación abierta de los agentes sociales** se refiere a la colaboración ampliada entre los científicos y los agentes sociales más allá de la comunidad científica, dando acceso a las prácticas y herramientas que forman parte del ciclo de investigación y haciendo el proceso científico más inclusivo y accesible para el conjunto de la sociedad que se interesa por él, sobre la base de nuevas formas de colaboración y trabajo, como la financiación colectiva, la producción colectiva y el voluntariado científico. Con el objeto de desarrollar una inteligencia colectiva para resolver los problemas, en particular mediante la utilización de métodos de investigación transdisciplinarios, la ciencia abierta proporciona una base para la participación de la ciudadanía y las comunidades en la generación de conocimientos y para un diálogo reforzado entre científicos, encargados de formular políticas y especialistas, empresarios y miembros de la comunidad, dando voz a todas las partes interesadas para el desarrollo de una investigación que sea compatible con sus preocupaciones, necesidades y aspiraciones. Además, la ciencia ciudadana y la participación de la ciudadanía han llegado a ser modelos de investigación científica llevada a cabo por científicos no profesionales, utilizando metodologías válidas desde el punto de vista científico y a menudo en asociación con programas científicos oficiales o con científicos profesionales, gracias a las plataformas en la web y los medios sociales, así como a los equipos y programas informáticos de código abierto (especialmente los sensores de bajo costo y las aplicaciones móviles), que facilitan considerablemente la interacción. A fin de que puedan ser reutilizados de manera eficaz por otros agentes, en particular los científicos, los resultados de la ciencia ciudadana y participativa deberían someterse a los métodos de conservación, normalización y preservación necesarios para garantizar el máximo beneficio para todos.

11. El **diálogo abierto con otros sistemas de conocimiento** se refiere al diálogo entre los diferentes poseedores de conocimientos, que reconoce la riqueza de los diversos sistemas de conocimiento y epistemologías, así como la diversidad de los productores de conocimientos, de conformidad con la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural (2001). Su objetivo es promover la inclusión de los conocimientos de investigadores tradicionalmente marginados y mejorar las interrelaciones y complementariedades entre las diversas epistemologías, la adhesión a las reglas y normas internacionales de derechos humanos y el respeto de la soberanía y la gobernanza del conocimiento, así como el reconocimiento de los derechos de aquellos que poseen los conocimientos a recibir una parte justa y equitativa de los beneficios que puedan derivarse de la utilización de sus conocimientos. En particular, el establecimiento de vínculos con los sistemas de conocimiento indígenas debe realizarse de conformidad con la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007) y los principios para la gobernanza de los datos indígenas, como, por ejemplo, los principios CARE (beneficio Colectivo, Autoridad para controlar, Responsabilidad y Ética). Estas iniciativas reconocen los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales a gobernar y tomar decisiones en materia de custodia, propiedad y administración de los datos sobre sus conocimientos tradicionales, así como sobre sus tierras y recursos.

12. El sector público tiene una función destacada en la implantación de la ciencia abierta. No obstante, los principios de la ciencia abierta también deberían guiar la investigación financiada por el sector privado. Además, existen numerosos agentes y partes interesadas en los sistemas de investigación e innovación, y cada uno de ellos desempeña una función en la puesta en funcionamiento de la ciencia abierta. Independientemente de su nacionalidad, etnia, género, lengua, edad, disciplina, antecedentes socioeconómicos, base de financiación y etapa profesional o de cualquier otro motivo, los agentes de la ciencia abierta incluyen, entre otros: investigadores, científicos y académicos, dirigentes de instituciones de investigación, educadores, universidades, miembros de asociaciones profesionales, organizaciones de estudiantes y de investigadores jóvenes, especialistas en información, bibliotecarios, usuarios y el público en general, incluidas las comunidades, los poseedores de conocimientos indígenas y las organizaciones de la sociedad civil, informáticos, programadores, codificadores, profesionales de la creación, innovadores, ingenieros, científicos ciudadanos, juristas, legisladores, magistrados y funcionarios públicos, editores, redactores y miembros de asociaciones profesionales, personal técnico, proveedores de fondos para la investigación y filántropos, encargados de formular políticas, sociedades científicas, profesionales de ámbitos especializados y representantes del sector privado relacionado con la ciencia, la tecnología y la innovación.

III. VALORES FUNDAMENTALES Y PRINCIPIOS RECTORES DE LA CIENCIA ABIERTA

13. Los valores fundamentales de la ciencia abierta se derivan de las implicaciones éticas, epistemológicas, económicas, jurídicas, políticas, sociales, multipartitas y tecnológicas, así como de las relativas a los derechos, relacionadas con la apertura de la ciencia a la sociedad y la ampliación de los principios de apertura a todo el ciclo de la investigación científica. Entre estos valores se incluyen los siguientes:

a) ***calidad e integridad:*** la ciencia abierta debería respetar la libertad académica y los derechos humanos y favorecer una investigación de alta calidad mediante la utilización de múltiples fuentes de conocimiento y la difusión amplia de los métodos y los resultados de la investigación para garantizar un control y un examen rigurosos, así como unos procesos de evaluación transparentes;

b) ***beneficio colectivo:*** como bien público mundial, la ciencia abierta debería pertenecer a la humanidad en común y beneficiar a la humanidad en su conjunto. Para ello, el conocimiento científico debería estar disponible abiertamente y sus beneficios deberían ser compartidos universalmente. La práctica de la ciencia debería ser inclusiva, sostenible y equitativa, incluso por lo que respecta a las oportunidades de educación científica y desarrollo de capacidades;

c) ***equidad y justicia:*** la ciencia abierta debería contribuir en gran medida a garantizar la equidad entre los investigadores de los países desarrollados y de los países en desarrollo, favoreciendo el intercambio justo y recíproco de las aportaciones y los resultados científicos y la igualdad de acceso al conocimiento científico tanto para los productores como para los usuarios de conocimientos, independientemente de su ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, nivel de ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, lengua, religión, discapacidad, etnia o situación migratoria o de cualquier otro motivo;

d) ***diversidad e inclusión:*** la ciencia abierta debería abarcar una diversidad de conocimientos, prácticas, flujos de trabajo, lenguas, resultados y temas de investigación que se ajusten a las necesidades y al pluralismo epistémico de la comunidad científica en su conjunto, las diversas comunidades de investigación y los académicos, así como el público en general y los depositarios de conocimientos ajenos a la comunidad científica tradicional, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades locales, y los agentes sociales de diferentes países y regiones, según proceda.

14. Los siguientes principios rectores de la ciencia abierta proporcionan un marco para establecer condiciones y prácticas favorables al respeto de los valores enunciados anteriormente y a la consecución de los ideales de la ciencia abierta:

a) ***transparencia, control, crítica y reproducibilidad:*** se debería promover una mayor apertura en todas las etapas de la actividad científica, con miras a reforzar la solidez y el rigor de los resultados científicos, aumentar la repercusión de la ciencia en la sociedad y mejorar la capacidad de la sociedad en su conjunto para resolver problemas complejos e interconectados. Esta mayor apertura contribuye a aumentar la transparencia y la confianza en la información científica y refuerza la característica fundamental de la ciencia, que es una forma específica de conocimiento basada en pruebas y verificada a la luz de la realidad, la lógica y el control por pares científicos;

b) ***igualdad de oportunidades:*** todos los científicos y demás agentes y partes interesadas de la ciencia abierta, independientemente de su ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, nivel de ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, lengua, religión, discapacidad, etnia o situación migratoria o de cualquier otro motivo, tienen las mismas oportunidades para acceder y contribuir a la ciencia abierta y beneficiarse de ella;

c) ***responsabilidad, respeto y rendición de cuentas:*** una mayor apertura conlleva una mayor responsabilidad para todos los agentes de la ciencia abierta, lo cual, junto con la rendición de cuentas pública, la sensibilidad ante los conflictos de intereses, la vigilancia acerca de las posibles consecuencias sociales y ecológicas de las actividades de investigación, la integridad intelectual y el respeto de los principios e implicaciones éticos de la investigación, debería constituir la base para la buena gobernanza de la ciencia abierta;

d) ***colaboración, participación e inclusión:*** la colaboración en todos los niveles del proceso científico —más allá de los límites geográficos, las barreras lingüísticas y las brechas generacionales y de recursos— debería convertirse en la norma, y debería fomentarse la colaboración interdisciplinaria, así como la participación plena y efectiva de los agentes sociales y la integración de los conocimientos de las comunidades marginadas en la solución de los problemas de importancia social;

e) ***flexibilidad:*** debido a la diversidad de sistemas, agentes y capacidades existentes en todo el mundo en el ámbito de la ciencia, así como a la constante evolución de las tecnologías de la información y la comunicación en las que se apoyan, no existe una forma única de practicar la ciencia abierta. Conviene alentar diferentes vías de transición hacia la ciencia abierta y diferentes modos de practicarla, siempre que se respeten los

valores fundamentales enunciados anteriormente y se fomente la máxima adhesión a los demás principios aquí presentados;

f) ***sostenibilidad:*** para ser lo más eficiente y eficaz posible, la ciencia abierta debería basarse en prácticas, servicios, infraestructuras y modelos de financiación a largo plazo que garanticen la participación equitativa de los productores científicos procedentes de instituciones y países menos favorecidos. Las infraestructuras de la ciencia abierta deberían organizarse y financiarse con una visión esencialmente a largo plazo y sin fines de lucro, que potencie las prácticas de la ciencia abierta y garantice a todas las personas un acceso permanente y sin restricciones en la mayor medida posible.

IV. ÁMBITOS DE ACCIÓN

15. Para alcanzar los objetivos de la presente Recomendación, se recomienda a los Estados Miembros que adopten medidas concurrentes en los siete ámbitos siguientes, de conformidad con el derecho internacional y teniendo en cuenta sus respectivos marcos políticos, administrativos y jurídicos.

i) Promover una definición común de la ciencia abierta, de los beneficios y desafíos que conlleva y de los diversos medios de acceder a ella

16. Se recomienda a los Estados Miembros que promuevan y apoyen la definición común de la ciencia abierta enunciada en la presente Recomendación, dentro de la comunidad científica y entre los diferentes agentes de la ciencia abierta, y que planifiquen estratégicamente y apoyen actividades de sensibilización sobre la ciencia abierta en los planos institucional, nacional y regional, respetando la diversidad de enfoques y prácticas de la ciencia abierta. Se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) velar por que la ciencia abierta incorpore los valores y principios enunciados en la presente Recomendación de modo que los beneficios de la ciencia abierta sean compartidos y recíprocos y no supongan la captación abusiva o injusta de datos y conocimientos;

b) velar por que la investigación financiada con fondos públicos se lleve a cabo según los principios de la ciencia abierta, en consonancia con las disposiciones de la presente Recomendación, en particular el párrafo 8, y por que los conocimientos científicos procedentes de la investigación financiada con fondos públicos, en particular las publicaciones científicas, los datos de investigación abiertos, los programas informáticos de código abierto, el código fuente y los equipos informáticos de código abierto, sean objeto de licencias abiertas o se dediquen al dominio público;

c) fomentar la bibliodiversidad mediante la diversidad de formatos y medios de publicación, incluidos los producidos por las ciencias humanas y sociales, y la diversidad de modelos empresariales, apoyando modelos de publicación sin fines de lucro, impulsados por la comunidad académica y científica, como bien común;

d) alentar el multilingüismo en la práctica de la ciencia, en las publicaciones científicas y en las comunicaciones académicas;

e) velar por que en las prácticas de la ciencia abierta no se vulneren las necesidades y los derechos de las comunidades, en particular los derechos de los pueblos indígenas sobre sus conocimientos tradicionales, de acuerdo con la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007);

f) potenciar la comunicación científica abierta para apoyar la difusión del conocimiento científico a investigadores de otras disciplinas, a los responsables de la adopción de decisiones y al público en general;

g) hacer participar al sector privado en el debate sobre la forma de ampliar y compartir el alcance de los principios y las prioridades de la ciencia abierta;

h) facilitar el debate abierto entre las diversas partes interesadas sobre los beneficios de la ciencia abierta y sus desafíos reales y aparentes por lo que respecta, por ejemplo, a la competencia, la captación y explotación de datos por parte de tecnologías más avanzadas, los vínculos con los derechos de propiedad intelectual, la privacidad, la seguridad y las desigualdades entre la investigación financiada con fondos públicos y la financiada con fondos privados, con el fin de abordar estos desafíos de modo constructivo y aplicar las prácticas de la ciencia abierta en consonancia con los valores y principios enunciados en la presente Recomendación.

ii) Crear un entorno normativo propicio para la ciencia abierta

17. Los Estados Miembros, de acuerdo con sus circunstancias, estructuras de gobierno y disposiciones constitucionales específicas, deberían crear o alentar entornos normativos, en particular en los planos institucional, nacional, regional e internacional, que apoyen la implantación de la ciencia abierta y la aplicación efectiva de las prácticas de la ciencia abierta, incluidas políticas para incentivar las prácticas científicas abiertas entre los investigadores. Se alienta a los Estados Miembros a que, mediante un proceso multipartito, participativo y transparente que incluya el diálogo con la comunidad científica, especialmente los investigadores que se encuentran al principio de su carrera, y otros agentes de la ciencia abierta, estudien la posibilidad de:

a) elaborar políticas y marcos jurídicos institucionales y nacionales eficaces en materia de ciencia abierta que sean coherentes con el derecho internacional y regional existente y estén en consonancia con la definición, los valores, los principios y las medidas que se enuncian en la presente Recomendación;

b) armonizar las políticas, estrategias y medidas relativas a la ciencia abierta desde las instituciones individuales hasta los planos local e internacional, respetando al mismo tiempo la diversidad de los enfoques de la ciencia abierta;

c) incorporar los aspectos de la igualdad de género en las políticas, estrategias y prácticas relativas a la ciencia abierta;

d) alentar a las instituciones de investigación, especialmente las que reciben fondos públicos, a que apliquen políticas y estrategias en favor de la ciencia abierta;

e) alentar a las instituciones de investigación, las universidades, los sindicatos y asociaciones científicos y las sociedades científicas a que adopten declaraciones de principios acordes con la presente Recomendación a fin de fomentar la práctica de la ciencia abierta en coordinación con las academias nacionales de ciencias, las asociaciones de investigadores al principio de su carrera, como academias de jóvenes, y el Consejo Internacional de Ciencias;

f) potenciar la incorporación de la ciencia ciudadana y participativa como elemento esencial de las políticas y prácticas de la ciencia abierta en los ámbitos nacional, institucional y de la financiación;

g) elaborar modelos que permitan la coproducción de conocimientos con múltiples agentes y establecer directrices para el reconocimiento de las colaboraciones no científicas;

h) fomentar prácticas responsables en materia de evaluación de la investigación y los investigadores, que incentiven la ciencia de calidad, reconociendo la diversidad de los resultados, actividades y misiones de la investigación;

i) fomentar alianzas público-privadas equitativas en favor de la ciencia abierta y hacer participar al sector privado en la ciencia abierta, a condición de que existan una certificación y una reglamentación apropiadas para evitar la dependencia del proveedor, los comportamientos predatorios y la captación abusiva o injusta de los beneficios de las actividades científicas financiadas con fondos públicos. Habida cuenta del interés público por la ciencia abierta y del papel de la financiación pública, los Estados Miembros deberían velar por que el mercado de servicios relacionados con la ciencia y la ciencia abierta funcione en beneficio del interés público y mundial y sin que ninguna entidad comercial ejerza una posición dominante;

j) elaborar, aplicar y supervisar políticas y estrategias de financiación e inversión para la ciencia basadas en los valores fundamentales y los principios de la ciencia abierta. Los costos relacionados con la implantación de la ciencia abierta tienen que ver con el apoyo a las prácticas de la ciencia abierta en materia de investigación, publicación, datos y codificación; el desarrollo y la adopción de infraestructuras y servicios de ciencia abierta; el fortalecimiento de las capacidades de todos los agentes; y los enfoques innovadores, sumamente colaborativos y participativos de la empresa científica.

iii) Invertir en infraestructuras y servicios de ciencia abierta

18. La ciencia abierta requiere y merece una inversión estratégica sistemática y a largo plazo en ciencia, tecnología e innovación, especialmente en las infraestructuras técnicas y digitales y los servicios conexos, incluido su mantenimiento a largo plazo. Estas inversiones deberían abarcar a la vez los recursos financieros y humanos. Considerando la ciencia como un bien público mundial, los servicios de la ciencia abierta deberían considerarse infraestructuras de investigación esenciales, cuyo gobierno y titularidad corresponden a la comunidad, y financiadas colectivamente por los gobiernos y por financiadores e instituciones que reflejan los distintos intereses y necesidades de la comunidad investigadora y la sociedad. Se alienta a los Estados Miembros a que promuevan infraestructuras de ciencia abierta no comerciales y a que garanticen una inversión adecuada en los siguientes ámbitos:

a) ciencia, tecnología e innovación, esforzándose por destinar al menos el 1% del producto interno bruto (PIB) a los gastos de investigación y desarrollo, a modo de orientación;

b) una conectividad a Internet y un ancho de banda fiables a disposición de los científicos y usuarios de la ciencia en todo el mundo;

c) las redes nacionales de investigación y educación y su funcionalidad, alentando la colaboración regional e internacional para asegurar la máxima interoperabilidad y armonización entre los servicios de estas redes;

d) infraestructuras no comerciales, incluidas instalaciones informáticas y servicios e infraestructuras públicos digitales que favorezcan el enfoque de la ciencia abierta, lo que debería permitir asegurar la preservación a largo plazo, la gestión y el control comunitario de los productos de la investigación, en particular la información científica, los datos, el código fuente y las especificaciones de los equipos informáticos, la cooperación entre los investigadores y el uso compartido y la reutilización de los productos de la investigación. Todo servicio o infraestructura de apoyo a la investigación debería tener una base comunitaria sólida y garantizar la interoperabilidad y la inclusión. Las infraestructuras digitales de la ciencia abierta deberían basarse, en la medida de lo posible, en pilas de programas informáticos de código abierto. Estas infraestructuras abiertas podrían financiarse directamente y mediante un porcentaje asignado de cada subvención otorgada;

e) infraestructuras informáticas federadas para la ciencia abierta, incluidos la computación de alto rendimiento, la computación en la nube y el almacenamiento de datos cuando

proceda, así como infraestructuras, protocolos y normas fiables, abiertos y de gestión comunitaria para favorecer la bibliodiversidad y la colaboración con la sociedad. Además de evitar la fragmentación mediante una mejor federación en los planos nacional, regional e internacional de los servicios e infraestructuras de ciencia abierta existentes, se debería velar por que estas infraestructuras sean accesibles para todas las personas, estén interconectadas a escala internacional y tengan la mayor interoperabilidad posible y por que respeten determinadas especificaciones fundamentales, en particular los principios FAIR (Fáciles de encontrar, Accesibles, Interoperables y Reutilizables) y CARE (beneficio Colectivo, Autoridad para controlar, Responsabilidad y Ética) para la gestión de los datos. Deberían tenerse en cuenta asimismo los requisitos técnicos específicos de cualquier objeto digital que revista importancia para la ciencia, ya sean datos, conjuntos de datos, metadatos, códigos o publicaciones. Las capacidades de las infraestructuras de gestión de datos deberían responder a las necesidades de todas las disciplinas científicas de forma equitativa, independientemente del volumen y la naturaleza de los datos que utilizan y de los métodos que emplean para procesarlos. Las infraestructuras y los servicios de la ciencia abierta deberían orientarse a las necesidades de los científicos y de otros públicos que los utilizan, desarrollar funcionalidades adaptadas a sus prácticas y presentar interfaces fáciles de usar. Igualmente, debería prestarse la debida atención a los identificadores permanentes de los objetos digitales. Puede tratarse de la definición y atribución de un identificador permanente abierto para cada tipo de objeto digital según corresponda, de los metadatos necesarios para la eficacia de su evaluación, accesibilidad, utilización y reutilización y de la adecuada gestión de los datos por redes mundiales o regionales fiables de depósitos de datos;

f) acuerdos comunitarios, concertados en el marco de comunidades de investigación regionales o mundiales, que definan las prácticas comunitarias en materia de intercambio de datos, formato de los datos, normas relativas a los metadatos, ontologías y terminologías, herramientas e infraestructuras. Los sindicatos y asociaciones científicos internacionales, las infraestructuras de investigación regionales o nacionales y los consejos editoriales de las revistas tienen una función que desempeñar para contribuir a concertar estos acuerdos. Además, la convergencia entre los distintos artefactos semánticos (en particular, vocabularios, taxonomías, ontologías y esquemas de metadatos) es esencial para la interoperabilidad y la reutilización de los datos para la investigación interdisciplinaria;

g) colaboraciones Norte-Sur, Norte-Sur-Sur y Sur-Sur para optimizar el uso de las infraestructuras y estrategias conjuntas que permitan disponer de plataformas compartidas, multinacionales, regionales y nacionales para la ciencia abierta, incluso mediante la promoción de colaboraciones de investigación, el uso compartido de infraestructuras de ciencia abierta, la asistencia técnica, la transferencia y coproducción de tecnología relacionada con la ciencia abierta y el intercambio de buenas prácticas con arreglo a condiciones mutuamente convenidas. Estas iniciativas constituyen un mecanismo para prestar un apoyo coordinado a la ciencia abierta en los siguientes ámbitos: el acceso a los servicios e infraestructuras de investigación de la ciencia abierta (como almacenamiento, gestión y datos de dominio público), la armonización de las políticas, los programas educativos y las normas técnicas. Dado que hay una serie de iniciativas en curso en diferentes regiones, es importante que puedan interoperar desde el punto de vista de las políticas, las prácticas y las especificaciones técnicas. También será importante invertir en programas de financiación que permitan a la comunidad científica crear y utilizar este tipo de plataformas, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano;

h) una nueva generación de herramientas informáticas abiertas para automatizar el proceso de búsqueda y análisis de publicaciones y datos vinculados, lo que permite aumentar la rapidez y la eficacia del proceso de generación y verificación de hipótesis.

Estos servicios y herramientas alcanzarán su máxima repercusión si se utilizan en un marco de ciencia abierta que trascienda las fronteras institucionales, nacionales y disciplinarias, teniendo en cuenta al mismo tiempo los riesgos potenciales y las cuestiones éticas que puedan derivarse de la elaboración y la utilización de esas herramientas que utilizan tecnologías de inteligencia artificial;

i) enfoques innovadores en las diferentes etapas del proceso científico y la colaboración científica internacional, como se indica, respectivamente, en los párrafos 21 y 22 de la presente Recomendación;

j) la financiación de los costos necesarios asociados a la transición hacia las prácticas de ciencia abierta y su mantenimiento, así como a la promoción de los sistemas de licencias abiertas;

k) infraestructuras para los materiales no digitales (por ejemplo, los reactivos);

l) plataformas para el intercambio y la creación conjunta de conocimientos entre la comunidad científica y la sociedad, en particular mediante una financiación previsible y sostenible para las organizaciones de voluntarios que llevan a cabo actividades de ciencia ciudadana e investigación participativa a escala local;

m) sistemas de seguimiento e información comunitarios que complementen los sistemas de datos e información nacionales, regionales y mundiales.

iv) Invertir en recursos humanos, formación, educación, alfabetización digital y desarrollo de capacidades para la ciencia abierta

19. La ciencia abierta requiere invertir en el desarrollo de capacidades y en el capital humano. La transformación de la práctica científica, a fin de adaptarla a los cambios, desafíos, oportunidades y riesgos de la era digital del siglo XXI, exige centrar la investigación, la educación y la formación en las competencias necesarias para las nuevas tecnologías, así como en la ética y las prácticas de la ciencia abierta. Se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) proporcionar un desarrollo de capacidades sistemático y continuo sobre los conceptos y las prácticas de la ciencia abierta, que incluya una comprensión amplia de los principios rectores y los valores fundamentales de la ciencia abierta, así como las competencias y capacidades técnicas en materia de alfabetización digital, las prácticas de colaboración digital, la ciencia de datos y la gestión de datos, la conservación, la preservación a largo plazo y el archivo, las competencias básicas en materia de información y datos, la ciberseguridad y la propiedad y el intercambio de los contenidos, así como la ingeniería de programas informáticos y la informática;

b) acordar un marco de competencias en materia de ciencia abierta que se ajuste a disciplinas específicas para los investigadores en diferentes etapas de su carrera, así como para los agentes que trabajan en los sectores público y privado y en la sociedad civil, que precisan competencias específicas para incluir la utilización de productos de la ciencia abierta en su carrera profesional, y elaborar programas reconocidos de formación y desarrollo de competencias que favorezcan la adquisición de esas competencias. La adquisición de un conjunto básico de competencias en materia de ciencia de datos y gestión de datos, de competencias relacionadas con el derecho de la propiedad intelectual y de las competencias necesarias para garantizar el acceso abierto y la colaboración con la sociedad, según proceda, debería considerarse parte de la base fundamental de conocimientos de todos los investigadores e incorporarse a los planes de estudios sobre competencias de investigación de la educación superior;

c) promover la educación superior y la profesionalización de las funciones en el ámbito de la ciencia de datos y la gestión de datos e invertir en ello. La implantación de la ciencia abierta también precisa gobernadores de datos capaces de fijar, en cooperación con la comunidad científica, direcciones estratégicas en materia de gestión y apertura de datos a escala nacional o local, así como gestores de datos competentes y profesionales que gestionen y conserven los datos con arreglo a principios acordados, especialmente los principios FAIR y CARE, en instituciones o servicios fiables. Con el fin de aprovechar las oportunidades que ofrece la ciencia abierta, los proyectos de investigación, las instituciones de investigación y las iniciativas de la sociedad civil deben recurrir a competencias avanzadas en relación con la ciencia de datos, en particular en materia de análisis, estadística, aprendizaje automático, inteligencia artificial, visualización y capacidad para programar y utilizar algoritmos con responsabilidad científica y ética;

d) promover la utilización de los recursos educativos abiertos (REA), según se definen en la Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) (2019) de la UNESCO, como instrumento para el desarrollo de capacidades en materia de ciencia abierta. Así, los REA deberían utilizarse para ampliar el acceso a los recursos educativos y de investigación sobre la ciencia abierta, mejorar los resultados del aprendizaje, optimizar la repercusión de los fondos públicos y empoderar a educadores y educandos para que creen conjuntamente conocimientos;

e) apoyar la comunicación científica que acompaña a las prácticas de la ciencia abierta con miras a difundir el conocimiento científico a los investigadores de otras disciplinas, a los responsables de la adopción de decisiones y al público en general. La difusión de información científica mediante el periodismo científico y los medios de comunicación, la divulgación de la ciencia, las conferencias abiertas y las diversas comunicaciones en los medios sociales fomentan la confianza del público en la ciencia, al tiempo que aumentan la participación de los agentes sociales más allá de la comunidad científica. A fin de evitar errores de interpretación y la difusión de información errónea, la calidad y la citación adecuada de las fuentes de información originales tienen una importancia capital para la comunicación científica en lo que respecta a la ciencia abierta.

v) Fomentar una cultura de la ciencia abierta y armonizar los incentivos en favor de la ciencia abierta

20. Se recomienda a los Estados Miembros que, de acuerdo con sus circunstancias, estructuras de gobierno y disposiciones constitucionales específicas y conforme a los marcos jurídicos internacionales y nacionales, procuren activamente eliminar los obstáculos para la ciencia abierta, especialmente los relativos a los sistemas de evaluación y recompensa de la investigación y la carrera investigadora. Para la implantación de la ciencia abierta es necesaria una evaluación de la contribución científica y la progresión profesional que recompense las buenas prácticas en materia de ciencia abierta. También convendría prevenir y atenuar las consecuencias negativas no deseadas de las prácticas de la ciencia abierta, como los comportamientos predatorios, la migración de datos, la explotación y privatización de los datos de investigación, el aumento de los costos para la comunidad científica y los elevados cargos por procesamiento de artículos asociados a determinados modelos empresariales de la edición científica, que pueden ser causas de desigualdad para las comunidades científicas de todo el mundo y, en algunos casos, la pérdida de propiedad intelectual y de conocimientos. Se recomienda a los Estados Miembros que estudien la posibilidad de:

a) conjugar los esfuerzos de numerosas partes interesadas diferentes, en particular los financiadores de la investigación, las universidades, las instituciones de investigación, las editoriales y los editores y las sociedades científicas de los distintos países y disciplinas, a fin de transformar la actual cultura de la investigación y de reconocer a los investigadores que comparten, colaboran y dialogan con otros investigadores y con la

sociedad, así como de apoyar, en particular, a los investigadores que se encuentran al principio de su carrera para impulsar esta transformación cultural;

b) revisar los sistemas de evaluación de la investigación y de la carrera investigadora para ajustarlos a los principios de la ciencia abierta. Dado que el compromiso en favor de la ciencia abierta requiere tiempo, recursos y esfuerzos —que no se pueden convertir automáticamente en un producto académico tradicional, como las publicaciones, pero que pueden tener una repercusión significativa en la ciencia y la sociedad—, los sistemas de evaluación deberían tener en cuenta el amplio abanico de misiones que forman el entorno de la creación de conocimientos. Estas misiones conllevan diferentes formas de creación y comunicación de conocimientos que no se limitan a la publicación en revistas internacionales revisadas por pares;

c) promover la elaboración y la aplicación de sistemas de evaluación que:

- se inspiren de las iniciativas existentes para mejorar las formas de evaluar los resultados científicos, como la Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación (2012), centrándose más en la calidad de los resultados de la investigación que en la cantidad, y utilizando de manera adaptada indicadores y procesos diversificados que prescindan del empleo de criterios bibliométricos como el factor de impacto de la publicación;

- otorguen importancia a todas las actividades de investigación y todos los resultados científicos pertinentes, en particular los datos y metadatos de alta calidad y acordes con los principios FAIR; los programas informáticos, protocolos y flujos de trabajo bien documentados y reutilizables; las síntesis de resultados legibles por máquina; y las enseñanzas, la labor de divulgación y la participación de los agentes sociales;

- tengan en cuenta las pruebas del impacto de la investigación y el intercambio de conocimientos, como la ampliación de la participación en el proceso de investigación, la influencia en las políticas y las prácticas y la contribución a la innovación abierta con asociados ajenos al ámbito académico;

- tengan en cuenta que la diversidad de disciplinas exige diferentes enfoques en materia de ciencia abierta;

- tengan en cuenta que la evaluación de los investigadores con respecto a los criterios de la ciencia abierta debería adecuarse a las diferentes etapas de su carrera, prestando especial atención a los investigadores que se encuentran al principio de su carrera;

d) velar por que la práctica de la ciencia abierta sea conocida y se tenga en cuenta como criterio de contratación y promoción académica y científica;

e) alentar a los financiadores, las instituciones de investigación, los consejos editoriales de las revistas, las sociedades científicas y las editoriales a que adopten políticas que exijan y recompensen el acceso abierto a los conocimientos científicos, en particular las publicaciones científicas, los datos de investigación abiertos, los programas informáticos de código abierto, el código fuente y los equipos informáticos de código abierto, en consonancia con las disposiciones de la presente Recomendación;

f) velar por la diversidad de las comunicaciones académicas, de conformidad con los principios de acceso abierto, transparente y equitativo, y apoyar los modelos de publicación no comerciales y los modelos de publicación colaborativos que no impliquen cargos por procesamiento de artículos o libros;

g) aplicar medidas de gobernanza eficaces y una legislación adecuada a fin de luchar contra la desigualdad y prevenir los comportamientos predatorios conexos, así como para proteger la creación intelectual de métodos, productos y datos de ciencia abierta;

h) promover los materiales que están en el dominio público y los sistemas de licencias abiertas existentes, así como las excepciones a los derechos de autor y a otros derechos de propiedad intelectual para fines de investigación y educativos que permiten la distribución y reutilización de una obra sujeta al derecho de autor, o de una obra sujeta a otro tipo de protección de la propiedad intelectual, incluida la utilización parcial o derivada, con la condición de que se cite debidamente su creador, de conformidad con el derecho internacional;

i) promover la investigación responsable y de alta calidad en consonancia con la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos (2017) de la UNESCO y explorar el potencial de las prácticas de la ciencia abierta para reducir las conductas científicas indebidas, en particular la fabricación y falsificación de resultados, el incumplimiento de las normas éticas científicas y el plagio.

vi) Promover enfoques innovadores para la ciencia abierta en las diferentes etapas del proceso científico

21. La ciencia abierta requiere cambios pertinentes en la cultura, las metodologías, las instituciones y las infraestructuras científicas, y sus principios y prácticas se extienden a todo el ciclo de investigación, desde la formulación de hipótesis, la elaboración y el ensayo de metodologías, la recopilación, el análisis, la gestión y el almacenamiento de datos, la revisión por pares y otros métodos de evaluación y verificación, hasta el análisis, la reflexión y la interpretación, el intercambio y la confrontación de ideas y resultados, la comunicación, la distribución y la adopción, así como la utilización y la reutilización. La ciencia abierta está en constante evolución y en el futuro surgirán nuevas prácticas. A fin de promover enfoques innovadores que favorezcan la apertura en las diferentes etapas del proceso científico, se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) promover la ciencia abierta desde el inicio del proceso de investigación y ampliar los principios de apertura a todas las etapas del proceso científico para mejorar la calidad y la reproductibilidad, en particular fomentando la colaboración impulsada por la comunidad y otros modelos innovadores, por ejemplo, las prepublicaciones, claramente distinguidas de las publicaciones definitivas revisadas por pares, y respetando la diversidad de las prácticas científicas, a fin de acelerar la difusión e impulsar el rápido crecimiento del conocimiento científico;

b) promover, según proceda, prácticas abiertas de evaluación por pares, en particular la eventual divulgación de la identidad de los revisores, el acceso público a las revisiones y la posibilidad de que una comunidad más amplia formule observaciones y participe en el proceso de evaluación;

c) alentar y valorar la publicación y el intercambio de resultados científicos negativos y de resultados que no se ajustan a los esperados por los investigadores que los obtuvieron, así como de los datos científicos conexos, ya que esos resultados contribuyen también al avance de los conocimientos científicos;

d) elaborar nuevos métodos participativos y técnicas de validación para incorporar y valorar las aportaciones de los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional, en particular mediante la ciencia ciudadana, los proyectos científicos de producción participativa, la participación ciudadana en instituciones de archivo comunitarias y otras formas de ciencia participativa;

e) elaborar estrategias participativas para determinar las necesidades de las comunidades marginadas y poner de relieve cuestiones socialmente relevantes que deben incorporarse a los programas de investigación en ciencia, tecnología e innovación (CTI);

f) elaborar estrategias que faciliten el depósito de datos en archivos para favorecer su conservación y preservación y posibilitar su utilización y reutilización durante el periodo de tiempo correspondiente;

g) promover el desarrollo de infraestructuras compartidas que permitan la recopilación y preservación del código fuente y de los programas informáticos de código abierto y un acceso fácil a ellos;

h) ayudar a la comunidad científica y a otros agentes sociales a recopilar y utilizar recursos de datos abiertos de manera transdisciplinaria a fin de maximizar los beneficios científicos, sociales, económicos y culturales y estimular la creación de espacios colaborativos híbridos en los que científicos de diferentes disciplinas interactúen con programadores informáticos, codificadores, profesionales de la creación, innovadores, ingenieros y artistas, entre otros;

i) alentar el uso compartido, promover la interoperabilidad y ampliar las posibilidades de acceso abierto de las infraestructuras de investigación de gran envergadura, como las infraestructuras internacionales de física, astronomía y ciencia espacial, así como las infraestructuras colaborativas de otros ámbitos, como la salud y las ciencias ambientales y sociales, entre otros;

j) promover prácticas de innovación abierta que vinculen las prácticas de la ciencia abierta con una materialización y un desarrollo más rápidos de sus descubrimientos. Al igual que la ciencia abierta, la innovación abierta y otras asociaciones en materia de ciencia abierta se basan en una implicación y una participación amplias y efectivas en el proceso de innovación, así como en el descubrimiento y el desarrollo de un modelo de negocio para la comercialización efectiva de los nuevos conocimientos.

vii) Promover la cooperación internacional y multipartita en el contexto de la ciencia abierta y con miras a reducir las brechas digital, tecnológica y de conocimientos

22. Para fomentar la ciencia abierta en el plano mundial, los Estados Miembros deberían promover y reforzar la cooperación internacional, ya sea bilateral o multilateral, entre todos los agentes de la ciencia abierta que se mencionan en el párrafo 12 de la presente Recomendación. Reconociendo el valor de los esfuerzos y actividades en curso en el contexto de la ciencia abierta en beneficio de la ciencia y la sociedad, se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) alentar las colaboraciones científicas internacionales, como una de las prácticas esenciales de la ciencia abierta y el factor más importante para impulsar un intercambio intensivo de conocimientos y experiencias científicas, así como el elemento fundamental para la apertura de la ciencia;

b) promover y estimular la colaboración multipartita transfronteriza en materia de ciencia abierta, por ejemplo, aprovechando los mecanismos y órganos de colaboración existentes en los planos transnacional, regional y mundial. En particular, se deberían conjugar los esfuerzos en favor del acceso universal a los resultados científicos—independientemente de la disciplina, la ubicación geográfica, el género, la etnia, la lengua o las circunstancias socioeconómicas o de cualquier otro motivo—, la creación y utilización de infraestructuras compartidas de ciencia abierta, así como en materia de asistencia técnica y transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades, depósitos, comunidades de práctica y solidaridad entre todos los países, independientemente de su estado de desarrollo en materia de ciencia abierta;

c) establecer mecanismos de financiación regionales e internacionales para promover y fortalecer la ciencia abierta y determinar los mecanismos, incluidas las alianzas, que pueden respaldar la acción internacional, regional y nacional;

d) apoyar la creación y el mantenimiento de redes de colaboración eficaces a fin de intercambiar las mejores prácticas en materia de ciencia abierta y las enseñanzas extraídas de la formulación, el desarrollo y la aplicación de políticas, iniciativas y prácticas de ciencia abierta;

e) promover la cooperación entre los países en materia de desarrollo de capacidades para la ciencia abierta, en particular por lo que respecta al desarrollo de las infraestructuras, la sostenibilidad de los programas informáticos y la gestión y administración de los datos, con el fin de prevenir la explotación y el uso indebido de los datos abiertos a través de las fronteras;

f) promover la colaboración internacional en materia de medición de la ciencia abierta;

g) confiar a la UNESCO la misión de coordinar, en consulta con los Estados Miembros y las partes interesadas pertinentes, la elaboración y adopción de un conjunto de objetivos de la ciencia abierta, que guiarán y estimularán la cooperación internacional con el fin de impulsar la ciencia abierta en beneficio de la humanidad y la sostenibilidad del planeta.

V. SEGUIMIENTO

23. Los Estados Miembros, de acuerdo con sus circunstancias, estructuras de gobierno y disposiciones constitucionales específicas, deberían supervisar las políticas y los mecanismos relativos a la ciencia abierta mediante una combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos, según proceda. Se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) establecer mecanismos de seguimiento y evaluación adecuados para medir la eficacia y la eficiencia de las políticas y los incentivos relacionados con la ciencia abierta con respecto a objetivos definidos, en particular la determinación de las consecuencias no deseadas y los posibles efectos negativos, especialmente para los investigadores que se encuentran al principio de su carrera;

b) recopilar y difundir información relativa a los avances, las buenas prácticas, las innovaciones y la investigación en materia de ciencia abierta y sus repercusiones, con el apoyo de la UNESCO y con un enfoque multipartito;

c) elaborar un marco de seguimiento con indicadores cualitativos y cuantitativos, integrado en planes estratégicos nacionales y compartido a escala internacional, que incluya objetivos y medidas a corto, medio y largo plazo para la aplicación de la presente Recomendación. El seguimiento de la ciencia abierta debería mantenerse expresamente bajo la supervisión pública, en particular de la comunidad científica, y siempre que sea posible apoyarse en infraestructuras comunes y transparentes abiertas. Este aspecto del seguimiento podría incluir al sector privado, pero no debería delegarse en él;

d) elaborar estrategias de seguimiento sobre la eficacia y la eficiencia a largo plazo de la ciencia abierta, que incluyan un enfoque multipartito participativo. Estas estrategias podrían centrarse en el fortalecimiento del nexo entre la ciencia, la política y la sociedad, el aumento de la transparencia y la rendición de cuentas para favorecer una investigación inclusiva y equitativa de calidad, que responda eficazmente los desafíos mundiales.

unesco

Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры

Рекомендация по открытой науке

Преамбула

Генеральная конференция Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) на своей 41-й сессии, проходившей в Париже с 9 по 24 ноября 2021 г.,

признавая настоятельную необходимость решения сложных и взаимосвязанных экологических, социальных и экономических задач, стоящих перед человечеством и планетой, включая нищету, проблемы здравоохранения и доступа к образованию, растущее неравенство и диспропорции в распределении возможностей, углубляющиеся разрывы в научном, технологическом и инновационном развитии, истощение природных ресурсов, утрату биоразнообразия, деградацию земель, изменение климата, стихийные и антропогенные бедствия, участившиеся конфликты и связанные с ними гуманитарные кризисы,

принимая во внимание жизненно важное значение науки, технологий и инноваций (НТИ) для преодоления этих проблем путем выработки решений, направленных на повышение благосостояния людей, обеспечение экологической устойчивости, воспитание уважительного отношения к биологическому и культурному разнообразию планеты, содействие устойчивому социально-экономическому развитию и укрепление демократии и мира,

принимая во внимание также открывающиеся в связи с распространением информационно-коммуникационных технологий и глобальных взаимосвязей возможности и перспективы для ускорения прогресса человечества и формирования обществ, основанных на знаниях, и *подчеркивая* необходимость сокращения разрывов в сфере НТИ и цифровых технологий между странами и регионами и внутри них,

отмечая, что открытая наука обладает трансформационным потенциалом для уменьшения существующего неравенства в области НТИ и ускорения прогресса в осуществлении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, достижении целей устойчивого развития (ЦУР) и выполнении других задач, в особенности в Африке, наименее развитых странах (НРС) и малых островных развивающихся государствах (МОСРГ),

памятуя о глобальных приоритетах ЮНЕСКО «Гендерное равенство» и «Африка», а также о необходимости всестороннего учета всех этих аспектов в политике, касающейся открытой науки, и ее практических механизмах, в целях устранения коренных причин неравенства и выработки эффективных решений этих проблем,

считая, что более открытая, прозрачная, ориентированная на сотрудничество и инклюзивная научная практика в сочетании с более доступными и поддающимися проверке научными знаниями, открытыми для анализа и критической оценки, является более эффективным механизмом, который повышает качество, воспроизводимость и действенность научных

результатов, тем самым увеличивая надежность фактических данных, необходимых для принятия обоснованных решений, проведения действенной политики и углубления доверия к науке,

отмечая также, что глобальный кризис в области здравоохранения, вызванный пандемией COVID-19, продемонстрировал всему миру настоятельную необходимость срочного обеспечения равного доступа к научной информации, содействия обмену научными знаниями, данными и фактами, укрепления научного сотрудничества и принятия решений на основе научных данных и знаний в целях реагирования на глобальные чрезвычайные ситуации и повышения жизнестойкости общества,

стремясь к тому, чтобы никто не был лишен доступа к научным достижениям и плодам научного прогресса, и для этой цели прилагая усилия к обеспечению открытого для всех стран доступа к научным знаниям, данным, методам и процессам, необходимым для реагирования на нынешние и будущие глобальные кризисы в сфере здравоохранения и в других областях, с учетом прав и обязанностей, зафиксированных в применимых в данном случае международных соглашениях, и предусмотренных ими исключений и гибких подходов,

подтверждая принципы Всеобщей декларации прав человека, в частности изложенные в статьях 19 и 27, *а также подтверждая* Декларацию Организации Объединенных Наций о правах коренных народов 2007 г.,

напоминая, что одной из основных функций ЮНЕСКО, предусмотренных первой статьей ее Устава, является сохранение, преумножение и распространение знаний путем поощрения сотрудничества между государствами во всех областях интеллектуальной деятельности, включая обмен публикациями, произведениями искусства, научными трудами и другими информационными материалами, и путем налаживания международного сотрудничества, направленного на предоставление всем народам возможности ознакомления со всеми материалами, публикуемыми в отдельных странах,

опираясь на принятую Генеральной конференцией ЮНЕСКО на ее 39-й сессии 2017 г. Рекомендацию в отношении научной деятельности и научных работников (исследователей), в которой, помимо прочего, признается важное значение науки в качестве общего блага,

напоминая также о Рекомендации ЮНЕСКО об открытых образовательных ресурсах (ООР) 2019 г. и Всемирной конвенции ЮНЕСКО об авторском праве 1971 г., а также *учитывая* вклад ЮНЕСКО в содействие открытому доступу к научной информации и исследованиям и Хартию ЮНЕСКО о сохранении цифрового наследия, принятые Генеральной конференцией ЮНЕСКО на ее 36-й и 32-й сессиях соответственно,

признавая также важность существующих международно-правовых рамок, в частности в области прав интеллектуальной собственности, включая права ученых на их научную продукцию,

принимая во внимание далее, что практика открытой науки, основанная на ценностях сотрудничества и обмена информацией, опирается на существующие системы интеллектуальной собственности и способствует применению открытого подхода, который поощряет использование открытого лицензирования, открывает общественный доступ к различным материалам и задействует, в соответствующих случаях, гибкие возможности, заложенные в системы интеллектуальной собственности, для расширения всеобщего доступа к знаниям на благо науки и общества и для создания возможностей для инноваций и участия в совместном производстве знаний,

отмечая далее, что практика открытой науки, способствующая открытости, транспарентности и инклюзивности, уже получила распространение в мире и что все большее число научных продуктов уже находятся в сфере общественного достояния или лицензируются по схеме

открытых лицензий, которые обеспечивают бесплатный доступ к этим материалам с возможностью их повторного использования и распространения на определенных условиях, в том числе связанных с требованием надлежащего указания авторов,

напоминая далее, что открытая наука зародилась несколько десятилетий назад как движение, направленное на преобразование научной практики с целью ее адаптации к изменениям, задачам, возможностям и рискам цифровой эпохи, а также на усиление воздействия науки на общество, и *отмечая* в связи с этим Декларацию ЮНЕСКО/МСНС о науке и использовании научных знаний и Повестку дня в области науки – рамочную программу действий 1999 г., Будапештскую инициативу в области открытого доступа 2002 г., Бетесдское заявление 2003 г. об открытом доступе к публикациям и Берлинскую декларацию 2003 г. об открытом доступе к знаниям в области естественных и гуманитарных наук,

признавая далее наличие значительного объема фактических данных, свидетельствующих об экономических выгодах и высокой рентабельности инвестиций в инструментарий и инфраструктуру открытой науки, которые способствуют инновациям, динамичной исследовательской работе и экономическому партнерству,

подтверждая также, что расширение доступа к научным процессам и результатам может повысить эффективность и продуктивность научных систем за счет сокращения расходов, связанных с дублированием усилий при сборе, создании, передаче и повторном использовании данных и научных материалов, что позволит проводить больше исследований на основе одних и тех же данных и повысить социальное воздействие науки путем расширения возможностей для участия местных, национальных, региональных и глобальных структур в исследовательском процессе и для более широкого распространения результатов научных исследований,

признавая растущую важность коллективных научных процессов под руководством научных сообществ с использованием общей инфраструктуры для работы по общим программам исследований сложных проблем,

учитывая, что опирающиеся на взаимодействие и инклюзивность методы открытой науки позволяют новым социальным субъектам активно участвовать в научных процессах, в том числе с использованием инструментов гражданской и основанной на широком участии науки, что способствует демократизации знаний, борьбе с распространением ложных сведений и дезинформацией, устранению существующего системного неравенства, преодолению концентрации богатства, знаний и власти в руках узкого круга лиц и ориентации научной работы на решение значимых для общества задач,

принимая во внимание, что открытая наука должна не только поощрять расширение обмена научными знаниями между научными же сообществами, но и способствовать интеграции и обмену научными знаниями между группами, традиционно являющимися недостаточно представленными или маргинализированными (таких как женщины, меньшинства и ученые, представляющие коренные народы и менее благополучные страны или являющиеся носителями малообеспеченных ресурсами языков), а также содействовать уменьшению неравенства в доступе к научным разработкам, инфраструктуре и ресурсам между различными странами и регионами,

признавая также, что открытая наука исповедует уважительный подход к существующему в мире разнообразию культур и систем знаний, рассматривая его в качестве основы для устойчивого развития, содействуя открытому и конструктивному диалогу с коренными народами и местными общинами и поощряя уважительное отношение к различным носителям знаний в целях решения текущих проблем и разработки новых стратегий, направленных на коренные преобразования,

учитывая также при принятии и применении настоящей рекомендации большое разнообразие законов, правил и обычаев, которые в различных странах определяют структуру и организацию деятельности в области науки, технологий и инноваций,

1. *принимает* настоящую Рекомендацию об открытой науке 23 ноября 2021 г.;

2. *рекомендует* государствам-членам применять положения настоящей Рекомендации, предпринимая надлежащие действия, направленные на претворение в жизнь ее принципов в рамках их юрисдикции, включая необходимые меры законодательного или иного характера, в соответствии с конституционной практикой и структурами управления каждого государства;

3. *рекомендует также* государствам-членам довести настоящую Рекомендацию до сведения органов власти и организаций, отвечающих за науку, технологии и инновации, и провести консультации с соответствующими структурами, занимающимися вопросами открытой науки;

4. *рекомендует далее* государствам-членам сотрудничать в рамках двусторонних, региональных, многосторонних и глобальных инициатив в интересах развития открытой науки;

5. *рекомендует* государствам-членам представлять ЮНЕСКО доклады о принятых ими мерах по выполнению настоящей Рекомендации в сроки и в порядке, которые будут определены.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Цель настоящей Рекомендации заключается в обеспечении международных рамок для политики и практики в области открытой науки, учитывающих дисциплинарные и региональные различия в подходах к открытой науке, свободу научной деятельности, необходимость в гендерных преобразованиях и конкретные проблемы, с которыми сталкиваются ученые и другие субъекты открытой науки в различных странах, в первую очередь развивающихся, а также способствующих сокращению цифрового и технологического неравенства и разрывов в уровне знаний между государствами и внутри отдельных стран.

2. В настоящей Рекомендации излагаются общепринятое определение, общие ценности, принципы и нормы открытой науки в международном контексте и предлагается комплекс мер, способствующих справедливому и равноправному внедрению методов открытой науки для всех на индивидуальном, институциональном, национальном, региональном и международном уровнях.

3. Исходя из этой цели, настоящая Рекомендация направлена на решение следующих ключевых задач и охватывает следующие направления деятельности:

(i) содействие общему пониманию открытой науки, связанных с ней благ и проблем и популяризация различных путей ее внедрения;

(ii) формирование благоприятной политической среды для открытой науки;

(iii) инвестиции в инфраструктуру и службы поддержки открытой науки;

(iv) инвестиции в человеческий капитал, подготовку, образование, цифровую грамотность и создание потенциала для открытой науки;

(v) формирование культуры открытой науки и согласование стимулов к ее внедрению;

(vi) содействие применению инновационных методов открытой науки на различных этапах научного процесса;

(vii) содействие международному и многостороннему сотрудничеству в контексте открытой науки с целью сокращения разрывов в цифровых технологиях и знаниях.

II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКРЫТОЙ НАУКИ

4. Согласно Рекомендации ЮНЕСКО в отношении научной деятельности и научных работников (исследователей) 2017 г. под «наукой» понимается деятельность, в ходе которой человечество, действуя индивидуально, малыми группами или большими коллективами, пытается в организованном порядке, на основе сотрудничества и конкуренции выявить и осознать цепочки причинно-следственных связей, отношений или взаимодействий на основе объективного изучения наблюдаемых явлений и проверки его результатов путем обмена выводами и данными и их коллегиального анализа, увязывает друг с другом и сводит воедино подсистемы знаний путем систематического осмысления и концептуализации и таким образом получает возможность использовать в своих интересах понимание процессов и явлений, происходящих в природе и обществе.

5. Опираясь на основополагающие принципы академической свободы, добросовестности исследовательской работы и высокого научного уровня, открытая наука устанавливает новую парадигму, в которой в научную деятельность включаются методы повышения уровня воспроизводимости, прозрачности, обмена информацией и сотрудничества на основе расширения открытого доступа к научным материалам, инструментарию и процессам.

6. Для целей настоящей Рекомендации термин **«открытая наука»** означает рамочную концепцию, которая объединяет различные движения и формы деятельности, направленные на то, чтобы сделать научные знания на различных языках открытыми, общедоступными и пригодными для всеобщего многократного использования, расширить научное сотрудничество и обмен информацией на благо науки и общества и открыть процессы создания, оценки и распространения научных знаний для социальных субъектов, не входящих в традиционное научное сообщество. Она охватывает все научные дисциплины и аспекты научной практики, в том числе в сфере фундаментальных, прикладных, естественных, социальных и гуманитарных наук, и основывается на следующих ключевых принципах: открытые научные знания, открытая научная инфраструктура, научная коммуникация, открытое участие социальных субъектов и открытый диалог с другими системами знаний.

7. **Открытые научные знания** подразумевают доступ к научным публикациям, исследовательским данным, метаданным, открытым образовательным ресурсам, программному обеспечению, исходным кодам и аппаратному обеспечению, находящимся в открытом доступе или защищенным авторским правом и опубликованным на основании открытой лицензии, допускающей доступ, повторное использование, изменение целевого назначения, адаптацию и распространение на определенных условиях. Такой доступ оперативно и по возможности на бесплатной основе предоставляется всем желающим, независимо от их местонахождения, национальности, расы, возраста, пола, уровня дохода, социально-экономического положения, этапа профессиональной карьеры, дисциплины, языка, религии, инвалидности, этнической принадлежности и миграционного статуса или каких-либо других причин. Они также подразумевают возможность открытия доступа к методологиям научных исследований и процессам оценки. Таким образом, пользователи бесплатно получают доступ к следующим материалам:

(a) ***научные публикации***, которые, среди прочего, включают статьи в рецензируемых научных журналах и книги, научные доклады, материалы конференций, должны размещаться в открытых онлайновых хранилищах с обеспечением доступа к ним сразу после публикации. Такие хранилища поддерживаются и обслуживаются академическими учреждениями, научными обществами, государственными

органами или авторитетными некоммерческими организациями, которые ради общего блага обеспечивают открытый доступ к материалам, их неограниченное распространение, функциональную совместимость и долгосрочное сохранение и архивирование в цифровом формате. Связанные с такими публикациями результаты научной деятельности (например, оригинальные результаты научных исследований, данные исследований, программное обеспечение, исходный код, исходные материалы, рабочие процессы и протоколы, изображения и графические материалы в цифровом формате и мультимедийные материалы научного характера), которые публикуются под открытой лицензией или предназначены для размещения в общественном доступе, должны размещаться в подходящем для такой цели открытом хранилище с соблюдением соответствующих технических стандартов, благодаря которым они будут надлежащим образом связываться с публикациями. Доступ к публикациям по платной подписке, когда немедленный доступ к научным публикациям открывается только за плату, не соответствует настоящей Рекомендации. Любая передача авторских прав третьим лицам или их лицензирование не должно ограничивать право общественности на немедленный открытый доступ к научной публикации.

(b) ***Данные открытых исследований***, включающие, в частности, цифровые и аналоговые данные, как необработанные, так и обработанные, с сопутствующими метаданными, числовые данные, текстовые записи, изображения, аудиозаписи, протоколы, коды анализа и рабочие процессы, которые могут открыто и многократно использоваться, сохраняться и повторно распространяться любым лицом при условии указания источника. Данные открытых исследований находятся в оперативном доступе, хранятся в удобном и пригодном для дальнейшего использования человеко- и машиночитаемом формате, соответствующем принципам надлежащего управления и распоряжения данными, в частности принципам FAIR (удобство поиска, доступность, функциональная совместимость и возможность повторного использования) и подлежат регулярному курированию и сопровождению.

(c) ***Открытые образовательные ресурсы,*** которые включают дидактические, учебные и исследовательские материалы на любых носителях (цифровых или иных), которые размещены в общественном доступе или были выпущены под открытой лицензией, разрешающей бесплатный доступ, использование, адаптацию и распространение третьими лицами без ограничений или с незначительными ограничениями, как определено в Рекомендации ЮНЕСКО об открытых образовательных ресурсах 2019 г., в частности, ресурсы, касающиеся понимания и использования других размещенных в открытом доступе научных знаний.

(d) ***Программное обеспечение с открытым исходным кодом и исходные коды***, которые, как правило, включают программное обеспечение, исходный код которого в человеко- и машиночитаемом модифицируемом формате оперативно предоставляется пользователям в удобной для них форме в соответствии с открытой лицензией, дающей третьим лицам право доступа, изменения, дополнения, изучения, использования и/или распространения программного обеспечения и его исходного кода, дизайна или концепции, а также создания на их основе производных работ. Исходный код должен быть включен в пакет программного обеспечения и размещен в общедоступных хранилищах, а выбранная лицензия должна предусматривать возможность внесения изменений, создания производных продуктов и распространения материалов на таких же или сходных условиях открытого доступа. В контексте открытой науки в случаях, когда открытый исходный код является одним из компонентов научно-исследовательского процесса, разрешение на его повторное использование и воспроизведение, как правило, требует, чтобы он сопровождался открытыми

данными и открытыми техническими параметрами среды, в которой он будет составлен и запущен.

(e) **Открытое аппаратное обеспечение**, под которым, как правило, понимаются проектные спецификации физического объекта, лицензированные таким образом, что данный объект может изучаться, модифицироваться, создаваться и распространяться любыми лицами, с тем чтобы как можно большее количество людей имело возможность конструировать и комбинировать объекты аппаратного обеспечения, а также делиться знаниями об их конструкции и функционировании. В ситуациях, когда и программное, и аппаратное обеспечение являются открытыми, должен применяться контролируемый общественностью механизм внесения изменений, их атрибуции и управления ими в целях повторного использования, повышения устойчивости и устранения ненужного дублирования усилий. Программный код, описание инструментов, образцы оборудования и само оборудование могут распространяться и адаптироваться бесплатно при условии соблюдения национального законодательства в области его безопасного использования.

8. Доступ к научным знаниям должен быть как можно более открытым. Ограничения доступа должны быть пропорциональными и оправданными. Они могут быть оправданы только соображениями защиты прав человека, национальной безопасности, конфиденциальности, права на неприкосновенность частной жизни, уважения к людям-участникам исследований, соблюдения правовых процедур, поддержания общественного порядка и защиты прав интеллектуальной собственности, личной информации, священных и тайных знаний коренных народов, а также редких и находящихся в опасности или под угрозой исчезновения биологических видов. Некоторые данные и программные коды, которые не находятся в открытом доступе и не подлежат повторному использованию, могут тем не менее предоставляться отдельным пользователям в соответствии с критериями доступа, установленными соответствующими органами управления местного, национального или регионального уровня. В тех случаях, когда данные не могут быть размещены в открытом доступе, важной задачей является разработка инструментов и протоколов псевдонимизации и анонимизации данных, а также систем опосредованного доступа, обеспечивающих надлежащую возможность обмена как можно большим объемом данных. Кроме того, потребность в обоснованных ограничениях может меняться с течением времени, так что те или иные данные могут стать доступны на более позднем этапе, или наоборот, доступ к ним может быть ограничен.

9. Под **инфраструктурой открытой науки** подразумевается виртуальная или физическая исследовательская инфраструктура общего пользования (включая основное научное оборудование и наборы инструментов, основанные на знаниях ресурсы, такие как коллекции, журналы и платформы открытого доступа к публикациям, хранилища, архивы и научные данные, современные исследовательские информационные системы, открытые библиометрические и наукометрические системы, используемые для оценки и анализа различных областей науки, открытая инфраструктура для вычислений и обработки данных, позволяющая проводить коллективный и мультидисциплинарный анализ данных, и объекты цифровой инфраструктуры), которая необходима для поддержки открытой науки и удовлетворения потребностей различных сообществ. Открытые лаборатории, а также платформы и хранилища данных открытой науки, используемые для публикаций, исследовательских данных и исходных кодов, коллективные платформы для разработки программного обеспечения и виртуальная исследовательская среда, а также цифровые услуги, в частности, позволяющие однозначно идентифицировать научные объекты с помощью постоянных уникальных идентификаторов, относятся к числу важнейших объектов инфраструктуры открытой науки, которые на основе открытости и стандартизации предоставляют ключевые услуги, связанные с управлением данными и обеспечением их доступности, мобильности, анализа и интеграции, научной литературой, тематическими научными приоритетами или участием общественности. Различные хранилища данных

должны быть адаптированы к конкретным характеристикам размещаемых в них объектов (публикаций, данных или кодов), местным условиям, потребностям пользователей и требованиям исследовательских сообществ, но при этом они должны применять стандарты функциональной совместимости и передовые методы работы для обеспечения надлежащей проверки находящихся в хранилищах материалов и для облегчения их поиска и повторного использования людьми и машинами. Открытые стенды для испытаний инновационных продуктов, включая бизнес-инкубаторы, общедоступные исследовательские лаборатории, структуры управления открытыми лицензиями, а также научные киоски, музеи, парки и исследовательские мастерские также являются элементами инфраструктуры открытой науки, обеспечивающей общий доступ к физическим объектам, ресурсам и услугам. Объекты инфраструктуры открытой науки зачастую создаются коллективными усилиями сообществ и имеют важнейшее значение для их долгосрочной устойчивости, вследствие чего они должны функционировать на некоммерческой основе и в максимально возможной степени обеспечивать всеобщий, постоянный и неограниченный доступ.

10. **Открытое участие социальных субъектов** означает расширенное сотрудничество между учеными и находящимися за пределами научного сообщества социальными субъектами, которое опирается на использование открытых методов работы и инструментов, являющихся частью исследовательского цикла, а также на придание научному процессу более инклюзивного характера и вовлечение в него более широкого круга заинтересованных представителей общественности на основе новых форм сотрудничества и совместной работы, таких как коллективное финансирование, привлечение к работе широкой общественности и научное волонтерство. Стремясь к созданию коллективного интеллекта, способного к решению проблем, в том числе с использованием междисциплинарных методов исследования, открытая наука создает платформу для участия отдельных граждан и их коллективов в процессе создания знаний в интересах расширения диалога между учеными, политиками, специалистами-практиками, предпринимателями и представителями общественности, предоставляя всем его участникам право голоса в вопросах проведения исследований, отвечающих их заботам, потребностям и устремлениям. Кроме того, гражданская наука и наука, основанная на участии общественности, развивались как модель научных исследований, проводимых непрофессиональными учеными, но в соответствии с научно обоснованными методологиями и нередко в сотрудничестве с официальными научными программами или профессиональными исследователями с использованием интернет-платформ, социальных сетей, а также основанного на открытом исходном коде аппаратного и программного обеспечения (в первую очередь, недорогого измерительного оборудования и мобильных приложений) в качестве важных каналов взаимодействия. Для эффективного повторного использования продуктов гражданской и основанной на участии общественности науки другими лицами, включая ученых, эти продукты необходимо курировать, стандартизировать и сохранять так, чтобы они приносили максимальную пользу всем сторонам.

11. **Открытый диалог с другими системами знаний** означает диалог между различными носителями знаний, участники которого признают наличие большого числа разнообразных систем знаний и эпистемологических моделей, равно как и многообразие создателей знаний в духе Всеобщей декларации ЮНЕСКО о культурном разнообразии 2001 г. Этот диалог направлен на введение в оборот знаний традиционно маргинализированных ученых, расширение взаимосвязей и обеспечение большей взаимодополняемости между различными эпистемологическими моделями, соблюдения международных норм и стандартов в области прав человека, уважения суверенных прав на знания и распоряжение ими, а также признания прав носителей знаний на получение справедливой доли благ, которые может принести их использование. В частности, речь идет об укреплении взаимосвязей с системами знаний коренных народов в соответствии с Декларацией Организации Объединенных Наций о правах коренных народов 2007 г. и принципами управления данными коренных народов, например, на основе модели CARE (коллективная польза, право контроля, ответственность и этика). Эти усилия являются подтверждением прав коренных народов и местных общин на принятие

решений в отношении распоряжения, владения и управления данными, касающимися их традиционных знаний, земель и ресурсов.

12. Государственный сектор должен играть ведущую роль в реализации принципов открытой науки. Вместе с тем этими принципами должны также руководствоваться научные исследования, финансируемые частным сектором. Кроме того, в научной и инновационной сфере задействовано множество участников и заинтересованных сторон, и каждый из этих субъектов может сыграть определенную роль во внедрении открытой науки. Независимо от национальности, этнической принадлежности, пола, языка, возраста, дисциплины, социально-экономического положения, источников финансирования и этапа карьеры, или других причин, в число субъектов открытой науки в числе прочих входят исследователи, ученые, руководители научно-исследовательских институтов, педагоги, работники высшей школы, члены профессиональных обществ, студенты и организации молодых исследователей, специалисты в области информации, библиотекари, пользователи и широкая общественность, в том числе объединенная в сообщества, носители знаний коренных народов, организации гражданского общества, специалисты по вычислительной технике, разработчики программного обеспечения, программисты, творческие работники, новаторы, инженеры, волонтеры-исследователи, правоведы, законодатели, судьи, государственные служащие, издатели, редакторы, члены профессиональных обществ, технические работники, лица, финансирующие исследования, и меценаты, разработчики политики, научные общества, специалисты-практики, работающие в профессиональных сферах, и представители частного сектора, связанного с наукой, технологиями и инновациями.

III. ОСНОВНЫЕ ЦЕННОСТИ И РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОТКРЫТОЙ НАУКИ

13. Основные ценности открытой науки вытекают из правозащитных, этических, эпистемологических, экономических, правовых, политических, социальных, интегративных и технологических последствий открытия науки для общества и распространения принципов открытости на весь цикл научных исследований. К их числу относятся:

(a) ***Качество и добросовестность*** – открытая наука должна уважать академические свободы и права человека, а также обеспечивать высокое качество исследований путем объединения многочисленных источников знаний и предоставления широкого доступа к методам и результатам исследований для их тщательного анализа и проверки с использованием транспарентных процедур.

(b) ***Польза для общества*** – будучи глобальным общественным благом, открытая наука должна принадлежать и приносить пользу всему человечеству. С этой целью научные знания должны находиться в открытом доступе, а их плоды должны быть частью всеобщего достояния. Научная практика должна носить инклюзивный, устойчивый и справедливый характер, в том числе в плане возможностей для получения научного образования и наращивания потенциала.

(c) ***Равноправие и справедливость*** – открытая наука должна играть важную роль в обеспечении равноправия исследователей из развитых и развивающихся стран, позволяя им на справедливой и взаимовыгодной основе совместно использовать научные ресурсы и результаты и обеспечивая равный доступ к научным знаниям как их создателям, так и потребителям, независимо от их местонахождения, национальности, расовой принадлежности, возраста, пола, уровня дохода, социально-экономического положения, этапа карьеры, дисциплины, языка, религии, инвалидности, этнического происхождения и миграционного статуса, или от любых других причин.

(d) ***Разнообразие и инклюзивность*** – открытая наука должна охватывать разнообразные знания, методы и процедуры работы, языки, результаты и темы

исследований, которые отвечают потребностям и отражают эпистемологический плюрализм научного сообщества в целом, различных исследовательских коллективов и ученых, а также более широкой общественности и носителей знаний, находящихся за пределами традиционного научного сообщества, включая коренные народы и местные общины, а также соответствующих социальных субъектов из разных стран и регионов.

14. Следующие руководящие принципы открытой науки обеспечивают рамочную основу для создания условий и внедрения методов, способствующих утверждению указанных выше ценностей и претворению в жизнь идеалов открытой науки:

(a) ***Прозрачность, контроль, критический анализ и воспроизводимость результатов*** – открытость следует поощрять на всех этапах научной деятельности в целях усиления надежности и точности научных результатов, а также воздействия науки на общество и повышения способности общества в целом решать сложные взаимосвязанные проблемы. Более высокая степень открытости ведет к повышению прозрачности и доверия к научной информации и укрепляет фундаментальные основы науки как отдельной формы знаний, базирующихся на фактах и прошедших проверку путем сопоставления с реальностью, логического анализа и экспертного контроля.

(b) ***Равенство возможностей*** – все ученые и другие субъекты и заинтересованные стороны открытой науки независимо от их местонахождения, национальности, расы, возраста, пола, уровня дохода, социально-экономического положения, этапа карьеры, дисциплины, языка, религии, инвалидности, этнического происхождения и миграционного статуса или других причин имеют равные возможности с точки зрения доступа к открытой науке, участия в ней и пользования ее плодами.

(c) ***Ответственность, уважение и подотчетность*** – бóльшая открытость ведет к повышению ответственности всех вовлеченных в открытую науку субъектов, которая, наряду с подотчетностью перед общественностью, своевременным выявлением конфликтов интересов и возможных социальных и экологических последствий научно-исследовательской деятельности, интеллектуальной добросовестностью и уважением этических принципов и особенностей исследовательской деятельности, должна лечь в основу эффективного управления открытой наукой.

(d) ***Сотрудничество, участие и инклюзивность*** – сотрудничество на всех уровнях научного процесса поверх географических, языковых, поколенческих и ресурсных барьеров должно стать нормой; следует содействовать междисциплинарному сотрудничеству наряду со всесторонним и эффективным участием представителей общественности и использованием знаний маргинализированных сообществ для решения социально значимых проблем.

(e) ***Гибкость*** – вследствие существующего в мире многообразия научных систем, субъектов и ресурсов, а также ввиду динамичного развития информационно-коммуникационных технологий универсальных подходов к применению инструментария открытой науки не существует. Необходимо поощрять различные траектории движения к открытой науке и формы ее реализации, не отступая от указанных выше основных ценностей и в максимально возможной степени придерживаясь других изложенных в настоящем документе принципов.

(f) ***Устойчивость*** – для того чтобы открытая наука была как можно более эффективной и действенной, она должна опираться на устойчивые в долгосрочном плане методы работы, услуги, инфраструктуру и модели финансирования, позволяющие обеспечить равноправное участие научных

работников из менее благополучных учреждений и стран. Объекты инфраструктуры открытой науки должны функционировать и финансироваться в основном на некоммерческой основе с опорой на долгосрочную концепцию совершенствования методологии открытой науки, которая в максимально возможной степени обеспечивает постоянный и неограниченный доступ всем желающим.

IV. НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

15. Для достижения целей настоящей рекомендации государствам-членам рекомендуется предпринимать согласованные действия в следующих семи областях в соответствии с международным правом и с учетом сложившихся в их странах политических, административных и правовых систем.

(i) Содействие общему пониманию открытой науки, связанных с ней благ и проблем и популяризация различных путей ее внедрения

16. Государствам-членам рекомендуется поощрять и поддерживать единое понимание понятия «открытая наука», как оно определено в настоящей рекомендации, в научном сообществе и среди различных субъектов открытой науки, а также обеспечивать стратегическое планирование и стимулирование деятельности по популяризации открытой науки на институциональном, национальном и региональном уровнях, уважая при этом разнообразие подходов и практик в области открытой науки. Государствам-членам предлагается рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Обеспечение интеграции в открытую науку изложенных в настоящей рекомендации ценностей и принципов, направленных на обеспечение совместного и взаимовыгодного использования плодов открытой науки и исключающих несправедливое и/или неравноправное получение данных и знаний.

(b) Обеспечение того, чтобы финансируемые из государственных источников исследования проводились на основе принципов открытой науки и в соответствии с положениями настоящей рекомендации, в частности, с ее пунктом 8, и чтобы научные знания, полученные в результате финансируемых таким образом исследований, включая научные публикации, открытые данные исследований, открытое программное обеспечение, исходные коды и открытое аппаратное обеспечение, распространялись на основе открытых лицензий или размещались в открытом доступе.

(c) Поощрение библиоразнообразия на основе диверсификации форматов и средств публикации, в том числе в области гуманитарных и социальных наук, и разнообразия бизнес-моделей путем поддержки некоммерческих, академических и научных общинных издательских моделей в качестве общественного блага.

(d) Поддержка многоязычия в исследовательской практике, научных публикациях и коммуникации.

(e) Обеспечение того, чтобы потребности и права общин, включая права коренных народов на их традиционные знания, закрепленные в Декларации Организации Объединенных Наций о правах коренных народов 2007 г., не ущемлялись в ходе практического применения методов открытой науки.

(f) Укрепление коммуникации в сфере открытой науки в поддержку распространения научных знаний среди ученых, занятых в других областях исследований, руководящих работников и широкой общественности.

(g) Вовлечение частного сектора в дискуссию о путях расширения сферы применения и совместной реализации принципов и приоритетов открытой науки.

(h) Создание условий для открытых многосторонних дискуссий в целях обсуждения преимуществ открытой науки и связанных с ней реальных и предполагаемых проблем, касающихся, например, конкуренции, извлечения и эксплуатации данных с помощью более передовых технологий, взаимосвязей с правами интеллектуальной собственности, неприкосновенности частной жизни, безопасности и неравного статуса исследований, финансируемых из государственных и частных источников, в целях конструктивного решения этих проблем и применения методов открытой науки в соответствии с изложенными в настоящей рекомендации ценностями и принципами.

(ii) Формирование благоприятной политической среды для открытой науки

17. Государствам-членам следует с учетом их ситуации, структур управления и конституционных положений формировать или поддерживать на институциональном, национальном, региональном и международном уровнях политическую среду, благоприятную для внедрения методов открытой науки и эффективного применения ее практических инструментов, в том числе принимать политику стимулирования использования таких инструментов исследователями. В рамках транспарентного процесса, основанного на участии различных заинтересованных сторон и включающего диалог с научным сообществом, в особенности с молодыми учеными и другими субъектами открытой науки, государствам-членам рекомендуется рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Разработка эффективной институциональной и национальной политики и правовой базы в области открытой науки в соответствии с действующим международным и региональным законодательством и изложенными в настоящей рекомендации определением, ценностями, принципами и направлениями деятельности.

(b) Согласование политики, стратегий и действий в области открытой науки на разных уровнях – от отдельных учреждений до местного и международного уровней при уважении к разнообразию научных подходов.

(c) Всесторонний учет аспектов гендерного равенства в политике, стратегиях и практических методах открытой науки.

(d) Поощрение научно-исследовательских учреждений, в первую очередь тех, которые получают государственные средства, к применению политики и стратегий в интересах открытой науки.

(e) Поощрение научно-исследовательских учреждений, университетов, научных союзов и ассоциаций, а также ученых обществ к принятию программных заявлений в русле настоящей рекомендации в целях поддержки внедрения методов открытой науки во взаимодействии с национальными академиями наук, ассоциациями молодых ученых, такими как академии молодых ученых, и Международным советом по науке (МСН).

(f) Расширение интеграции гражданской и основанной на широком участии науки в политику и практику открытой науки на национальном и институциональном уровнях, а также на уровне финансирующих организаций.

(g) Разработка моделей, обеспечивающих совместное создание знаний с участием различных субъектов, и выработка принципов признания партнерств, выходящих за рамки научного сообщества.

(h) Поддержка ответственной практики оценки и анализа исследований и исследователей, стимулирующей качественную науку и признающей разнообразие результатов исследований, видов деятельности и задач.

(i) Содействие созданию равноправных государственно-частных партнерств в интересах открытой науки и привлечение частного сектора к деятельности в области открытой науки при условии наличия соответствующей сертификации и инструментов регулирования, препятствующих возникновению зависимости от конкретных поставщиков, хищническому поведению и несправедливому и/или неравноправному извлечению прибыли за счет финансируемой государством научной деятельности. Учитывая общественный интерес к открытой науке и роль государственного финансирования, государства-члены должны обеспечить надлежащее функционирование рынка связанных с исследовательской деятельностью и открытой наукой услуг в глобальных и общественных интересах и предотвратить доминирование на рынке каких-либо коммерческих структур.

(j) Разработка, осуществление и мониторинг политики и стратегий финансирования и инвестиций в области открытой науки на основе ее ключевых ценностей и принципов. Сопутствующие внедрению открытой науки расходы связаны с поддержкой методов открытой науки в сфере исследований, публикаций, работы с данными и методов программирования, с созданием и освоением объектов инфраструктуры и служб поддержки открытой науки, а также с наращиванием потенциала всех участников процесса и применением новаторских, основанных на широком сотрудничестве и взаимодействии методов организации научной деятельности.

(iii) Инвестиции в инфраструктуру и службы поддержки открытой науки

18. Открытая наука требует и заслуживает систематических и долгосрочных стратегических инвестиций в научные технологии и инновации и в первую очередь в техническую и цифровую инфраструктуру и связанные с ней службы поддержки, в том числе в их долгосрочную эксплуатацию. Такие инвестиции должны осуществляться как в форме финансовых, так и кадровых ресурсов. С учетом того, что открытая наука является глобальным общественным благом, службы поддержки открытой науки следует рассматривать как важнейшую часть исследовательской инфраструктуры, принадлежащую управляющему ей сообществу и совместно финансируемую правительствами, спонсорами и учреждениями, отражающими различные интересы и потребности научного сообщества и общества в целом. Государствам-членам рекомендуется содействовать развитию некоммерческой инфраструктуры открытой науки и обеспечивать надлежащие инвестиции в следующих областях:

(a) Наука, технологии и инновации, стремясь направлять на финансирование научных исследований и разработок ориентировочно не менее 1% национального валового внутреннего продукта (ВВП).

(b) Надежный доступ к интернету с надлежащей пропускной способностью для ученых и потребителей научной продукции во всем мире.

(c) Национальные исследовательские и образовательные сети (НИОС) и их функциональные возможности, поощряя региональное и международное сотрудничество в целях обеспечения максимальной функциональной совместимости и согласования служб НИОС.

(d) Объекты некоммерческой инфраструктуры, включая компьютерные средства и общественную цифровую инфраструктуру и услуги, поддерживающие подходы открытой науки. Они должны способствовать обеспечению долгосрочного хранения, сопровождения и общественного контроля научной продукции, включая

научную информацию, данные, исходные коды и технические параметры аппаратного обеспечения, сотрудничеству между учеными, а также распространению и повторному использованию продуктов научных исследований. Все обслуживающие исследовательскую деятельность объекты инфраструктуры и службы поддержки должны опираться на мощную общественную базу и обеспечивать функциональную совместимость и инклюзивность. Цифровая инфраструктура открытой науки должна, по мере возможности, опираться на комплекты программного обеспечения с открытым исходным кодом. Такую открытую инфраструктуру можно поддерживать путем прямого финансирования и за счет выделения определенного процента средств из каждого финансируемого гранта;

(e) Взаимосвязанная и диверсифицированная информационно-технологическая инфраструктура открытой науки, включая, где это необходимо, высокопроизводительные вычислительные системы, облачные вычисления и хранилища данных, а также надежные, открытые и управляемые сообществом объекты инфраструктуры, протоколы и стандарты, требующиеся для поддержки библиоразнообразия и взаимодействия с обществом. Избегая фрагментации путем укрепления взаимосвязанности существующих объектов инфраструктуры и служб поддержки открытой науки на национальном, региональном и международном уровнях, следует уделять внимание обеспечению всеобщего доступа к этой инфраструктуре, ее международной интеграции, максимально возможной функциональной совместимости и соответствию определенным базовым параметрам, таким, например, как принципы управления данными FAIR (удобство поиска, доступность, функциональная совместимость и возможность повторного использования) и CARE (коллективная польза, контрольные полномочия, ответственность и этика). Следует также рассмотреть технические требования к каждому цифровому объекту, имеющему значение для науки, независимо от того, идет ли речь об элементе данных, наборе данных, метаданных, программном коде или публикации. Мощности инфраструктуры управления данными должны обслуживать потребности всех научных дисциплин на равноправной основе, вне зависимости от объема и характера данных, которые они используют и методов их обработки. Инфраструктура и услуги открытой науки должны быть ориентированы на потребности ученых и других целевых аудиторий пользователей, предусматривать разработку подходящих для их методов работы функций и использовать понятные оболочки для взаимодействия с пользователем. Следует также уделять должное внимание постоянным идентификаторам цифровых объектов. В качестве примеров можно привести определение и атрибуцию соответствующих открытых постоянных идентификаторов для каждого типа цифровых объектов, метаданные, необходимые для обеспечения их эффективной оценки, доступности, применения и повторного использования, а также надлежащее управление данными, осуществляемое заслуживающими доверия региональными или глобальными сетями хранилищ данных.

(f) Общественные договоренности, достигнутые в рамках региональных или глобальных исследовательских сообществ и определяющие используемые сообществом методы обмена данными, форматы данных, стандарты метаданных, онтологии, терминологию, инструменты и инфраструктуру. Содействие в выработке таких договоренностей могут оказать международные научные союзы и ассоциации, региональные и национальные объекты исследовательской инфраструктуры и редакционные советы журналов. Кроме того, конвергенция различных семантических артефактов (в частности, словников, таксономий, онтологий и схем метаданных) имеет важное значение для обеспечения функциональной совместимости и повторного использования данных в рамках междисциплинарных исследований.

(g) Сотрудничество по линиям Север-Юг, Север-Юг-Юг и Юг-Юг в целях оптимизации использования объектов инфраструктуры и совместные стратегии создания многонациональных, региональных и национальных платформ открытой науки общего пользования, в том числе путем содействия совместным исследованиям, совместного использования инфраструктуры открытой науки, технической помощи, передачи и совместного производства связанных с открытой наукой технологий и обмена передовым опытом на взаимно согласованных условиях. Такие инициативы представляют собой механизм координации поддержки открытой науки, охватывающий доступ к службам и исследовательской инфраструктуре открытой науки (включая средства хранения, сопровождения и совместного использования данных), согласование политики, образовательные программы и технические стандарты. Учитывая, что эти инициативы осуществляются в различных регионах, важно, чтобы они были функционально совместимы с точки зрения политики, методов работы и технических спецификаций. Кроме того, важной задачей являются инвестиции в программы финансирования, позволяющие ученым создавать и использовать такие платформы, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода.

(h) Новое поколение инструментов на основе открытых информационных технологий, автоматизирующих процесс поиска и анализа взаимосвязанных публикаций и данных и повышающих скорость и эффективность процесса выдвижения и проверки гипотез. Эти инструменты и сервисы дают максимальную отдачу при использовании в рамках системы открытой науки, выходящей за рамки институциональных, национальных и междисциплинарных границ и при этом учитывающей потенциальные риски и этические проблемы, которые могут возникнуть в связи с разработкой и применением таких инструментов с использованием технологий на основе искусственного интеллекта.

(i) Новаторские методы работы на различных этапах научного процесса и международное научное сотрудничество, о которых говорится в пунктах 21 и 22 настоящей рекомендации соответственно.

(j) Финансирование для покрытия необходимых расходов, связанных с переходом на практические методы открытой науки и их дальнейшим использованием, а также содействие распространению схем открытого лицензирования.

(k) Инфраструктура для нецифровых материалов (например, реагентов).

(l) Платформы для обмена информацией и совместного создания знаний учеными и обществом, в том числе с помощью предсказуемого и устойчивого финансирования волонтерских организаций, проводящих исследования методами гражданской науки с участием местного населения.

(m) Общественные системы мониторинга и информации, дополняющие национальные, региональные и глобальные системы данных и информации.

(iv) Инвестиции в человеческий капитал, подготовку, образование, цифровую грамотность и наращивание потенциала в интересах открытой науки

19. Открытая наука требует инвестиций в наращивание потенциала и человеческий капитал. Трансформирование научной практики с целью ее адаптации к изменениям, проблемам, возможностям и рискам наступившей в XXI веке цифровой эпохи требует проведения целевых исследований и разработки образовательных программ и программ подготовки кадров, нацеленных на развитие навыков работы с новыми технологиями и охватывающих вопросы этики и практики открытой науки. Государствам-членам предлагается рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Обеспечение систематического и непрерывного наращивания потенциала в области концепций и практик открытой науки, в том числе в отношении широкого понимания руководящих принципов и основных ценностей открытой науки, а также технических навыков и компетенций в сфере цифровой грамотности, цифровых методов совместной работы, науки о данных и управления ими, курирования, долгосрочного хранения и архивирования материалов, информационной грамотности и грамотности в обращении с данными, интернет-безопасности, прав собственности на контент и его совместного использования, а также разработки программного обеспечения и информатики.

(b) Согласование набора компетенций в сфере открытой науки, увязанного с отдельными дисциплинами для исследователей, находящихся на разных этапах своей карьеры, а также для субъектов государственного и частного сектора, которым необходимы конкретные навыки для использования продуктов открытой науки в своей карьере, а также развитие востребованных навыков и проведение программ подготовки, нацеленных на формирование соответствующих компетенций. Набор базовых навыков в области науки о данных и управления ими, компетенций, связанных с законодательством об интеллектуальной собственности, а также навыков, необходимых для обеспечения открытого доступа и соответствующего взаимодействия с обществом, должен рассматриваться как часть ключевых компетенций всех исследователей и включаться в учебную программу высших учебных заведений по развитию исследовательских навыков.

(c) Финансирование и поддержка образовательных программ продвинутого уровня и профессионализации функций в сфере науки о данных и управления ими. Создание условий для развития открытой науки также подразумевает наличие регулирующих органов в области данных, которые способны в сотрудничестве с научным сообществом вырабатывать стратегические указания в области управления данными и обеспечения открытого доступа к ним на национальном или местном уровнях и высококвалифицированных профессиональных управляющих данными, которые осуществляют управление данными и их курирование в соответствии с согласованными принципами, в частности, принципами FAIR и CARE, в рамках заслуживающих доверие учреждений или служб. Чтобы воспользоваться предоставляемыми открытой наукой возможностями, исследовательским проектам, исследовательским институтам и инициативам гражданского общества необходимо привлекать людей, обладающих специализированными навыками в области науки о данных, в том числе в сфере анализа, статистики, машинного обучения, искусственного интеллекта, визуализации, программирования и применения алгоритмов с соблюдением принципов научной и этической ответственности.

(d) Содействие использованию открытых образовательных ресурсов (ООР) в соответствии с определением, содержащимся в Рекомендации ЮНЕСКО об открытых образовательных ресурсах (ООР) 2019 г., в качестве инструмента наращивания потенциала в области открытой науки. Таким образом, ООР должны использоваться для расширения доступа к образовательным и исследовательским ресурсам открытой науки, улучшения результатов обучения, обеспечения максимальной отдачи от государственного финансирования и предоставления преподавателям и учащимся возможностей для участия в создании знаний.

(e) Поддержка научной коммуникации относительно методов открытой науки в целях распространения научных знаний среди ученых, представляющих другие научные дисциплины, лиц, ответственных за принятие решений, и широкой общественности в целом. Распространение научной информации с помощью научной журналистики и средств информации, популяризация науки, открытые лекции и различные сообщения в социальных сетях укрепляют общественное

доверие к науке, способствуя привлечению в эту сферу других общественных деятелей, не относящихся к научному сообществу. Важнейшее значение для научной коммуникации по вопросам открытой науки имеют качество оригинальных источников информации и их корректное цитирование, которые позволяют избежать неправильного толкования и распространения неверной информации.

(v) Формирование культуры открытой науки и согласование стимулов к ее внедрению

20. Государствам-членам рекомендуется, с учетом их ситуации, структур управления и конституционных положений и в соответствии с международными и национальными правовыми нормами, активно участвовать в устранении барьеров, препятствующих развитию открытой науки, особенно в сфере оценки научных исследований и профессиональной деятельности и вознаграждения по их результатам. Системы оценки научного вклада и должностного роста, поощряющие применение передовых методов открытой науки, необходимы для ее внедрения. Внимание следует также уделять предотвращению и смягчению нежелательных негативных последствий применения методов открытой науки, таких как корыстное поведение, миграция данных, эксплуатация и приватизация данных научных исследований, увеличение расходов для ученых и высокие сборы за подготовку статей, используемые в некоторых бизнес-моделях научных публикаций: они могут привести к неравенству среди научных сообществ во всем мире и, в некоторых случаях, к утрате прав интеллектуальной собственности и знаний. Государствам-членам рекомендуется рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Объединение усилий широкого круга различных заинтересованных сторон, включая финансирующие исследования организации, университеты, научно-исследовательские учреждения, издатели и редакторы, а также научные общества, представляющие разные дисциплины и страны, в целях изменения нынешней культуры научных исследований и признания вклада исследователей в распространение знаний, сотрудничество и взаимодействие с другими исследователями и обществом, а также особой поддержки молодых ученых, которые станут ведущей силой этих культурных перемен.

(b) Пересмотр систем оценки исследований и результатов профессиональной деятельности с целью приведения их в соответствие с принципами открытой науки. С учетом того, что последовательное внедрение открытой науки требует затрат времени, ресурсов и усилий, которые не могут быть автоматически конвертированы в традиционные научные продукты, такие как публикации, но которые могут оказать значительное воздействие на науку и общество, системы оценки должны учитывать широкий круг задач в рамках среды, в которой создаются знания. Эти задачи сопряжены с различными формами создания и распространения знаний, которые не ограничиваются публикациями в рецензируемых международных журналах.

(c) Содействие разработке и внедрению систем оценки и анализа, которые:

- опираются на существующие инструменты совершенствования методов оценки научных результатов, такие как Сан-Францисская декларация об оценке исследований 2012 г., делая акцент на качество результатов исследований, а не на их количество, и на целевое использование разнообразных показателей и процессов, которые не связаны с публикациями в журналах, например, с рейтингом цитируемости журнальных статей;

- по достоинству оценивают все составляющие исследовательской деятельности и научных продуктов, включая соответствующие принципам FAIR качественные данные и метаданные, подробно описанные и пригодные для повторного

использования программные продукты, протоколы и рабочие процедуры, машиночитаемые сводки результатов, а также преподавание, информационно-разъяснительную работу и взаимодействие с общественными деятелями;

- учитывают показатели воздействия исследований и обмена знаниями, такие как расширение участия в исследовательском процессе, влияние на политику и практику и взаимодействие в сфере открытых инноваций с партнерами за пределами научного сообщества;

- учитывают тот факт, что разнообразие дисциплин требует различных подходов с точки зрения открытой науки;

- учитывают тот факт, что оценка исследователей по критериям открытой науки должна быть адаптирована к различным этапам карьеры, уделяя особое внимание исследователям, находящимся в начале профессионального пути.

(d) Обеспечение широкой известности практических навыков в области открытой науки и их учета в качестве критерия найма на работу и продвижения по службе в научной и академической среде.

(e) Поощрение финансирующих организаций, исследовательских учреждений, редакционных коллегий журналов, научных обществ и издателей к проведению политики, предусматривающей и стимулирующей открытый доступ к научным знаниям, включая научные публикации, данные открытых исследований, открытое программное обеспечение, исходные коды и открытое аппаратное обеспечение, в соответствии с положениями настоящей рекомендации.

(f) Обеспечение многообразия форм научной коммуникации с соблюдением принципов открытого, прозрачного и справедливого доступа и поддержка некоммерческих и партнерских издательских моделей, не предполагающих взимания платы за подготовку статей и книг.

(g) Применение эффективных мер управления и надлежащего законодательного регулирования в целях решения проблемы неравенства и предотвращения связанного с ним корыстного поведения, а также в целях защиты интеллектуального творчества, нацеленного на создание методов, продуктов и данных открытой науки.

(h) Содействие распространению находящихся в общественном доступе материалов и развитию существующих схем открытых лицензий и исключений из авторского права и других прав интеллектуальной собственности в научных и образовательных целях, позволяющих распространять и повторно использовать защищенные авторским или другим правом интеллектуальной собственности произведения (в том числе частично или в переработанном виде) при условии надлежащего указания авторства и в соответствии с международным правом.

(i) Содействие проведению качественных и ответственных исследований в соответствии с Рекомендацией ЮНЕСКО в отношении науки и научных работников (исследователей) 2017 г. и изучение потенциала методов открытой науки для сокращения недобросовестного поведения в сфере науки, включая подделку и фальсификацию результатов, нарушения норм научной этики и плагиат.

(vi) Содействие применению инновационных методов открытой науки на различных этапах научного процесса

21. Открытая наука требует соответствующих изменений в научной культуре, методологиях, учреждениях и инфраструктуре, а ее принципы и методы охватывают весь цикл исследований, начиная с формулирования гипотез, разработки и тестирования методологий, сбора, анализа, обработки и хранения данных, коллегиальной оценки и проверки результатов иными методами и заканчивая анализом, критикой и толкованием, распространением и взаимной проверкой идей и результатов, публикацией, распространением, внедрением, применением и повторным использованием результатов. Открытая наука постоянно развивается, и в будущем появятся новые методы. В целях содействия использованию инновационных методов обеспечения открытости на различных этапах научного процесса государствам-членам рекомендуется рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Поощрение применения методов открытой науки, начиная с самых первых этапов исследовательского процесса, и распространение принципов открытости на все его стадии в целях повышения качества и воспроизводимости результатов, в том числе путем содействия совместной работе по инициативе сообществ и использованию других инновационных моделей, например выпуску предварительных публикаций, которые должны быть четко отграничены от прошедших рецензирование окончательных публикаций, а также формирование уважения к разнообразию научных методов в целях ускорения распространения научных знаний и поощрения их быстрого накопления.

(b) Надлежащее поощрение применения открытых процедур коллегиального рецензирования, которые могут предусматривать раскрытие личности рецензентов, публикацию рецензий и возможность участия широкой общественности в процессе комментирования и оценки.

(c) Поощрение и признание ценности публикации и распространения отрицательных научных результатов и результатов, не соответствующих ожиданиям исследователей, которые их получили, а также связанных с ними данных, поскольку такие результаты тоже способствуют развитию науки.

(d) Разработка новых, инклюзивных методов и механизмов проверки с целью учета и признания ценности мнений социальных субъектов, находящихся за пределами традиционного научного сообщества, в том числе с помощью инструментов гражданской науки, научных проектов, опирающихся на прямое коллективное финансирование, привлечения граждан к работе общественных архивных учреждений и других форм научной деятельности, основанной на широком участии.

(e) Разработка инклюзивных стратегий выявления потребностей маргинализированных сообществ и освещения социально значимых вопросов, подлежащих включению в программы исследований в области науки, технологий и инноваций (НТИ).

(f) Разработка стратегий, облегчающих размещение данных в архивах в целях содействия их курированию и сохранению, а также в целях создания возможностей для их использования, в том числе повторного, в течение соответствующего периода времени.

(g) Содействие развитию общих объектов инфраструктуры для сбора и хранения программного обеспечения с открытым исходным кодом и самих исходных кодов, а также для обеспечения удобного для пользователей доступа к ним.

(h) Оказание поддержки ученым и другим членам общества в создании и использовании ресурсов на базе открытых данных в междисциплинарном режиме

в целях извлечения максимальной научной, социальной, экономической и культурной пользы и стимулирования формирования гибридных междисциплинарных пространств для совместной работы, в которых представляющие различные дисциплины ученые смогут взаимодействовать с разработчиками программного обеспечения, программистами, создателями контента, новаторами, инженерами, художниками и многими другими.

(i) Поощрение совместного использования, содействия обеспечению функциональной совместимости крупномасштабных объектов исследовательской инфраструктуры, например, обслуживающих международные программы по физике, астрономии и космической науке и партнерские проекты в других областях, таких как здравоохранение, экологические и социальные науки, а также расширению открытого доступа к таким объектам.

(j) Поощрение открытой инновационной практики, соединяющей методы открытой науки с возможностями ускоренного перевода на другие языки и развития новаторских разработок. Как и открытая наука, открытая инновационная практика и другие партнерские связи в области открытой науки предполагают активное вовлечение в инновационный процесс большого числа участников, а также определение и разработку бизнес-модели, обеспечивающей эффективную коммерциализацию новых знаний.

(vii) Содействие международному и многостороннему сотрудничеству в контексте открытой науки с целью сокращения разрывов в цифровой и технологической среде, а также в знаниях

22. Для содействия развитию открытой науки в глобальном масштабе государства-члены должны поощрять и укреплять международное сотрудничество между всеми субъектами открытой науки, указанными в пункте 12 настоящей рекомендации, как на двусторонней, так и на многосторонней основе. С учетом значимости текущих усилий и мероприятий в контексте открытой науки на благо науки и общества в целом, государствам-членам предлагается рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Поощрение международного научного сотрудничества как одного из неотъемлемых элементов открытой науки, важнейшей движущей силы интенсивного обмена научными знаниями и опытом и ключевой предпосылки открытости науки.

(b) Поощрение и стимулирование многостороннего трансграничного взаимодействия в области открытой науки, в том числе с использованием существующих транснациональных, региональных и глобальных механизмов и организаций сотрудничества. Эта деятельность также должна быть направлена на объединение усилий в целях обеспечения всеобщего доступа к результатам научной деятельности независимо от дисциплины, географического местонахождения, гендерной и этнической принадлежности, языка и социально-экономических условий, или от любых других причин, развитие и использование совместных объектов инфраструктуры открытой науки, а также на техническую помощь и передачу технологий, наращивание потенциала, создание хранилищ данных и сообществ специалистов-практиков, а также укрепление солидарности между всеми странами независимо от уровня развития в них открытой науки.

(c) Создание региональных и международных механизмов финансирования в целях поддержки и укрепления позиций открытой науки и выявление механизмов, способных поддержать действия, предпринимаемые на международном, региональном и национальном уровнях, включая механизмы партнерства.

(d) Содействие созданию и поддержанию эффективных сетей сотрудничества для обмена передовыми методами работы в области открытой науки и опытом, накопленным в ходе разработки, совершенствования и осуществления политики, инициатив и методов работы в сфере открытой науки.

(e) Содействие сотрудничеству между странами в наращивании потенциала открытой науки, в том числе в области развития инфраструктуры, обеспечения устойчивости программного обеспечения, управления данными и их сопровождения, а также в сфере предотвращения трансграничной эксплуатации открытых данных и их неправомерного использования.

(f) Содействие международному сотрудничеству в области разработки показателей для открытой науки.

(g) Поручение ЮНЕСКО задач по координации во взаимодействии с государствами-членами и соответствующими заинтересованными сторонами разработки и утверждения комплекса целей открытой науки, которые будут направлять и стимулировать международное сотрудничество в интересах развития открытой науки на благо человечества и для обеспечения устойчивости в масштабах планеты.

V. МОНИТОРИНГ

23. Государствам-членам следует с учетом их ситуации, структур управления и конституционных положений проводить мониторинг политики и механизмов в сфере открытой науки с использованием того или иного сочетания количественных и качественных методов сообразно обстоятельствам. Государствам-членам предлагается рассмотреть возможность принятия следующих мер:

(a) Внедрение соответствующих механизмов мониторинга и оценки для измерения эффективности и действенности политики и стимулов в области открытой науки в сопоставлении с ее заявленными целями, включая выявление непредусмотренных и потенциально негативных последствий, в особенности для молодых ученых.

(b) Сбор и распространение информации о проделанной работе, передовом опыте и инновациях, а также отчетов об исследованиях, посвященных открытой науке и последствиям ее внедрения, при поддержке ЮНЕСКО и с привлечением различных заинтересованных сторон.

(c) Анализ возможности разработки механизма мониторинга, включающего качественные и количественные показатели, в рамках представляемых на международном уровне национальных стратегических планов, содержащих задачи и меры по выполнению настоящей рекомендации на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу. Мониторинг открытой науки следует открыто проводить под общественным контролем, в том числе со стороны научного сообщества, по возможности в рамках открытой, не защищенной правами собственности и прозрачной инфраструктуры. Этот аспект мониторинга не может быть делегирован частному сектору.

(d) Разработка стратегий мониторинга результативности и долгосрочной эффективности открытой науки с участием различных заинтересованных сторон. Такие стратегии могут быть направлены на укрепление взаимосвязей между наукой, политикой и обществом, а также на повышение прозрачности и подотчетности в целях проведения качественных и отвечающих принципам инклюзивности и равноправия исследований, способствующих эффективному решению глобальных проблем.

unesco
منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

التوصية الخاصة بالعلم المفتوح

الديباجة

إنّ المؤتمر العام لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) المنعقد إبّان دورته الحادية والأربعين بمدينة باريس في الفترة الممتدة من ٩ إلى ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر من عام ٢٠٢١،

إذ يقر بالحاجة الماسّة إلى التصدي للتحديات البيئية والاجتماعية والاقتصادية المعقدة والمترابطة التي يواجهها الناس وكوكب الأرض، ومنها الفقر والمشكلات الصحية والتحديات المتعلقة بالحصول على التعليم، وكذلك تزايد أوجه عدم المساواة والتفاوت في الفرص، وتزايد الفجوات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، واستنفاد الموارد الطبيعية ونضوبها، وفقدان التنوع البيولوجي، وتدهور الأراضي، وتغير المناخ، والكوارث الطبيعية والكوارث الناجمة عن الأنشطة البشرية، وتفاقم النزاعات، والأزمات الإنسانية المرتبطة بهذه الأمور،

ويقر أيضاً بضرورة العلوم والتكنولوجيا والابتكار للتصدي لهذه التحديات عن طريق توفير حلول لتعزيز الرفاهية البشرية والاستدامة البيئية واحترام التنوع البيولوجي والثقافي لكوكب الأرض، وحلول لتعزيز التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة وتعزيز الديمقراطية والسلام،

ويقر فضلاً عن ذلك بالفرص والإمكانيات التي يتيحها انتشار وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتزايد الترابط العالمي لتسريع وتيرة التقدم البشري وتعزيز مجتمعات المعرفة، *ويشدد* على أهمية تضييق الفجوات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار والوسائل الرقمية الموجودة فيما بين البلدان وفيما بين المناطق وداخلها،

ويحيط علماً بالإمكانيات التي ينطوي عليها العلم المفتوح فيما يخص إحداث التغيير الجذري المنشود من أجل الحدّ من أوجه عدم المساواة الموجودة في ميادين العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتسريع وتيرة التقدم في تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ وتحقيق أهداف التنمية المستدامة وما بعدها، ولا سيّما في أفريقيا وأقل البلدان نمواً والبلدان النامية غير الساحلية والدول الجزرية الصغيرة النامية،

وبأخذ بعين الاعتبار الأولويتَين العامتَين لليونسكو المتمثلتَين في أفريقيا وفي المساواة بين الجنسين، وضرورة تعميم مراعاة جميع جوانب هاتين الأولويتَين في السياسات والممارسات الخاصة بالعلم المفتوح للتصدي للأسباب الجذرية لأوجه عدم المساواة وإيجاد حلول فعالة لهذا الغرض،

ويرى أن العمل العلمي القائم على تعزيز الانفتاح والشفافية والتعاون والشمول في الممارسات العلمية، وكذلك على اقتران هذه الممارسات بمعارف علمية يمكن تيسير الانتفاع بها والتحقق منها ويجري تدقيقها وتمحيصها وانتقادها، يكون أكثر فعالية ويحسّن نوعية العلوم ويعزز تأثيرها وقابليتها للاستنساخ، ويعزز بالتالي إمكانية الثقة بالبيّنات اللازمة لاتخاذ القرارات ووضع السياسات بطريقة مُحكمة ولتعزيز الثقة بالعلم،

ويحيط علماً أيضاً بأن الأزمة الصحية العالمية الناجمة عن جائحة فيروس كورونا (كوفيد-١٩) أثبتت في جميع أرجاء العالم وجود حاجة ماسّة وعاجلة إلى تعزيز الانتفاع المنصف بالمعلومات العلمية، وتيسير تشاطر المعارف والبيانات والمعلومات العلمية، وتعزيز التعاون العلمي، والاستناد إلى العلوم والمعارف في عملية اتخاذ القرارات من أجل مواجهة حالات الطوارئ العالمية وتعزيز قدرة المجتمعات على الصمود،

ويلتزم بعدم ترك أحد خلف الركب فيما يخص سُبل الانتفاع بالعلوم وبالفوائد المستمدة من التقدم العلمي عن طريق ضمان تمكين جميع البلدان من الاطّلاع بحرية على المعارف والبيانات والأساليب والعمليات العلمية اللازمة للتصدي للأزمات الصحية والأزمات الأخرى العالمية الحالية والمستقبلية وفقاً للحقوق والواجبات، ويشمل ذلك الاستثناءات وأوجه المرونة التي تنطوي عليها الاتفاقات الدولية النافذة،

ويؤكد مبادئ الإعلان العالمي لحقوق الإنسان، ولا سيّما المبادئ الواردة في المادتين ١٩ و٢٧، *ويؤكد أيضاً* ما ينص عليه إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق الشعوب الأصلية لعام ٢٠٠٧،

ويذكّر بأن مهام اليونسكو الرئيسية المنصوص عليها في المادة الأولى من ميثاقها التأسيسي تضم حفظ المعارف وزيادتها ونشرها عن طريق التشجيع على التعاون بين الأمم في جميع فروع النشاط الفكري، ويشمل ذلك تبادل المطبوعات والمنشورات والأعمال الفنية والمواد العلمية وسائر المواد الإعلامية، وعن طريق إيجاد وسائل التعاون الدولي الملائمة لتمكين جميع الشعوب من الاطّلاع على المطبوعات والمنشورات التي ينتجها كل شعب منها،

ويستند إلى توصية اليونسكو الخاصة بالعلم والمشتغلين بالبحث العلمي لعام ٢٠١٧، التي اعتمدها إبّان دورته التاسعة والثلاثين وأقرّ فيها بأمور تضم، على سبيل المثال لا الحصر، قيمة العلم الكبيرة باعتباره منفعة عامة أو مشتركة،

ويذكّر أيضاً بتوصية اليونسكو الخاصة بالموارد التعليمية المفتوحة لعام ٢٠١٩ وباتفاقية اليونسكو العالمية لحقوق المؤلف لعام ١٩٧١، *ويحيط علماً فضلاً عن ذلك* بالاستراتيجية المتعلقة بإسهام اليونسكو في تشجيع الانتفاع الحر بالمعلومات العلمية والبحث العلمي التي اعتمدها إبّان دورته السادسة والثلاثين وبميثاق اليونسكو بشأن صون التراث الرقمي الذي اعتمده إبّان دورته الثانية والثلاثين،

ويقر بأهمية الأُطر القانونية الدولية الموجودة، ولا سيّما الأُطر المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية، ومنها حقوق العلماء الخاصة بأعمالهم العلمية،

ويرى أيضاً أن ممارسة العلم المفتوح المرتبطة بالقِيم المتمثلة في التعاون والتبادل والتشاطر تستند إلى نُظم الملكية الفكرية الموجودة، وتيسّر الأخذ بنهج مفتوح يشجع على استخدام التراخيص المفتوحة ويضيف مواد إلى الملك العام ويستفيد، بحسب الاقتضاء، من أوجه المرونة الموجودة في نُظم الملكية الفكرية لتعزيز انتفاع الجميع بالمعارف لصالح العلم والمجتمع وتعزيز فرص الابتكار والاشتراك في إنتاج المعارف،

ويحيط علماً بوجود ممارسات للعلم المفتوح في جميع أرجاء العالم تعزز الانفتاح والشفافية والشمول، وكذلك بوجود عدد متزايد من المُخرجات العلمية المتاحة في إطار الملك العام أو في إطار نُظم الترخيص المفتوح التي تتيح التمتع بالحرية في الانتفاع بالعمل المرخّص وإعادة استخدامه وتوزيعه بشروط محددة، ومنها نسبة العمل إلى صاحبه بطريقة مناسبة،

ويذكّر فضلاً عن ذلك بأن العلم المفتوح نشأ قبل عدة عقود كحركة ترمي إلى تغيير الممارسات العلمية تغييراً كبيراً من أجل التكيف مع التغيرات والتحديات والفرص والمخاطر المرتبطة بالعصر الرقمي وتعزيز تأثير العلم في المجتمع، *ويحيط علماً أيضاً* في هذا الصدد بإعلان اليونسكو والمجلس الدولي للعلوم بشأن العلوم واستخدام المعارف العلمية لعام ١٩٩٩ وبجدول الأعمال – إطار العمل في مجال العلوم لعام ١٩٩٩، وكذلك بمبادرة بودابست للانتفاع المفتوح لعام ٢٠٠٢، وإعلان بيثيسدا بشأن إتاحة الانتفاع الحر بالمطبوعات لعام ٢٠٠٣، وإعلان برلين بشأن الانتفاع الحر بالمعارف في ميادين العلوم الطبيعية والإنسانية لعام ٢٠٠٣،

ويقر أيضاً بالبيّنات المهمة المتوفرة بشأن المنافع الاقتصادية والعوائد الكبيرة للاستثمارات المرتبطة بممارسات العلم المفتوح وبناه الأساسية، التي تتيح الابتكار والاضطلاع بالبحث الفعال وإقامة الشراكات الاقتصادية،

ويسلّم بأن زيادة سُبل الانتفاع بالعمليات والمُخرجات العلمية يمكن أن تعزز فعالية النُظم العلمية وأن تزيد إنتاجيتها عن طريق تخفيض التكاليف الناجمة عن الازدواجية في إنتاج البيانات والمواد العلمية وجمعها ونقلها وإعادة استخدامها، وإتاحة إجراء المزيد من البحوث استناداً

إلى البيانات ذاتها، وتعزيز تأثير العلم في المجتمع من خلال زيادة فرص المشاركة في عمليات البحث على الصعيد المحلي والوطني والإقليمي والعالمي، وكذلك فرص نشر النتائج العلمية على نطاق أوسع،

ويقر فضلاً عن ذلك بالأهمية المتزايدة للعمليات العلمية الجماعية التي تضطلع بها أوساط بحثية تستخدم بنى أساسية مشتركة للمعارف للمضي قدماً في أعمال بحث مشتركة بشأن مشكلات معقدة،

ويرى فضلاً عن ذلك أن اتسام العلم المفتوح بطابع تعاوني وشامل للجميع يتيح لجهات مجتمعية فاعلة جديدة المشاركة في العمليات العلمية بوسائل تضم علوم المواطن وسائر العلوم التشاركية، والمساهمة بالتالي في إتاحة المعارف للجميع، ومكافحة المغالطة الإعلامية والتضليل الإعلامي، وإزالة أوجه التفاوت والعوائق المنهجية الموجودة المرتبطة بالثروة والمعرفة والسلطة، وتوجيه العمل العلمي إلى حل المشكلات الاجتماعية المهمة،

ويقر بأنه ينبغي للعلم المفتوح ألا يقتصر على تيسير تعزيز تشاطر المعارف العلمية بين الأوساط العلمية فقط، بل ينبغي له أن يشمل أيضاً تعزيز الأخذ بالمعارف العلمية المستمدة من البحوث التي يجريها باحثون من الفئات التي تعاني عادة من قلة التمثيل أو من الاستبعاد (مثل النساء والأقليات، والباحثين المنتسبين إلى الشعوب الأصلية، والباحثين من البلدان الأقل حظاً، والباحثين الناطقين باللغات القليلة الموارد) وتعزيز تبادل هذه المعارف، وينبغي له أن يساهم في الحدّ من أوجه عدم المساواة في الانتفاع بالتطور العلمي والبنى الأساسية والقدرات العلمية بين مختلف البلدان والمناطق،

ويقر أيضاً بأن العلم المفتوح يحترم تنوع الثقافات ونُظم المعارف في جميع أرجاء العالم باعتبارها أسساً للتنمية المستدامة، ويؤدي بالتالي إلى تيسير إقامة حوار مفتوح مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية واحترام مختلف أصحاب المعارف من أجل حل المشكلات المعاصرة ووضع استراتيجيات جديدة لإحداث التغيير الجذري المنشود،

ويراعي، فيما يخص اعتماد هذه التوصية وتطبيقها، التنوع الكبير في القوانين والنُظم والأعراف التي تحدد، في مختلف البلدان، أنماط العلوم والتكنولوجيا والابتكار وكيفية تنظيم أمورها،

١ - *يعتمد* هذه التوصية الخاصة بالعلم المفتوح في هذا اليوم الثالث والعشرين من شهر تشرين الثاني/نوفمبر من عام ٢٠٢١؛

٢ - *ويوصي* الدول الأعضاء بتطبيق أحكام هذه التوصية عن طريق اتخاذ التدابير المناسبة لذلك، ومنها كل التدابير التشريعية اللازمة أو أية تدابير أخرى ضرورية، وفقاً للإجراءات الدستورية والبنى الإدارية الخاصة بكل دولة، من أجل وضع المبادئ المنصوص عليها في التوصية موضع التطبيق في الأراضي الخاضعة لولايتها؛

٣ - *ويوصي أيضاً* الدول الأعضاء بإطلاع السلطات والهيئات المسؤولة عن العلوم والتكنولوجيا والابتكار على هذه التوصية، وبالتشاور بشأنها مع الجهات الفاعلة المعنية بالعلم المفتوح؛

٤ - *ويوصي فضلاً عن ذلك* الدول الأعضاء بالتعاون في إطار مبادرات ثنائية وإقليمية ومتعددة الأطراف وعالمية من أجل النهوض بالعلم المفتوح؛

٥ - *ويوصي* الدول الأعضاء بإعلامه، في المواعيد وبالطريقة التي يحددها، بالتدابير التي تتخذها لتطبيق هذه التوصية.

أولاً – غاية التوصية وأهدافها

١ – تتمثل غاية هذه التوصية في توفير إطار دولي لسياسات وممارسات العلم المفتوح يراعي الاختلافات المتعلقة بالتخصصات والاختلافات الإقليمية في منظورات العلم المفتوح، ويراعي أيضاً الحرية الأكاديمية والنهوج الرامية إلى إحداث التغيير المنشود بشأن قضايا الجنسين والمصاعب الخاصة التي يواجهها العلماء وغيرهم من الجهات الفاعلة المعنية بالعلم المفتوح في مختلف البلدان، ولا سيّما في البلدان النامية، ويساهم في الحدّ من الفجوات الرقمية والتكنولوجية والمعرفية الموجودة بين البلدان وداخلها.

٢ – وتضع هذه التوصية تعريفاً موحَّداً وتحدد قِيماً ومبادئ ومعايير مشتركة للعلم المفتوح على الصعيد الدولي، وتُقترح فيها مجموعة من الإجراءات التي تفضي إلى الأخذ العادل والمنصف بالعلم المفتوح لصالح الجميع على الصعيد الفردي والمؤسسي والوطني والإقليمي والدولي.

٣ – وسعياً إلى بلوغ غاية هذه التوصية، تتمثل أهدافها ومجالات عملها الرئيسية فيما يلي:

(١) العمل على إيجاد ونشر فهم مشترك للعلم المفتوح وللمنافع والمصاعب المرتبطة به، وكذلك للمسارات المتنوعة للعلم المفتوح؛

(٢) تهيئة الظروف المؤاتية لوضع السياسات اللازمة للعلم المفتوح؛

(٣) الاستثمار في البنى الأساسية والخدمات الخاصة بالعلم المفتوح؛

(٤) الاستثمار في الموارد البشرية وفي التدريب والتعليم والدراية الرقمية وبناء القدرات من أجل العلم المفتوح؛

(٥) تعزيز ثقافة العلم المفتوح وإيجاد حوافز ملائمة للعلم المفتوح؛

(٦) تعزيز الأخذ بنهوج مبتكرة للعلم المفتوح في مختلف مراحل العملية العلمية؛

(٧) تعزيز التعاون الدولي والتعاون المتعدد الأطراف في مجال العلم المفتوح من أجل الحدّ من الفجوات الرقمية والتكنولوجية والمعرفية.

ثانياً – تعريف العلم المفتوح

٤ – وفقاً لتوصية اليونسكو الخاصة بالعلم والمشتغلين بالبحث العلمي لعام ٢٠١٧، يعني مصطلح "العلم" الجهد الذي يبذله البشر، أفراداً أو جماعات صغيرة أو كبيرة، في محاولة منظَّمة وقائمة على التعاون والتنافس لاكتشاف سلسلة الأسباب والمسببات والعلاقات والتفاعلات المتعلقة بالظواهر المرصودة والتحكم فيها عن طريق دراسة هذه الظواهر دراسة موضوعية وإقرار الدراسة من خلال تشاطر النتائج والبيانات وعمليات الاستعراض والمراجعة التي يجريها النظراء؛ وجمع ما ينتج عن ذلك من نُظم فرعية للمعرفة في صورة منسقة من خلال التفكير والتصور المنهجيَّين؛ والتمكن بالتالي من تسخير فهمهم للعمليات والظواهر التي تجري في الطبيعة والمجتمع لمنفعتهم.

٥ – واستناداً إلى المبادئ الأساسية المتمثلة في الحرية الأكاديمية والنزاهة البحثية والامتياز العلمي، يضع العلم المفتوح نموذجاً جديداً للعمل العلمي يقوم على تضمينه ممارسات لتعزيز القابلية للاستنساخ وتعزيز الشفافية والتبادل والتشاطر والتعاون بفضل تزايد فتح المضامين والأدوات والعمليات العلمية.

٦ – ويعرَّف "**العلم المفتوح**"، لأغراض هذه التوصية، بأنه مفهوم شامل يجمع بين حركات وممارسات مختلفة ترمي إلى إتاحة الاطّلاع بحرية على معارف علمية متعددة اللغات وتمكين الجميع من الانتفاع بها وإعادة استخدامها، وتعزيز التعاون العلمي وتشاطر المعلومات وتبادلها لصالح العلم والمجتمع، وتمكين الجهات المجتمعية الفاعلة غير المنتسبة إلى الأوساط العلمية التقليدية من المشاركة في عمليات إنتاج المعارف العلمية وتقييمها ونشرها. ويشمل العلم المفتوح كل التخصصات العلمية وجميع جوانب الممارسات العلمية، ومنها التخصصات والممارسات

المرتبطة بالعلوم الأساسية والتطبيقية والعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية والإنسانية، ويقوم بنيانه على الأركان الرئيسية التالية: المعارف العلمية المفتوحة، والبنى الأساسية للعلم المفتوح، والتواصل العلمي، والمشاركة المفتوحة للجهات المجتمعية الفاعلة، والحوار المفتوح مع سائر نُظم المعارف.

٧ - وتشير عبارة **المعارف العلمية المفتوحة** إلى الانتفاع المفتوح أو الحر بالمطبوعات والمنشورات العلمية، وبالبيانات البحثية والبيانات الوصفية، وبالموارد التعليمية المفتوحة، وبالبرمجيات والشفرات المصدرية والأجهزة، التي تندرج في عِداد المواد المتاحة في إطار الملك العام أو الخاضعة لحقوق المؤلف والصادرة بموجب ترخيص مفتوح يتيح الانتفاع بها وإعادة استخدامها ومواءمتها وتكييفها وتوزيعها بشروط محددة، والتي يجري توفيرها لجميع الجهات الفاعلة مجاناً وفوراً أو في أقرب وقت ممكن بغض النظر عن الموقع أو الجنسية أو العرق أو السن أو الجنس أو الدخل أو الظروف الاجتماعية والاقتصادية أو المرحلة الوظيفية أو التخصص أو اللغة أو الدين أو الإعاقة أو الأصل الإثني أو الوضع الخاص بالهجرة أو أي سبب من أسباب التمييز الأخرى. وتشير المعارف العلمية المفتوحة أيضاً إلى إمكانية فتح منهجيات البحث وعمليات التقييم. ويجري بذلك تمكين المستخدِمين من الاطّلاع بحرية على ما يلي:

(أ) ***المطبوعات والمنشورات العلمية*** التي تضم، على سبيل المثال لا الحصر، المقالات العلمية والكتب التي يراجعها النظراء، والتقارير الخاصة بالبحوث، ووثائق المؤتمرات. ويمكن للناشرين نشر المطبوعات والمنشورات العلمية في محافل أو منصات إلكترونية للنشر على الإنترنت تتيح الانتفاع المفتوح أو الحر بالمواد المنشورة، و/أو يمكن إتاحة الاطّلاع على المطبوعات والمنشورات العلمية فوراً بعد نشرها عن طريق إيداعها في مستودعات إلكترونية مفتوحة على الإنترنت تدعمها وتتعهدها مؤسسة أكاديمية أو جمعية علمية أو وكالة حكومية أو منظمة أخرى غير ربحية راسخة ومكرسة للصالح العام أو للمنفعة المشتركة تتيح الانتفاع المفتوح أو الحر والتوزيع بلا قيود والاستخدام المتبادل والصون الرقمي الطويل الأجل والحفظ الرقمي الطويل الأجل. وينبغي إيداع المُخرجات العلمية المتعلقة بالمطبوعات والمنشورات (مثل نتائج البحث العلمي الأصلية، والبيانات البحثية، والبرمجيات، والشفرات المصدرية، والمواد المصدرية، ونُظم سير العمل والبروتوكولات، والصور التمثيلية الرقمية للمواد التصويرية والبيانية، والمواد العلمية المتعددة الوسائل) الصادرة بموجب ترخيص مفتوح أو المخصصة للإدراج في الملك العام في مستودع إلكتروني مفتوح مناسب وفقاً لمعايير تقنية ملائمة تتيح ربطها بهذه المطبوعات والمنشورات ربطاً سليماً. ولا يتوافق أسلوب النشر الذي يجعل الاطّلاع الفوري على المواد المنشورة مشروطاً بدفع رسوم مع هذه التوصية، إذ لا يتيح الاطّلاع الفوري على المطبوعات والمنشورات العلمية إلا بعد دفع رسوم لقاء ذلك. وينبغي لأي ترخيص خاص بحقوق المؤلف أو لأي إجراء خاص بنقل حقوق المؤلف إلى طرف ثالث ألا يؤدي إلى الحدّ من تمتع الناس بالحق في الاطّلاع الفوري المفتوح أو الحر على أي مطبوع أو منشور علمي؛

(ب) ***البيانات البحثية المفتوحة*** التي تضم، على سبيل المثال لا الحصر، البيانات الرقمية والتماثلية الأولية والمعالجة والبيانات الوصفية المقترنة بها، والنتائج الرقمية، والسجلات النصية، والصور والأصوات، والبروتوكولات، والشفرات التحليلية، ونُظم سير العمل، التي يستطيع أي شخص استخدامها وإعادة استخدامها والاحتفاظ بها وإعادة توزيعها بحرية، شريطة التنويه بالمصدر. ويجري توفير البيانات البحثية المفتوحة في الوقت المناسب بصيغة يسيرة الاستخدام وقابلة للقراءة والتطبيق بشرياً وآلياً وفقاً لمبادئ الإدارة الجيدة للبيانات ومبادئ الإشراف على البيانات، ولا سيّما المبادئ المتمثلة في أن تكون البيانات المعنية بيانات يسهل العثور عليها والانتفاع بها وتبادلها وإعادة استخدامها، وبفضل عمليات التنظيم والصيانة المنتظمة؛

(ج) ***الموارد التعليمية المفتوحة*** التي تضم المواد المستخدمة لأغراض التدريس والتعلم والبحث والمتاحة بأية وسيلة - رقمية أو غير رقمية - والمندرجة في نطاق الملك العام أو الصادرة بموجب ترخيص مفتوح يتيح للآخرين الاطّلاع عليها واستخدامها وتكييفها وإعادة توزيعها مجاناً وبلا قيود أو بقيود محدودة وفقاً لما تنص عليه توصية اليونسكو الخاصة بالموارد التعليمية المفتوحة

لعام ٢٠١٩ فيما يخص فرض القيود، ولا سيّما القيود المتعلقة بفهم واستخدام المعارف العلمية الأخرى التي يمكن الاطّلاع عليها والانتفاع بها بحرية؛

(د) ***البرمجيات المفتوحة المصدر والشفرات المصدرية*** التي تضم عموماً البرمجيات التي يجري تمكين الناس من الاطّلاع على شفراتها المصدرية في الوقت المناسب بصيغة يسيرة الاستخدام وقابلة للقراءة والتعديل بشرياً وآلياً، والتي تُتاح بموجب ترخيص مفتوح يمنح الآخرين الحق في استخدام البرمجية المراد استخدامها والانتفاع بها وتعديلها وتوسيعها ودراستها واشتقاق أعمال منها، وكذلك تشاطر البرمجية وشفرتها المصدرية أو تصميمها أو مخططها. ويجب نشر الشفرة المصدرية مع البرمجية وإتاحة الاطّلاع عليها عن طريق إيداعها في مستودعات إلكترونية تتيح الانتفاع المفتوح أو الحر بالمواد المنشورة، ويجب أن يتيح الترخيص المختار إدخال التعديلات واشتقاق الأعمال والتبادل والتشاطر بموجب أحكام وشروط مفتوحة متكافئة أو متوافقة. ويتطلب التمكين من النسخ وإعادة الاستخدام بوجه عام، فيما يخص العلم المفتوح عندما تكون الشفرة المصدرية المفتوحة عنصراً من عناصر عملية بحث، أن تقترن الشفرة المصدرية المنشورة ببيانات مفتوحة ومواصفات مفتوحة للبيئة الحاسوبية اللازمة لتأليفها وتشغيلها؛

(هـ) ***الأجهزة المفتوحة*** التي تضم عموماً مواصفات تصميم شيء مادي يجري ترخيصها بطريقة تتيح لأي شخص دراسة الشيء المعني وتعديله وصنعه وتوزيعه، وتؤدي بالتالي إلى تمكين أكبر عدد ممكن من الناس من صنع الأجهزة وتعديلها وتبادل وتشاطر معارفهم المتعلقة بتصميم الأجهزة وتشغيلها وتحديد وظائفها. ويتطلب التمكين من إعادة الاستخدام ومن تحسين الاستدامة والحدّ من الازدواجية غير الضرورية في الجهود المبذولة، فيما يخص البرمجيات المفتوحة المصدر والأجهزة المفتوحة، أن تكون هناك عملية يقودها المجتمع للمساهمة والإسناد والحوكمة أو الإدارة. ويمكن العمل بحرية على نشر وتكييف الشفرات المصدرية للبرمجيات، ونشر وتكييف وصف الأدوات، وكذلك عيّنات الأجهزة والأجهزة ذاتها، شريطة أن يتوافق ذلك مع أحكام التشريعات الوطنية الرامية إلى ضمان الاستخدام الآمن.

٨ - وينبغي للانتفاع بالمعارف العلمية أن يكون مفتوحاً قدر المستطاع. ويجب أن تكون القيود المفروضة على الانتفاع بالمعارف العلمية متناسبة مع المخاطر المراد تفاديها ومبررة. ولا يمكن تبريرها إلا استناداً إلى مسوغات مرتبطة بحماية حقوق الإنسان، وحفظ الأمن القومي، والمحافظة على السرية، وصون الحق في الخصوصية واحترام الأشخاص المعنيين بالدراسة، والالتزام بالإجراءات القانونية وحفظ النظام العام، وحماية حقوق الملكية الفكرية والمعلومات الشخصية، وحماية المعارف المقدسة والسرية للشعوب الأصلية، وحماية الأنواع النادرة أو المهددة أو المعرضة لخطر الانقراض. ويجوز مع ذلك تمكين مستخدِمين معيَّنين من الاطّلاع على بعض البيانات أو الشفرات البرمجية التي لا يمكن الاطّلاع عليها والانتفاع بها وإعادة استخدامها بحرية، وذلك وفقاً لمعايير الاطّلاع المحددة التي تضعها الهيئات التنظيمية المحلية أو الوطنية أو الإقليمية المعنية. ولا بدّ من إعداد أدوات وبروتوكولات لاستخدام أسماء مستعارة في البيانات وإخفاء هويات الأشخاص المعنيين بها، ولا بدّ أيضاً من وضع نُظم لإتاحة الانتفاع بالبيانات عن طريق الوساطة، في الحالات التي لا يمكن فيها الاطّلاع على البيانات بحرية، وذلك من أجل إتاحة تشاطر أكبر قدر ممكن من البيانات بحسب الاقتضاء. وقد تتغير الحاجة إلى فرض قيود مبررة بمرور الوقت أيضاً، وقد يؤدي تغيّرها إلى تسويغ إتاحة الاطّلاع على البيانات أو إلى فرض قيود على الانتفاع بها في وقت لاحق.

٩ - وتشير عبارة **البنى الأساسية للعلم المفتوح** إلى البنى الأساسية البحثية المشتركة (البنى الأساسية الافتراضية أو المادية، ومنها الأجهزة أو المعدات العلمية الأساسية أو مجموعات الأدوات العلمية الرئيسية، والموارد المعرفية كالمصنفات والمجلات العلمية والبيانات العلمية ومحافل أو منصات النشر والمستودعات والمحفوظات التي تتيح الانتفاع المفتوح أو الحر، ونُظم المعلومات الحالية للبحوث، وما يُستخدم لتقييم المجالات العلمية وتحليلها من النُظم المفتوحة للتحليل الإحصائي للمنشورات والنُظم المفتوحة لدراسة ونشر الأفكار العلمية عن طريق التحليل الإحصائي

للمنشورات، والبنى الأساسية المفتوحة لخدمات الحوسبة ومعالجة البيانات التي تتيح تحليل البيانات بطريقة تعاونية ومتعددة التخصصات، والبنى الأساسية الرقمية) اللازمة لدعم العلم المفتوح وتلبية احتياجات مختلف المجتمعات. وتندرج المختبرات المفتوحة ومحافل أو منصات العلم المفتوح ومستودعات منشورات العلم المفتوح، والبيانات البحثية والشفرات المصدرية، ومعامل البرمجيات ومحافل البحث الافتراضية، وخدمات البحث الرقمية، ولا سيّما تلك التي تتيح تحديد المواد العلمية تحديداً جلياً لا لبس فيه بواسطة معرِّفات فريدة ثابتة، في عِداد البنى الأساسية الضرورية للغاية للعلم المفتوح، التي تقدم خدمات مفتوحة وموحَّدة ضرورية لإدارة البيانات أو المؤلفات العلمية أو الأولويات المواضيعية للعلوم أو المشاركة المجتمعية وإتاحة الاطّلاع عليها والانتفاع بها وضمان قابليتها للنقل والتحليل والتجميع. ويجري تكييف المستودعات المختلفة وفقاً لخصوصية محتوياتها (المنشورات، أو البيانات، أو الشفرات المصدرية)، وكذلك وفقاً للظروف المحلية واحتياجات المستخدِمين ومتطلبات الأوساط البحثية، وينبغي لها مع ذلك أن تأخذ بمعايير قابلة للتطبيق المتبادل وبأفضل الممارسات لضمان تمكين البشر والآلات من فحص محتويات المستودعات فحصاً مناسباً ومن اكتشافها وإعادة استخدامها. وتُعدّ وسائل الاختبار الخاصة بالابتكار المفتوح، ومنها الحاضنات ومرافق البحث التي يمكن الوصول إليها والانتفاع بها وهيئات الإشراف على التراخيص المفتوحة، وكذلك متاجر المواد العلمية، والمتاحف العلمية، والحدائق العلمية، والمراصد العلمية، أمثلة إضافية على البنى الأساسية للعلم المفتوح التي تتيح الانتفاع المشترك بالمرافق المادية والقدرات والخدمات. وكثيراً ما تكون البنى الأساسية للعلم المفتوح ثمرة لجهود بناء المجتمعات، وتُعدّ هذه الجهود ضرورية للغاية للاستدامة الطويلة الأجل لهذه البنى. ولذلك ينبغي للبنى الأساسية للعلم المفتوح أن تكون غير ربحية، وأن تضمن قدر المستطاع تمكين الناس كافة من الانتفاع بها انتفاعاً دائماً وبلا قيود.

١٠- وتشير عبارة **المشاركة المفتوحة للجهات المجتمعية الفاعلة** إلى توسيع نطاق التعاون بين العلماء والجهات المجتمعية الفاعلة غير المنتسبة إلى الأوساط العلمية عن طريق إتاحة الانتفاع بممارسات وأدوات تشكل جزءاً من دورة البحث، وعن طريق تعزيز شمول العملية العلمية وإمكانية الانتفاع بها لكافة الجهات المجتمعية الفاعلة المهتمة بالعملية العلمية، من خلال أشكال جديدة للتعاون والعمل مثل التمويل الجماعي والاستعانة بالموارد الجماعية والعمل التطوعي العلمي. وسعياً إلى إيجاد المعارف الجماعية اللازمة لحل المشكلات بوسائل تضم الأخذ بأساليب البحث الجامع للتخصصات، يرسي العلم المفتوح أسس مشاركة المواطنين والمجتمعات المحلية في إنتاج المعارف وتعزيز الحوار بين العلماء وواضعي السياسات والمتخصصين ورواد الأعمال وأفراد المجتمعات المحلية، فيتيح لجميع الجهات المعنية الإدلاء بدلوها في إعداد بحوث تتوافق مع شواغلها واحتياجاتها وتطلعاتها. وفضلاً عن ذلك، نشأت "علوم المواطن" [العلوم القائمة على إشراك عامة الناس في العمل العلمي] وسائر سُبل مشاركة المواطنين في العمل العلمي باعتبارها نماذج لبحوث علمية يجريها علماء غير محترفين وفقاً لمنهجيات سليمة علمياً وكثيراً ما يجري الاضطلاع بها بالاشتراك مع برامج علمية رسمية أو علماء محترفين، مع الاستعانة بمنصات إلكترونية على الإنترنت وبوسائل التواصل الاجتماعي، وكذلك بالأجهزة والبرمجيات المفتوحة المصدر (ولا سيّما بأجهزة الاستشعار المنخفضة التكلفة وبتطبيقات الأجهزة المحمولة) باعتبارها عوامل مهمة للتفاعل. ويتطلب قيام الجهات الأخرى الفاعلة، ومنها العلماء، بإعادة استخدام مُخرجات أو منتجات علوم المواطن وسائر العلوم التشاركية بطريقة فعالة أن تخضع هذه المُخرجات أو المنتجات لأساليب التنظيم والتوحيد والحفظ اللازمة لضمان تحقيق المنفعة القصوى لصالح الجميع.

١١- وتشير عبارة **الحوار المفتوح مع سائر نُظم المعارف** إلى الحوار بين مختلف أصحاب المعارف، الذي ينطوي على إقرار بثراء نُظم المعارف ونظريات المعرفة المختلفة، وكذلك بتنوع منتجي المعارف وفقاً لإعلان اليونسكو العالمي بشأن التنوع الثقافي لعام ٢٠٠١. ويرمي الحوار المفتوح إلى تعزيز الأخذ بالمعارف العلمية المستمدة من البحوث التي يجريها باحثون من الفئات التي تعاني عادة من التهميش وتعزيز أوجه الترابط والتكامل بين مختلف نظريات المعرفة، والالتزام بالقواعد والمعايير الدولية لحقوق الإنسان، واحترام السيادة على المعارف والتقيد بأُطر الحوكمة أو الإدارة الخاصة بالمعارف، والاعتراف بحق أصحاب المعارف في الحصول على نصيب عادل ومنصف من المنافع التي يمكن أن تنشأ عن استخدام معارفهم. ولا بدّ بوجه خاص من إيجاد روابط بنُظم معارف الشعوب الأصلية بما يتوافق مع إعلان الأمم المتحدة بشأن

حقوق الشعوب الأصلية لعام ٢٠٠٧ ومبادئ إدارة بيانات الشعوب الأصلية، ومنها مثلاً المبادئ المتمثلة في المنفعة الجماعية وسلطة المراقبة والمسؤولية والأخلاقيات. وتنطوي الجهود المبذولة في هذا الصدد على اعتراف بحق الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في تنظيم أمور حفظ وملكية وإدارة البيانات المتعلقة بمعارفها التقليدية وأراضيها ومواردها، وكذلك بحقها في اتخاذ القرارات المتعلقة بهذه الأمور.

١٢- وينبغي للقطاع العام أن يضطلع بدور رائد في الأخذ بالعلم المفتوح. وينبغي أيضاً، وعلى الرغم من ذلك، الاسترشاد بمبادئ العلم المفتوح في البحوث التي يمولها القطاع الخاص. وينبغي فضلاً عن ذلك لكل جهة من الجهات الفاعلة والجهات الأخرى المتعددة المعنية بنُظم البحث والابتكار أن تضطلع بدور في الأخذ بالعلم المفتوح. وتضم الجهات الفاعلة المعنية بالعلم المفتوح، بغض النظر عن الجنسية أو الأصل الإثني أو الجنس أو اللغة أو السن أو التخصص أو الظروف الاجتماعية والاقتصادية أو مصدر التمويل أو المرحلة الوظيفية أو أي سبب من أسباب التمييز الأخرى، الجهات التالية على سبيل المثال لا الحصر: الباحثون والعلماء والمثقفون؛ ومديرو المؤسسات البحثية؛ والمربون والمعلمون والأكاديميون؛ وأعضاء الجمعيات المهنية؛ والطلاب وأعضاء منظمات الباحثين الشباب؛ وأخصائيو المعلومات؛ وأمناء المكتبات؛ والمستخدِمون وعامة الناس، ومنهم أفراد المجتمعات المحلية وأصحاب معارف الشعوب الأصلية وأعضاء منظمات المجتمع المدني؛ وعلماء الحاسوب وواضعو البرمجيات والمبرمجون؛ والمبدعون والمبتكرون والمهندسون؛ والمواطنون المشاركون في العمل العلمي؛ وعلماء القانون والمشرّعون والقضاة والموظفون المدنيون؛ والناشرون والمحررون؛ والموظفون التقنيون؛ وممولو البحوث والمحسنون؛ وواضعو السياسات؛ وأعضاء الجمعيات العلمية؛ والمتخصصون في مختلف المجالات المهنية؛ وممثلو كيانات القطاع الخاص المعنية بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

ثالثاً – القِيم الأساسية والمبادئ التوجيهية للعلم المفتوح

١٣- تنبثق القِيم الأساسية للعلم المفتوح من العواقب الأخلاقية والمعرفية والاقتصادية والقانونية والسياسية والاجتماعية والتكنولوجية لفتح العلم للمجتمع ولتوسيع نطاق مبادئ الانفتاح ليشمل دورة البحث العلمي بأكملها، وتستند إلى حقوق الجهات المعنية المتعددة. وتضم هذه القِيم ما يلي:

(أ) ***الجودة والنزاهة***: ينبغي للعلم المفتوح أن يحترم الحرية الأكاديمية وحقوق الإنسان، وأن يدعم البحوث ذات الجودة العالية من خلال الجمع بين مصادر متعددة للمعارف وإتاحة أساليب البحث ومُخرجاته على نطاق واسع من أجل استعراضها ومراجعتها وتمحيصها بطريقة دقيقة وإخضاعها لعمليات تقييم شفافة؛

(ب) ***المنفعة الجماعية***: يُعدّ العلم المفتوح منفعة عامة عالمية، ولذلك ينبغي للبشر أن يشتركوا في ملكية العلم المفتوح وينبغي للعلم المفتوح أن يعود بمنافع على البشر كافة. ويتطلب بلوغ هذه الغاية إتاحة الاطّلاع بحرية على المعارف العلمية وتشاطر منافعها على الصعيد العالمي. وينبغي للممارسات العلمية أن تكون شاملة للجميع ومستدامة ومنصفة، ويشمل ذلك فرص التعليم العلمي وتنمية القدرات؛

(ج) ***الإنصاف والعدالة***: ينبغي للعلم المفتوح أن يؤدي دوراً مهماً في ضمان الإنصاف بين الباحثين من البلدان المتقدمة والبلدان النامية، وأن يتيح بالتالي التشاطر العادل والمتبادل للمُدخلات والمُخرجات العلمية، وكذلك المساواة في الانتفاع بالمعارف العلمية لمنتجي المعارف ومستخدِميها بغض النظر عن الموقع أو الجنسية أو العرق أو السن أو الجنس أو الدخل أو الظروف الاجتماعية والاقتصادية أو المرحلة الوظيفية أو التخصص أو اللغة أو الدين أو الإعاقة أو الأصل الإثني أو الوضع الخاص بالهجرة أو أي سبب من أسباب التمييز الأخرى؛

(د) ***التنوع والشمول***: ينبغي للعلم المفتوح أن يشمل مجموعة متنوعة من المعارف والممارسات ونُظم سير العمل واللغات ومُخرجات البحث والمواضيع البحثية التي تلبي الاحتياجات وتراعي التعددية المعرفية لكل الأوساط العلمية ومختلف الأوساط البحثية

ومختلف العلماء، وكذلك لعامة الناس ولأصحاب المعارف غير المنتسبين إلى الأوساط العلمية التقليدية، ويشمل ذلك الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والجهات المجتمعية الفاعلة من مختلف البلدان والمناطق، بحسب الاقتضاء.

١٤- وتوفر مبادئ العلم المفتوح التوجيهية التالية إطاراً للظروف والممارسات المؤاتية لترسيخ القِيم المذكورة آنفاً وتحويل المُثل العليا للعلم المفتوح إلى حقيقة واقعة:

(أ) ***الشفافية والتمحيص والنقد وإمكانية الاستنساخ***: ينبغي السعي إلى زيادة الانفتاح في جميع مراحل العمل العلمي من أجل تعزيز متانة النتائج العلمية ودقتها، وكذلك من أجل تعزيز تأثير العلم في المجتمع وتعزيز قدرة المجتمع برمته على حل المشكلات المترابطة المعقدة. وتؤدي زيادة الانفتاح إلى تعزيز الشفافية والثقة بالمعلومات العلمية وتعزيز السمة الأساسية للعلم كشكل مميز للمعرفة يقوم على البيّنات ويجري تمحيصه استناداً إلى الواقع والمنطق ونتائج عمليات التمحيص التي يجريها النظراء في الأوساط العلمية؛

(ب) ***تكافؤ الفرص***: يتمتع جميع العلماء وسائر الجهات الفاعلة والجهات الأخرى المعنية بالعلم المفتوح، بغض النظر عن الموقع أو الجنسية أو العرق أو السن أو الجنس أو الدخل أو الظروف الاجتماعية والاقتصادية أو المرحلة الوظيفية أو التخصص أو اللغة أو الدين أو الإعاقة أو الأصل الإثني أو الوضع الخاص بالهجرة أو أي سبب من أسباب التمييز الأخرى، بفرص متكافئة للحصول على العلم المفتوح والمساهمة فيه والانتفاع به؛

(ج) ***المسؤولية والاحترام والمساءلة***: يقترن تزايد الانفتاح بتزايد حجم المسؤولية الواقعة على عاتق جميع الجهات الفاعلة المعنية بالعلم المفتوح. وينبغي لهذه المسؤولية، وكذلك للمساءلة العامة، والحرص على تفادي تضارب المصالح، والحذر من العواقب الاجتماعية والإيكولوجية المحتملة للأنشطة البحثية، والمحافظة على النزاهة الفكرية، ومراعاة المبادئ والعواقب الأخلاقية المرتبطة بالبحوث، أن تشكّل أساس الحوكمة الرشيدة للعلم المفتوح؛

(د) ***التعاون والمشاركة والشمول***: ينبغي للتعاون على كل مستويات العملية العلمية، بطريقة لا تحدها حدود الجغرافيا واللغة والأجيال والموارد، أن يصبح القاعدة العامة، وينبغي تعزيز التعاون بين التخصصات، وينبغي أن يقترن ذلك بمشاركة الجهات المجتمعية الفاعلة مشاركة كاملة وفعالة في العملية العلمية ومراعاة المعارف المستمدة من الجماعات المهمشة في المساعي الرامية إلى حل المشكلات الاجتماعية المهمة؛

(هـ) ***المرونة***: نظراً لتنوع نُظم العلوم وتنوع الجهات الفاعلة المعنية بالعلوم وتنوع القدرات العلمية في جميع أرجاء العالم، فضلاً عن الطابع المتغير لوسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة لأغراض العلوم، لا توجد طريقة واحدة تناسب الجميع لمزاولة العلم المفتوح. ولذلك ينبغي تشجيع مسارات مختلفة للانتقال إلى العلم المفتوح ومزاولته، مع التمسك بالقِيم الأساسية المذكورة آنفاً وتعزيز الالتزام قدر المستطاع بالمبادئ الأخرى الواردة في هذه التوصية؛

(و) ***الاستدامة***: ينبغي للعلم المفتوح، إذا ما أردنا تعزيز فعاليته وتأثيره قدر المستطاع، أن يستند إلى ممارسات وخدمات وبنى أساسية ونماذج تمويل طويلة الأجل تضمن المشاركة على قدم المساواة للمنتجين العلميين من المؤسسات والبلدان الأقل حظاً. وينبغي تنظيم وتمويل البنى الأساسية للعلم المفتوح وفقاً لرؤية طويلة الأجل لا ترمي في المقام الأول إلى الربح، وتعزز ممارسات العلم المفتوح، وتضمن قدر المستطاع تمكين الجميع من الانتفاع بهذه البنى انتفاعاً دائماً وبلا قيود.

رابعاً – مجالات العمل

١٥- سعياً إلى تحقيق أهداف هذه التوصية، يوصى بأن تتخذ الدول الأعضاء إجراءات متزامنة في المجالات السبعة التالية وفقاً لأحكام القانون الدولي، مع مراعاة الأُطر السياسية والإدارية والقانونية لكل دولة.

(١) العمل على إيجاد ونشر فهم مشترك للعلم المفتوح وللمنافع والمصاعب المرتبطة به، وكذلك للمسارات المتنوعة للعلم المفتوح

١٦- توصى الدول الأعضاء بتعزيز ودعم العمل على إيجاد ونشر فهم مشترك للعلم المفتوح، وفقاً للتعريف المنصوص عليه في هذه التوصية، لدى الأوساط العلمية ولدى مختلف الجهات الفاعلة المعنية بالعلم المفتوح، وكذلك بوضع الخطط الاستراتيجية وبتقديم المساعدة اللازمة للتوعية بالعلم المفتوح على الصعيد المؤسسي والوطني والإقليمي، مع احترام تنوع نهوج العلم المفتوح وممارساته. وتُشجَّع الدول الأعضاء على النظر فيما يلي:

(أ) ضمان مراعاة العلم المفتوح للقِيم والمبادئ المبيَّنة في هذه التوصية من أجل ضمان التمتع المشترك والمتبادل بمنافع العلم المفتوح، وضمان ألا يقتضي ذلك استخلاص البيانات والمعارف استخلاصاً غير عادل و/أو غير منصف؛

(ب) ضمان إجراء البحوث الممولة من الأموال العامة استناداً إلى مبادئ العلم المفتوح وبما يتوافق مع أحكام هذه التوصية، ولا سيّما أحكام الفقرة ٨ منها، وضمان جعل المعارف العلمية المستمدة من البحوث الممولة من الأموال العامة، ومنها المنشورات العلمية والبيانات البحثية المفتوحة والبرمجيات المفتوحة والشفرات المصدرية والأجهزة المفتوحة، متاحة بموجب ترخيص مفتوح أو مخصصة للإدراج في الملك العام؛

(ج) تشجيع التنوع الببليوغرافي من خلال تنويع صيغ ووسائل نشر المعارف، ومنها المعارف التي تتمخض عنها العلوم الاجتماعية والإنسانية، وكذلك من خلال تنويع نماذج العمل، عن طريق دعم نماذج النشر غير الربحية التي تتولى الأوساط الأكاديمية والعلمية إدارة أمورها باعتبارها منفعة عامة أو مشتركة؛

(د) تشجيع التعددية اللغوية فيما يخص مزاولة العلوم، وكذلك في المنشورات العلمية والاتصالات الأكاديمية؛

(هـ) ضمان عدم المساس، في ممارسات العلم المفتوح، باحتياجات وحقوق المجتمعات المحلية، ومنها حقوق الشعوب الأصلية فيما يخص معارفها التقليدية، التي ينص عليها إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق الشعوب الأصلية لعام ٢٠٠٧؛

(و) تعزيز التواصل العلمي بشأن العلم المفتوح من أجل المساعدة على نشر المعارف العلمية لدى العلماء في مجالات البحث الأخرى، وكذلك لدى أصحاب القرار وعامة الناس؛

(ز) إشراك القطاع الخاص في المناقشات المتعلقة بسُبل توسيع نطاق مبادئ وأولويات العلم المفتوح وسُبل الالتزام المتبادل بهذه المبادئ والأولويات؛

(ح) إتاحة إجراء مناقشات مفتوحة متعددة الأطراف بشأن منافع العلم المفتوح ومصاعبه الحقيقية والظاهرية المتعلقة، على سبيل المثال، بالمنافسة وباستخدام وسائل تكنولوجية أكثر تقدماً لاستخلاص البيانات واستغلالها، وروابط العلم المفتوح بحقوق الملكية الفكرية، والخصوصية والأمن، وأوجه التفاوت بين البحوث الممولة من الأموال العامة والبحوث الممولة من الأموال الخاصة، من أجل التصدي لمصاعب العلم المفتوح بطريقة بناءة والأخذ بممارسات العلم المفتوح التي تتوافق مع القِيم والمبادئ المبيَّنة في هذه التوصية.

(٢) تهيئة الظروف المؤاتية لوضع السياسات اللازمة للعلم المفتوح

١٧- ينبغي للدول الأعضاء أن تقوم، وفقاً لظروفها الخاصة وبناها الإدارية وأحكامها الدستورية، بتهيئة أو بالتشجيع على تهيئة ظروف مؤاتية لوضع سياسات تساعد على الأخذ بالعلم المفتوح وتطبيق ممارساته تطبيقاً فعالاً، ومنها الظروف اللازمة على الصعيد المؤسسي والوطني والإقليمي والدولي، ويشمل ذلك وضع سياسات لتشجيع الباحثين على الأخذ بممارسات العلم المفتوح عن طريق إيجاد حوافز لهذا الغرض. وتُشجَّع الدول الأعضاء على النظر فيما يلي من خلال عملية تشاركية شفافة ومتعددة الأطراف تتضمن إقامة حوار مع الأوساط العلمية، ولا سيّما مع الباحثين الذين ما زالوا في بداية مسيرتهم المهنية أو الوظيفية، وكذلك مع الجهات الفاعلة الأخرى المعنية بالعلم المفتوح:

(أ) وضع سياسات وأُطر قانونية مؤسسية ووطنية فعالة للعلم المفتوح تتوافق مع أحكام القانون الدولي وأحكام القوانين الإقليمية النافذة، وكذلك مع التعريف المنصوص عليه في هذه التوصية ومع القِيم والمبادئ والإجراءات المبيَّنة فيها؛

(ب) التوفيق بين سياسات واستراتيجيات وإجراءات العلم المفتوح التي يجري الأخذ بها في كل مؤسسة من المؤسسات المعنية وعلى مختلف الأصعدة من الصعيد المحلي إلى الصعيد الدولي، مع احترام تنوع نهوج العلم المفتوح؛

(ج) تعميم مراعاة مختلف جوانب المساواة بين الجنسين في سياسات العلم المفتوح واستراتيجياته وممارساته؛

(د) تشجيع المؤسسات البحثية، ولا سيّما تلك التي تحظى بأموال عامة، على الأخذ بسياسات واستراتيجيات العلم المفتوح؛

(هـ) تشجيع المؤسسات البحثية والجامعات والاتحادات والرابطات والجمعيات العلمية على اعتماد بيانات للمبادئ تتوافق مع هذه التوصية للتشجيع على مزاولة العلم المفتوح بالتنسيق مع الأكاديميات الوطنية للعلوم، ورابطات وجمعيات الباحثين الذين ما زالوا في بداية مسيرتهم المهنية أو الوظيفية كأكاديميات الشباب، والمجلس الدولي للعلوم؛

(و) تعزيز العمل على إدراج علوم المواطن وسائر العلوم التشاركية في نطاق السياسات والممارسات الوطنية والمؤسسية والتمويلية المتعلقة بالعلم المفتوح باعتبارها جزءاً لا يتجزأ من الأمور التي تشملها هذه السياسات والممارسات؛

(ز) وضع نماذج تتيح لجهات فاعلة متعددة الاشتراك في إنتاج المعارف، ووضع مبادئ توجيهية لضمان الاعتراف بأوجه التعاون غير العلمي؛

(ح) التشجيع على الأخذ بممارسات تضمن إجراء البحوث وتقييم وتقدير الباحثين بطريقة مسؤولة، وتتيح إيجاد الحوافز اللازمة لضمان الجودة العلمية، مع الإقرار بتنوع مُخرجات البحث وأنشطته ومهامه؛

(ط) تعزيز العمل على إقامة شراكات منصفة بين القطاعين العام والخاص بشأن العلم المفتوح، وإشراك القطاع الخاص في العلم المفتوح، شريطة وجود تدابير ملائمة للتصديق والتنظيم من أجل الحيلولة دون تحكم الكيانات التجارية بالأنشطة العلمية، وكذلك دون الاستغلال وجني الأرباح بطريقة غير عادلة و/أو غير منصفة من الأنشطة العلمية الممولة من الأموال العامة. ونظراً للاهتمام العام بالعلم المفتوح ولدور الهيئات العامة في تمويل أنشطة العلم المفتوح، ينبغي للدول الأعضاء أن تضمن عمل سوق الخدمات المتعلقة بالعلم بوجه عام، وبالعلم المفتوح بوجه خاص، لصالح العالَم والصالح العام وبدون هيمنة أي كيان من الكيانات التجارية على السوق؛

(ي) وضع سياسات واستراتيجيات خاصة بالتمويل والاستثمار فيما يخص العلوم بناءً على القِيم والمبادئ الأساسية للعلم المفتوح، وتنفيذ هذه السياسات والاستراتيجيات ورصدها. وتتعلق التكاليف المرتبطة بالأخذ بالعلم المفتوح بدعم ممارسات البحث

والنشر وإنتاج البيانات والبرمجة الخاصة بالعلم المفتوح، وإيجاد واعتماد البنى الأساسية والخدمات الخاصة بالعلم المفتوح، وبناء قدرات جميع الجهات الفاعلة، والأخذ بنهوج مبتكرة تتسم بدرجة عالية من التعاون والتشارك في العمل العلمي.

(٣) الاستثمار في البنى الأساسية والخدمات الخاصة بالعلم المفتوح

١٨- يتطلب العلم المفتوح ويستحق الاستثمار الاستراتيجي المنهجي والطويل الأجل في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مع التركيز على الاستثمار في البنى الأساسية التقنية والرقمية وفي الخدمات المتعلقة بها، ويشمل ذلك صيانتها الطويلة الأجل. وينبغي لهذا الاستثمار أن يتضمن موارد مالية وبشرية. ونظراً لكون العلم منفعة عامة عالمية، ينبغي اعتبار الخدمات الخاصة بالعلم المفتوح بنى أساسية ضرورية للبحوث يملكها المجتمع وينظم أمورها، وتمولها الحكومات والجهات المعنية بالتمويل والمؤسسات تمويلاً جماعياً، ويبيّن هذا الأمر تنوع مصالح واحتياجات الأوساط البحثية والمجتمع. وتُشجَّع الدول الأعضاء على تعزيز البنى الأساسية غير التجارية للعلم المفتوح وضمان الاستثمار الكافي فيما يلي:

(أ) العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وبذل جهود لتخصيص ١٪ على الأقل من الناتج المحلي الإجمالي للإنفاق على البحث والتطوير، على سبيل الإرشاد؛

(ب) توفير سُبل موثوق بها للاتصال بالإنترنت والانتفاع بعرض النطاق الترددي اللازم وإتاحة هذه السُبل للعلماء والمشتغلين بالعلوم في جميع أرجاء العالم؛

(ج) الشبكات الوطنية للبحث والتعليم ووظائفها، والتشجيع على التعاون الإقليمي والدولي لضمان أكبر قدر من القابلية للتشغيل المتبادل والتوفيق بين خدمات هذه الشبكات؛

(د) البنى الأساسية غير التجارية، ومنها مرافق الحوسبة والبنى الأساسية الرقمية العامة والخدمات التي تساعد على الأخذ بنهج العلم المفتوح. وينبغي لهذه البنى الأساسية غير التجارية أن تيسّر ضمان حفظ منتجات البحث والإشراف عليها ومراقبتها مراقبة مجتمعية بصورة طويلة الأجل، ومنها المعلومات والبيانات العلمية والشفرات المصدرية ومواصفات الأجهزة، وأن تيسّر أيضاً ضمان التعاون بين الباحثين وتشاطر منتجات البحث وإعادة استخدامها. وينبغي لأي بنى أساسية أو خدمات داعمة للبحث أن تستند إلى قاعدة متينة تتولى المجتمعات المحلية إدارة أمورها، وأن تضمن الشمول والقابلية للتشغيل المتبادل. وينبغي للبنى الأساسية الرقمية للعلم المفتوح أن تستند، قدر المستطاع، إلى مجموعات من البرمجيات المفتوحة المصدر. ويمكن دعم هذه البنى الأساسية المفتوحة عن طريق تمويلها تمويلاً مباشراً ومن خلال تخصيص نسبة مئوية لدعمها من كل منحة مقدمة؛

(هـ) بنى أساسية موحَّدة لتكنولوجيا المعلومات لأغراض العلم المفتوح، ومنها وسائل الحوسبة العالية الأداء ووسائل الحوسبة السحابية وتخزين البيانات عند الاقتضاء، وبنى أساسية متينة وبروتوكولات ومعايير مُحكمة ومفتوحة تديرها المجتمعات المحلية لدعم التنوع البيليوغرافي والتواصل مع المجتمع. وفضلاً عن تفادي التجزؤ من خلال تعزيز توحيد البنى الأساسية والخدمات الموجودة الخاصة بالعلم المفتوح على الصعيد الوطني والإقليمي والدولي، ينبغي الاهتمام بضمان أن تكون هذه البنى متاحة للجميع ومترابطة على الصعيد الدولي وقابلة للتشغيل المتبادل قدر المستطاع، وضمان التزامها بمواصفات أساسية معيّنة تضم على وجه الخصوص مبادئ الإشراف على البيانات، ومنها المبادئ المتمثلة في أن تكون البيانات المعنية بيانات يسهل العثور عليها والانتفاع بها وتبادلها وإعادة استخدامها، والمبادئ المتمثلة في المنفعة الجماعية وسلطة المراقبة والمسؤولية والأخلاقيات. وينبغي الاهتمام أيضاً بتلبية المتطلبات التقنية الخاصة بجميع الأشياء الرقمية المهمة للعلوم، سواء أكانت بياناً واحداً أم مجموعة بيانات أم بيانات وصفية أم شفرة برمجية أم منشوراً. وينبغي لقدرات البنى الأساسية للإشراف على البيانات أن تلبي احتياجات كل التخصصات العلمية بطريقة منصفة بغض النظر عن حجم وطبيعة البيانات التي تستخدمها وعن الأساليب التي

تستخدمها لمعالجتها. وينبغي تسخير البنى الأساسية والخدمات الخاصة بالعلم المفتوح لتلبية احتياجات العلماء وسائر المنتفعين بهذه البنى الأساسية والخدمات، وإيجاد وظائف مصممة خصيصاً لممارساتهم، وكذلك وسائل يسيرة الاستخدام للتواصل والتفاعل. وينبغي أيضاً إيلاء العناية الواجبة للمعرِّفات الدائمة للأشياء الرقمية. ويشمل ذلك مثلاً تحديد وإسناد المعرِّفات الدائمة المفتوحة لكل نوع من أنواع الأشياء الرقمية بحسب الاقتضاء، والبيانات الوصفية اللازمة لضمان فعالية تقييمها والانتفاع بها واستخدامها وإعادة استخدامها، والإشراف السليم على البيانات الذي تقوم به شبكات إقليمية أو عالمية موثوق بها لمستودعات البيانات؛

(و) الاتفاقات المجتمعية التي يجري إبرامها لدى الأوساط الإقليمية أو العالمية المعنية بالبحث، والتي تحدد الممارسات المجتمعية المتعلقة بتبادل البيانات وتشاطرها وصيغ البيانات ومعايير البيانات الوصفية والأوصاف والمواصفات والمصطلحات والأدوات والبنى الأساسية. وينبغي للاتحادات والرابطات والجمعيات العلمية الدولية، والبنى الأساسية الإقليمية أو الوطنية للبحوث، ومجالس تحرير المجلات العلمية، أن تضطلع بدور في المساعدة على إعداد وإبرام هذه الاتفاقات. وفضلاً عن ذلك، يُعدّ تقارب مختلف المصطنعات الدلالية (ولا سيّما المفردات، والتصنيفات، والأوصاف والمواصفات، وصيغ البيانات الوصفية) أمراً ضرورياً لضمان قابلية البيانات للتشغيل أو الاستخدام المتبادل وإتاحة إعادة استخدامها لأغراض البحث الجامع للتخصصات؛

(ز) التعاون بين بلدان الشمال وبلدان الجنوب، والتعاون الثلاثي بين بلدان الشمال وبلدان الجنوب، والتعاون فيما بين بلدان الجنوب، من أجل الانتفاع بالبنى الأساسية على أفضل وجه؛ ووضع استراتيجيات مشتركة لمحافل أو منصات العلم المفتوح المشتركة المتعددة الجنسيات والإقليمية والوطنية بوسائل تضم تعزيز أوجه التعاون في مجال البحث، وتشاطر البنى الأساسية للعلم المفتوح، وتقديم المساعدة التقنية، ونقل المعارف التكنولوجية المتعلقة بالعلم المفتوح والاشتراك في إنتاجها، وتبادل المعلومات المتعلقة بالممارسات الجيدة بشروط متفق عليها. وتشكّل المبادرات المتخذة في هذا الصدد آلية لتوفير الدعم المنسق للعلم المفتوح تشمل ما يلي: الانتفاع بخدمات العلم المفتوح وبالبنى الأساسية لبحوث العلم المفتوح (يشمل ذلك التخزين والإشراف والمشاع من البيانات)، والتوفيق بين السياسات، والبرامج التربوية والتعليمية، والمعايير التقنية. ويوجد عدد من المبادرات الجارية في مناطق مختلفة، ومن المهم أن تتوافق هذه المبادرات فيما يخص السياسات والممارسات والمواصفات التقنية. وسيكون من المهم أيضاً الاستثمار في تمويل برامج لتمكين العلماء من إنشاء واستخدام محافل أو منصات للعلم المفتوح، ولا سيّما في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل؛

(ح) جيل جديد من أدوات تكنولوجيا المعلومات المفتوحة التي تتيح أتمتة عملية البحث في المنشورات والبيانات المترابطة وتحليلها، ويؤدي هذا الأمر إلى تسريع عملية وضع الفرضيات واختبارها وزيادة فعالية هذه العملية. وسيبلغ تأثير هذه الأدوات والخدمات أقصاه عند استخدامها في إطار للعلم المفتوح يمتد عبر الحدود المؤسسية والوطنية والتخصصية، ويتيح في الوقت ذاته التصدي للمخاطر المحتملة ومعالجة القضايا الأخلاقية التي يمكن أن تنشأ عن إعداد تلك الأدوات وتطويرها واستخدامها بوسائل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي؛

(ط) الأخذ بنهوج مبتكرة في مختلف مراحل العملية العلمية، وتعزيز التعاون العلمي الدولي، على النحو المبيَّن على التوالي في الفقرتين ٢١ و٢٢ من هذه التوصية؛

(ي) تمويل التكاليف الضرورية المرتبطة بإحداث التغييرات اللازمة للأخذ بممارسات العلم المفتوح والمحافظة عليها، وكذلك تكاليف تعزيز نُظم إصدار التراخيص المفتوحة؛

(ك) البنى الأساسية للمواد غير الرقمية (مثل الكواشف الكيميائية)؛

(ل) محافل أو منصات تتيح للعلماء وسائر أفراد المجتمع تبادل المعلومات والبيانات والاشتراك في إنتاج المعارف بوسائل تضم تمويل المنظمات التطوعية التي تزاول علوم المواطن والبحث التشاركي على الصعيد المحلي تمويلاً مستداماً يمكن التنبؤ به؛

(م) نُظم مجتمعية للرصد والإعلام لتكميل نُظم البيانات والمعلومات الوطنية والإقليمية والعالمية.

(٤) الاستثمار في الموارد البشرية وفي التدريب والتعليم والدراية الرقمية وبناء القدرات من أجل العلم المفتوح

١٩- يتطلب العلم المفتوح الاستثمار في بناء القدرات ورأس المال البشري. ويقتضي إحداث التغيير المنشود في الممارسات العلمية للتكيف مع التغيرات والتحديات والفرص والمخاطر التي ينطوي عليها العصر الرقمي في القرن الحادي والعشرين إجراء بحوث محددة الأهداف، وتوفير البرامج التعليمية والتدريبية المتعلقة بالمهارات اللازمة للوسائل التكنولوجية الجديدة، وكذلك البرامج التعليمية والتدريبية المتعلقة بأخلاقيات العلم المفتوح وممارساته. وتُشجَّع الدول الأعضاء على النظر فيما يلي:

(أ) العمل المنهجي المتواصل على بناء القدرات المتعلقة بمفاهيم العلم المفتوح وممارساته، ويشمل ذلك الفهم المستفيض للمبادئ التوجيهية والقِيم الأساسية للعلم المفتوح، وكذلك المهارات والقدرات التقنية الخاصة بالدراية الرقمية، والممارسات الخاصة بالتعاون الرقمي، وعلم البيانات والإشراف على البيانات وتنظيمها وحفظها الطويل الأجل، والدراية المعلوماتية والدراية بالبيانات، والسلامة والأمن على شبكة الإنترنت، وملكية المضامين وتبادل المضامين وتشاطرها، فضلاً عن هندسة البرمجيات وعلم الحاسوب؛

(ب) الاتفاق على إطار لكفاءات العلم المفتوح الملائمة لتخصصات محددة من أجل الباحثين في مختلف مراحل مسيرتهم المهنية أو الوظيفية، وكذلك من أجل الأشخاص الآخرين الناشطين في القطاعين الخاص والعام أو في المجتمع المدني، الذين يحتاجون إلى كفاءات محددة لاستخدام منتجات العلم المفتوح في أعمالهم خلال مسيرتهم المهنية أو الوظيفية؛ ووضع برامج معترف بها للتدريب وتعليم المهارات من أجل المساعدة على اكتساب هذه الكفاءات. وينبغي اعتبار مجموعة أساسية من المهارات الخاصة بعلم البيانات وبالإشراف على البيانات، والمهارات المتعلقة بقانون الملكية الفكرية، والمهارات اللازمة لضمان الانتفاع المفتوح أو الحر والتواصل مع المجتمع، بحسب الاقتضاء، جزءاً من الخبرة الأساسية لجميع الباحثين وينبغي إدراجها في مناهج التعليم العالي المتعلقة بمهارات البحث؛

(ج) الاستثمار في التعليم المتقدم وتعزيزه، وإضفاء الطابع المهني على الأدوار التي يجري الاضطلاع بها فيما يخص علم البيانات والإشراف على البيانات. وتتطلب إتاحة العلم المفتوح وجود مديرين للبيانات يستطيعون، بالتعاون مع الأوساط العلمية، تحديد اتجاهات استراتيجية لإدارة البيانات وفتحها على الصعيد الوطني أو المحلي، وكذلك وجود مشرفين على البيانات يملكون معارف متقدمة ويتحلون بالكفاءة المهنية ويقومون بإدارة البيانات وتنظيمها وفقاً للمبادئ المتفق عليها، ولا سيّما المبادئ المتمثلة في أن تكون البيانات المعنية بيانات يسهل العثور عليها والانتفاع بها وتبادلها وإعادة استخدامها والمبادئ المتمثلة في المنفعة الجماعية وسلطة المراقبة والمسؤولية والأخلاقيات، داخل مؤسسات أو مرافق موثوق بها. وتتطلب الاستفادة من الفرص التي يتيحها العلم المفتوح استعانة المشاريع والمؤسسات البحثية ومبادرات المجتمع المدني بالمهارات المتقدمة في علم البيانات، ومنها المهارات المتعلقة بعمليات التحليل والإحصاء والتعلم الآلي والذكاء الاصطناعي والتصور والقدرة على كتابة التعليمات البرمجية واستخدام الخوارزميات بطريقة قائمة على المسؤولية العلمية والأخلاقية؛

(د) تعزيز استخدام الموارد التعليمية المفتوحة، بتعريفها الوارد في توصية اليونسكو الخاصة بالموارد التعليمية المفتوحة لعام ٢٠١٩، باعتبارها وسيلة لبناء القدرات اللازمة للعلم المفتوح. ولذلك ينبغي تعزيز استخدام الموارد التعليمية المفتوحة لزيادة فرص الانتفاع بالموارد التعليمية والبحثية الخاصة بالعلم المفتوح، وتحسين نتائج التعلم، وتعزيز تأثير التمويل العام قدر المستطاع، وتمكين المعلمين والمتعلمين من المشاركة في إنتاج المعارف؛

(هـ) دعم التواصل العلمي المقترن بممارسات العلم المفتوح من أجل نشر المعارف العلمية لدى العلماء الباحثين في مجالات البحث الأخرى وأصحاب القرار وعامة الناس. ويؤدي نشر المعلومات العلمية من خلال الصحافة العلمية ووسائل الإعلام الأخرى، وتبسيط العلوم، والمحاضرات المفتوحة، ومختلف وسائل التواصل الاجتماعي، إلى تعزيز ثقة الناس بالعلوم، وكذلك إلى تعزيز مشاركة الجهات المجتمعية الفاعلة غير المنتسبة إلى الأوساط العلمية في العمل العلمي. وتُعدّ نوعية المصادر الأصلية للمعلومات، وكذلك الاستشهاد بها بطريقة مناسبة، من الأمور المهمة للغاية فيما يخص التواصل العلمي بشأن العلم المفتوح لتجنب الخطأ في التفسير وتفادي نشر معلومات خاطئة.

(٥) تعزيز ثقافة العلم المفتوح وإيجاد حوافز ملائمة للعلم المفتوح

٢٠- توصى الدول الأعضاء بالسعي، وفقاً لظروفها الخاصة وبناها الإدارية وأحكامها الدستورية وبما يتوافق مع الأُطر القانونية الدولية والوطنية، سعياً حثيثاً إلى إزالة العوائق التي تعترض سبيل العلم المفتوح، ولا سيّما العوائق المتعلقة بالبحوث ونُظم التقييم الوظيفي والمكافأة الوظيفية. ويُعدّ تقييم المساهمة العلمية والتقدم الوظيفي تقييماً يفضي إلى المكافأة على ممارسات العلم المفتوح الجيدة أمراً ضرورياً للأخذ بالعلم المفتوح. وينبغي الاهتمام أيضاً بتفادي الأضرار غير المقصودة الناجمة عن ممارسات العلم المفتوح وبالحدّ من وطأة هذه الأضرار، ومنها مثلاً الاستغلال وهجرة البيانات واستغلال البيانات البحثية وخصخصتها، وكذلك زيادة التكاليف التي يتحملها العلماء، وارتفاع رسوم معالجة نصوص المقالات لتجهيزها للنشر من جرّاء بعض نماذج العمل في مجال النشر العلمي؛ فقد تكون هذه الأمور أسباباً لعدم المساواة بين العلماء في مختلف الأوساط العلمية في جميع أرجاء العالم، وقد تؤدي أحياناً إلى فقدان الملكية الفكرية والمعارف. وتوصى الدول الأعضاء بالنظر فيما يلي:

(أ) الجمع بين جهود الكثير من الجهات المعنية المختلفة، ومنها الجهات الممولة للبحوث، وكذلك الجامعات والمؤسسات البحثية ودور النشر والناشرون والمحررون والجمعيات العلمية لمختلف التخصصات والبلدان، من أجل تغيير ثقافة البحث الحالية والتنويه بالباحثين الذين يقومون بالتبادل والتشاطر والتعاون والتواصل مع سائر الباحثين ومع المجتمع، ومن أجل دعم الباحثين الذين ما زالوا في بداية مسيرتهم المهنية أو الوظيفية على وجه الخصوص، ولا سيّما بغرض إحداث هذا التغيير الثقافي؛

(ب) استعراض نُظم تقييم البحوث ونُظم التقييم الوظيفي من أجل مواءمتها مع مبادئ العلم المفتوح، إذ يتطلب الالتزام بالعلم المفتوح وقتاً وجهداً وموارد لا يمكن تحويلها تلقائياً إلى مُخرجات أكاديمية تقليدية مثل المنشورات، بيد أنها يمكن أن تؤثر تأثيراً كبيراً في العلوم والمجتمع، ولذلك ينبغي لنُظم التقييم أن تراعي اتساع نطاق المهام التي تنطوي عليها ظروف إنتاج المعارف. وتقترن هذه المهام بأشكال مختلفة لإنتاج المعارف ونقلها، ولا تقتصر على النشر في المجلات العلمية الدولية التي يراجعها النظراء؛

(ج) التشجيع على وضع وتطبيق نُظم للتقييم والتقدير تتيح ما يلي:

- الاستناد إلى الجهود الحالية الرامية إلى تحسين سُبل تقييم المُخرجات العلمية، ومنها إعلان سان فرانسيسكو لعام ٢٠١٢ بشأن تقييم البحوث، مع تعزيز التركيز على نوعية مُخرجات البحث بدلاً من التركيز على كميتها واستخدام مؤشرات

وإجراءات متنوعة لا تقوم على المقاييس المستندة إلى المجلات العلمية، مثل مُعامل تأثير المجلات العلمية المعنية، استخداماً ملائماً للغرض المنشود؛

- إعطاء قيمة لجميع الأنشطة البحثية والمُخرجات العلمية المتعلقة بها، ومنها البيانات والبيانات الوصفية العالية الجودة التي يسهل العثور عليها والانتفاع بها وتبادلها وإعادة استخدامها، وكذلك للبرمجيات والبروتوكولات ونُظم سير العمل الموثقة توثيقاً جيداً والقابلة لإعادة الاستخدام، وملخصات النتائج القابلة للقراءة الآلية، والتدريس والتعليم والتواصل والإعلام ومشاركة الجهات المجتمعية الفاعلة؛
- مراعاة البيّنات التي تثبت تأثير البحوث وأهمية تبادل المعارف، ومنها مثلاً اتساع نطاق المشاركة في عملية البحث، والتأثير في السياسات والممارسات، والاشتراك في الابتكار المفتوح مع شركاء من خارج الأوساط الأكاديمية؛
- مراعاة ضرورة الأخذ بنهوج مختلفة في العلم المفتوح نظراً لتنوع التخصصات؛
- مراعاة ضرورة تقييم الباحثين وفقاً لمعايير العلم المفتوح تقييماً ملائماً لمختلف مراحل المسيرة المهنية أو الوظيفية، مع إيلاء عناية خاصة للباحثين الذين ما زالوا في بداية مسيرتهم المهنية أو الوظيفية؛

(د) ضمان معرفة مزاولة العلم المفتوح معرفة جيدة، وضمان مراعاتها باعتبارها معياراً من معايير التوظيف والترقية في المجالين العلمي والأكاديمي؛

(هـ) تشجيع الممولين والمؤسسات البحثية ومجالس تحرير المجلات العلمية، وكذلك الجمعيات العلمية ودور النشر، على اعتماد سياسات توجب إتاحة الانتفاع المفتوح أو الحر بالمعارف العلمية وتكافئ على إتاحة الانتفاع بهذه المعارف، ومنها المنشورات العلمية والبيانات البحثية المفتوحة والبرمجيات المفتوحة والشفرات المصدرية والأجهزة المفتوحة، وفقاً لأحكام هذه التوصية؛

(و) ضمان التنوع في الاتصالات والمنشورات العلمية في ظل الالتزام بمبادئ الانتفاع المفتوح أو الحر والشفاف والمنصف، ودعم نماذج النشر غير التجارية ونماذج النشر التعاونية التي لا تُفرض فيها رسوم على معالجة نصوص المقالات أو الكتب لتجهيزها للنشر؛

(ز) اتخاذ تدابير فعالة للحوكمة وتطبيق تشريعات مناسبة من أجل التصدي لعدم المساواة وتفادي مختلف أشكال الاستغلال المرتبطة به، وكذلك من أجل حماية الإبداع الفكري لأساليب العلم المفتوح ومنتجاته وبياناته؛

(ح) نشر المواد المندرجة في نطاق الملك العام وتعزيز النُظم الموجودة لإصدار التراخيص المفتوحة؛ وتعزيز الاستثناءات المتعلقة بحقوق المؤلف وغيرها من الاستثناءات المرتبطة بالملكية الفكرية، التي تُمنح لأغراض البحث والتعليم وتتيح توزيع وإعادة استخدام العمل المحمي بموجب حقوق المؤلف أو العمل الخاضع لشكل آخر من أشكال حماية الملكية الفكرية، ويشمل ذلك استخدامه استخداماً جزئياً أو اشتقاقياً، شريطة نسبة العمل إلى صاحبه بطريقة مناسبة، وفقاً لأحكام القانون الدولي؛

(ط) تعزيز البحث المسؤول العالي الجودة وفقاً لتوصية اليونسكو الخاصة بالعلم والمشتغلين بالبحث العلمي لعام ٢٠١٧، واستطلاع الإمكانيات التي تنطوي عليها ممارسات العلم المفتوح للحدّ من مختلف أشكال سوء السلوك العلمي، ومنها اختلاق النتائج وتلفيقها وتزييفها وانتهاك القواعد الأخلاقية العلمية والانتحال.

(٦) تعزيز الأخذ بنهوج مبتكرة للعلم المفتوح في مختلف مراحل العملية العلمية

٢١- يتطلب العلم المفتوح إحداث التغييرات اللازمة في الثقافة والمنهجيات والمؤسسات والبنى الأساسية العلمية، وتشمل مبادئ العلم المفتوح وممارساته دورة البحث العلمي بأكملها بدءاً بصياغة الفرضيات، ووضع المنهجيات واختبارها، وجمع البيانات وتحليلها وإدارتها وتخزينها،

وقيام النظراء باستعراض هذه الأمور ومراجعتها، وغير ذلك من أساليب التقييم والتحقق، وانتهاءً بالتحليل والتفكير والتفسير وتبادل وتشاطر الأفكار والنتائج ومقارنتها، والنشر والتوزيع والاستيعاب، والاستخدام وإعادة الاستخدام. وستظهر ممارسات جديدة للعلم المفتوح في المستقبل نظراً للتغيرات والتطورات المتواصلة التي يشهدها. وتُشجَّع الدول الأعضاء على النظر في القيام بما يلي لتعزيز الأخذ بنهوج مبتكرة للانفتاح في مختلف مراحل العملية العلمية:

(أ) التشجيع على العلم المفتوح منذ بداية عملية البحث، وتوسيع نطاق مبادئ الانفتاح في جميع مراحل العملية العلمية لتحسين النوعية وتعزيز القابلية للاستنساخ، ويشمل ذلك التشجيع على الأخذ بنهج التعاون المجتمعي وبغيره من النهوج المبتكرة، ومنها مثلاً طباعة نسخ أولية من المنشورات، مع تمييزها عن النسخ النهائية التي راجعها النظراء تمييزاً واضحاً، واحترام تنوع الممارسات العلمية، من أجل تعجيل نشر المعارف العلمية والتشجيع على التنمية السريعة لهذه المعارف؛

(ب) القيام، بحسب الاقتضاء، بنشر ممارسات مفتوحة للتقييم القائم على عمليات استعراض أو مراجعة يجريها النظراء ويمكن الكشف عن هوية القائمين عليها، وتمكين عامة الناس من الاطّلاع على نتائج عمليات الاستعراض أو المراجعة، وإتاحة زيادة عدد القادرين على تقديم التعليقات والمشاركة في عملية التقييم؛

(ج) التشجيع على نشر وتبادل وتشاطر النتائج السلبية للبحوث العلمية وغيرها من النتائج المخالفة لتوقعات الباحثين المعنيين، ويشمل ذلك البيانات المرتبطة بالنتائج السلبية والنتائج الأخرى المخالفة لتوقعات الباحثين، والتنويه بالمساعي الرامية إلى نشر وتبادل وتشاطر هذه النتائج والبيانات، إذ يساهم ذلك أيضاً في الارتقاء بالمعارف العلمية؛

(د) إيجاد أساليب جديدة للعمل التشاركي، وتقنيات جديدة للتحقق والاعتماد، من أجل أخذ مساهمات الجهات المجتمعية الفاعلة غير المنتسبة إلى الأوساط العلمية التقليدية بعين الاعتبار وإعلاء شأنها، وذلك بوسائل تضم علوم المواطن والمشاريع العلمية القائمة على الاستعانة بالموارد الجماعية ومشاركة المواطنين في أعمال المؤسسات المجتمعية المعنية بالمحفوظات وسائر أشكال العلوم التشاركية؛

(هـ) وضع استراتيجيات تشاركية للوقوف على احتياجات الجماعات المهمشة وإبراز القضايا الاجتماعية المهمة التي يجب إدراجها في خطط البحث الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار؛

(و) وضع استراتيجيات تتيح تيسير إيداع البيانات في المحفوظات من أجل تعزيز تنظيمها وحفظها وجعلها قابلة للاستخدام وإعادة الاستخدام للمدة اللازمة المناسبة؛

(ز) تعزيز العمل على إيجاد وتطوير البنى الأساسية المشتركة اللازمة لتجميع البرمجيات المفتوحة المصدر والشفرات المصدرية وحفظها وتيسير الانتفاع بها؛

(ح) مساعدة العلماء وسائر الجهات المجتمعية الفاعلة على تجميع موارد البيانات المفتوحة واستخدامها بطريقة جامعة للتخصصات سعياً إلى تحقيق أكبر قدر من المنافع العلمية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية، وتحفيز العمل على إيجاد محافل تعاونية جامعة للتخصصات يتواصل ويتفاعل فيها علماء من مختلف التخصصات مع واضعي البرمجيات والمبرمجين والمبدعين والمبتكرين والمهندسين والفنانين وغيرهم؛

(ط) التشجيع على تشاطر البنى الأساسية البحثية الواسعة النطاق وتعزيز قابليتها للتشغيل أو الاستخدام المتبادل وتعزيز الانتفاع المفتوح أو الحر بها، ومنها مثلاً البنى الأساسية الدولية الخاصة بالفيزياء وعلم الفلك وعلوم الفضاء، وكذلك البنى الأساسية التعاونية الموجودة في ميادين أخرى تضم، على سبيل المثال لا الحصر، العلوم الصحية والبيئية والاجتماعية؛

(ي) تعزيز ونشر ممارسات الابتكار المفتوح التي تتيح ربط ممارسات العلم المفتوح بتعجيل تحويل اكتشافاته إلى أشياء ملموسة وبتعجيل تطويرها. وعلى غرار العلم المفتوح، يتطلب الابتكار المفتوح وسائر الشراكات المرتبطة بالعلم المفتوح مشاركة واسعة النطاق وفعالة في عملية الابتكار، ووضع نموذج عمل للتسويق الفعال للمعارف الجديدة وتطوير هذا النموذج.

(٧) تعزيز التعاون الدولي والتعاون المتعدد الأطراف في مجال العلم المفتوح من أجل الحدّ من الفجوات الرقمية والتكنولوجية والمعرفية

٢٢- ينبغي للدول الأعضاء أن تسعى إلى تعزيز وتيسير التعاون الدولي بين جميع الجهات الفاعلة المعنية بالعلم المفتوح والمذكورة في الفقرة ١٢ من هذه التوصية، سواء أكان ذلك في إطار ثنائي أم متعدد الأطراف، من أجل رعاية العلم المفتوح على الصعيد العالمي. وتُشجَّع الدول الأعضاء، مع الإقرار بمزايا الجهود والأنشطة الجارية في مجال العلم المفتوح لصالح العلوم والمجتمع، على النظر فيما يلي:

(أ) التشجيع على التعاون العلمي الدولي باعتباره إحدى الممارسات الضرورية للعلم المفتوح وأهم عوامل تعزيز تبادل المعارف والخبرات العلمية، وكذلك العامل الحاسم لضمان الانفتاح العلمي؛

(ب) التشجيع والحث على التعاون المتعدد الأطراف العابر للحدود الوطنية بشأن العلم المفتوح بوسائل تضم الاستعانة بالآليات والمنظمات التعاونية الإقليمية والعالمية الموجودة العابرة للحدود الوطنية. وينبغي أن يشتمل ذلك على توحيد الجهود من أجل تعميم الانتفاع بالمُخرجات العلمية، بغض النظر عن التخصص أو الموقع الجغرافي أو الجنس أو الأصل الإثني أو اللغة أو الظروف الاجتماعية والاقتصادية أو أي سبب من أسباب التمييز الأخرى؛ وإنشاء واستخدام بنى أساسية مشتركة للعلم المفتوح؛ وتقديم المساعدة التقنية، ونقل التكنولوجيا، وبناء القدرات، وإنشاء المستودعات، وإيجاد جماعات للمتخصصين، والتضامن بين جميع البلدان بغض النظر عن مستوى تقدمها فيما يخص العلم المفتوح؛

(ج) إنشاء آليات تمويل إقليمية ودولية لترويج وتعزيز العلم المفتوح، وتحديد الآليات التي يمكن أن تدعم الجهود الدولية والإقليمية والوطنية، ومنها الشراكات؛

(د) دعم المساعي الرامية إلى إقامة شبكات تعاونية فعالة والمحافظة عليها من أجل تبادل المعلومات بشأن أفضل الممارسات الخاصة بالعلم المفتوح، وكذلك بشأن العِبر المستخلصة من وضع السياسات واتخاذ المبادرات وإعداد الإجراءات الخاصة بالعلم المفتوح وتنفيذها؛

(هـ) تعزيز التعاون بين البلدان في بناء القدرات اللازمة للعلم المفتوح، ويشمل ذلك إيجاد وتطوير البنى الأساسية وضمان استدامة البرمجيات وإدارة البيانات والإشراف عليها؛ وتعزيز التعاون بينها أيضاً من أجل تفادي استغلال البيانات المفتوحة وإساءة استخدامها بطريقة عابرة للحدود الوطنية؛

(و) تعزيز التعاون الدولي بشأن مقاييس العلم المفتوح؛

(ز) تكليف اليونسكو بالعمل، بالتشاور مع الدول الأعضاء والجهات المعنية، على تنسيق عملية وضع واعتماد مجموعة من الأهداف للعلم المفتوح تتيح توجيه وتحفيز التعاون الدولي من أجل الارتقاء بالعلم المفتوح لصالح البشرية واستدامة كوكب الأرض.

خامساً – الرصد

٢٣- ينبغي للدول الأعضاء أن تقوم، وفقاً لظروفها الخاصة وبناها الإدارية وأحكامها الدستورية، برصد السياسات والآليات المتعلقة بالعلم المفتوح باستخدام مجموعة من النهوج الكمية والنوعية بحسب الاقتضاء. وتُشجَّع الدول الأعضاء على النظر فيما يلي:

(أ) استخدام آليات رصد وتقييم ملائمة لقياس فعالية وكفاءة السياسات والحوافز الخاصة بالعلم المفتوح استناداً إلى أهداف محددة، ويشمل ذلك تحديد العواقب غير المقصودة والآثار السلبية المحتملة، ولا سيّما على الباحثين الذين ما زالوا في بداية مسيرتهم المهنية أو الوظيفية؛

(ب) جمع ونشر معلومات وتقارير عن إنجازات العلم المفتوح وممارساته الجيدة وابتكاراته وبحوثه وعواقبه بدعم من اليونسكو ووفقاً لنهج متعدد الأطراف؛

(ج) النظر في وضع إطار للرصد يشتمل على مؤشرات نوعية وكمية، ويُدرج في الخطط الاستراتيجية الوطنية ويُنشر على الصعيد الدولي، ويقترن بأهداف ينبغي تحقيقها وبإجراءات ينبغي اتخاذها في الأجل القصير والمتوسط والطويل لتطبيق هذه التوصية. وينبغي لرصد العلم المفتوح أن يظل خاضعاً خضوعاً مباشراً لإشراف جهات عامة تضم الأوساط العلمية، وأن تساعد عليه، قدر المستطاع، بنى أساسية مفتوحة وشفافة وغير خاضعة لحقوق الملكية. ويمكن أن يكون القطاع الخاص من الجهات التي تتولى رصد العلم المفتوح، ولكِنْ لا ينبغي تفويض رصد العلم المفتوح إلى القطاع الخاص؛

(د) وضع استراتيجيات ترمي إلى رصد فعالية العلم المفتوح، وكذلك إلى رصد كفاءته في الأجل الطويل، وتشتمل على نهج تشاركي متعدد الأطراف. ويمكن التركيز في هذه الاستراتيجيات على تعزيز الصلة بين العلوم والسياسات والمجتمع، وزيادة الشفافية، وضمان المساءلة عن البحوث من أجل إجراء بحوث جيدة تشمل الجميع وتتسم بالإنصاف وتتيح التصدي بفعالية للتحديات العالمية.

联合国教育、
科学及文化组织

开放科学建议书

序言

联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）大会于 2021 年 11 月 9 日至 24 日在巴黎举行第四十一届会议，

认识到迫切需要解决人类和地球所面临的错综复杂且相互关联的环境、社会和经济挑战，包括贫困、健康问题、教育机会、日益严重的不平等和机会不均、愈益拉大的科学、技术和创新差距、自然资源枯竭、生物多样性丧失、土地退化、气候变化、自然和人为灾害、不断升级的冲突及相关人道主义危机，

承认科学、技术和创新（科技创新）可为改善人类福祉、增强环境可持续性、增进对地球的生物和文化多样性的尊重、推动可持续的社会和经济发展以及促进民主与和平提供解决方案，对于应对这些挑战至关重要，

又承认信息和通信技术的蓬勃发展和全球互联互通为加快人类进步和推动建设知识社会带来机会和可能，并强调缩小国家之间和地区之间以及国家和地区内部存在的科技创新和数字差距的重要性，

注意到开放科学在减少科技创新领域现有的不平等以及加快实施《2030 年议程》和实现可持续发展目标等方面具有变革潜力，特别是在非洲、最不发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家，

念及教科文组织的总体优先事项，即性别平等和非洲，以及需要将所有这些方面纳入开放科学政策和实践的主流，以期解决导致不平等的根本原因并为此提供有效的解决方案，

考虑到更加开放、透明、合作和包容的科学实践与更易获得、可核查且接受审查和批判的科学知识共同构成一项更具效能的事业，可以提高科学的质量、可再现性和影响力，从而提升稳健决策和政策以及增进对科学的信任所需证据的可靠性，

又注意到全球 COVID-19 卫生危机在全世界范围内证明，亟待且必须促进公平获取科学信息，推动科学知识、数据和信息的共享，加强科学合作以及基于科学和知识的决策，以应对全球紧急情况，增强社会复原力，

决心根据适用的国际协定所规定的权利和义务，包括例外和灵活性，确保所有国家都能公开获得应对当前和未来全球卫生危机及其他危机所需的科学知识、数据、方法和程序，从而在获取科学以及科学进步所产生的惠益方面不让任何一个人掉队，

申明《世界人权宣言》的各项原则，特别是第十九条和第二十七条所载原则，又申明 2007 年《联合国土著人民权利宣言》，

忆及教科文组织《组织法》第 I 条规定，教科文组织的主要职能之一是通过鼓励国家间在文化活动各领域进行合作，包括交换出版物、艺术及科学物品以及其他信息资料，以及通过提出各种国际合作办法以利于各国人民取得其他国家之印刷品与出版物，维护、增进和传播知识，

依托教科文组织大会第三十九届会议通过的 2017 年教科文组织《关于科学和科学研究人员的建议书》，该建议书除其他外，认识到科学作为共同利益的重大价值，

又忆及 2019 年教科文组织《关于开放式教育资源的建议书》和 1971 年教科文组织《世界版权公约》，并注意到教科文组织大会第三十六届和第三十二届会议分别通过的《教科文组织进一步促进开放获取科学信息与研究成果战略》与《教科文组织保存数字遗产宪章》，

又认识到现有国际法律框架，特别是关于知识产权（包括科学家对其科学作品的权利）的国际法律框架的重要性，

还承认开放科学实践植根于合作和共享的价值观，建基于现有的知识产权制度，并促推这样一种开放式做法，即鼓励实行开放许可，扩充公有领域内的材料，并酌情利用知识产权制度所具有的灵活性，从而为了科学和社会的利益扩大每个人获取知识的途径，增加开展创新和参与知识共创的机会，

还注意到促进开放、透明和包容的开放科学实践已在世界各地展开，而且越来越多的科学产出或已进入公有领域，或已按照开放许可制度获得许可，允许在特定条件下自由获取、重复使用和发行作品，但须适当注明创作者的身份，

还忆及开放科学发端于几十年前的一场运动，该运动旨在变革科学实践，以适应数字时代的变化、挑战、机遇和风险，增强科学的社会影响，并就此注意到 1999 年教科文组织/国际科学理事会的《科学和利用科学知识宣言》和《科学议程—行动框架》、2002 年《布达佩斯开放获取倡议》、2003 年《贝塞斯达开放获取出版宣言》以及 2003 年《自然与人文科学知识开放存取的柏林宣言》，

还认识到现有大量证据表明，对于开放科学实践和基础设施的投资可以带来经济效益和可观的回报，由此可以促成创新以及充满活力的研究和经济伙伴关系，

认同扩大参与科学进程和获取科学产出的途径可以减少在收集、创建、转让和重复使用数据和科学材料方面的重复成本，能够运用相同数据开展更多研究，并通过增加地方、国家、地区和全球参与研究进程的机会以及更广泛地传播科学研究结果的机会，增强科学的社会影响，从而提高科学系统的有效性和生产力，

认识到研究界为推进落实应对复杂问题的共同研究议程而利用共享知识基础设施开展的集体科学进程日益重要，

考虑到开放科学的合作和包容特点有助于新的社会行为者通过公众科学和参与式科学等方式参与科学进程，从而促进知识民主化，打击错误信息和虚假信息，应对现有的系统性不平等以及财富、知识和权力壁垒，并引导科学工作解决具有社会重要性的问题，

承认开放科学不仅会推动加强科学界之间的科学知识共享，还会促进吸纳和交流来自历来代表性不足或受排斥群体（例如妇女、少数群体、土著学者、较弱势国家和低资源语言国家的学者）的学术知识，并有助于减少不同国家和地区之间在获取科学发展、基础设施和能力方面的不平等，

又认识到开放科学尊重世界各地文化和知识体系的多样性，将其作为可持续发展的基础，促进与土著人民和地方社区之间的开放式对话以及对多种知识持有者的尊重，以促进解决当代问题和提出实现变革的新战略，

在通过和适用本建议书时，虑及在不同国家决定科技创新模式和组织方式的法律、规章和习俗存在广泛多样性：

1. 兹于 2021 年 11 月 23 日通过这份《开放科学建议书》；

2. 建议会员国适用本建议书的各项规定，特别是根据各自国家的宪法实践和治理结构采取适当步骤，包括必要的立法或其他措施，使建议书的原则在本国管辖范围内生效；

3. 又建议会员国提请负责科技创新的主管部门和机构注意到本建议书，并征求开放科学相关行为者的意见；

4. 还建议会员国在促进开放科学发展的双边、地区、多边和全球举措中开展协作；

5. 建议会员国按照规定的日期和方式，向教科文组织大会报告根据本建议书采取的行动。

I. 建议书的宗旨和目标

1. 本建议书旨在为开放科学政策和实践提供这样一个国际框架，即承认关于开放科学的观点存在学科和地区差异，考虑到学术自由、促进性别平等变革的方法以及不同国家特别是发展中国家的科学家和其他开放科学行为者所面临的具体挑战，并有助于缩小国家之间和国家内部存在的数字、技术和知识鸿沟。

2. 本建议书概述国际层面关于开放科学的通用定义、共同价值观、原则和标准，并提出一系列有利于在个人、机构、国家、地区和国际层面公平公正地实施全民开放科学的行动。

3. 为实现这一宗旨，本建议书的主要目标和行动领域如下：

（i）促进就开放科学、相关惠益和挑战以及开放科学的多样化途径形成共识；

（ii）营造有利于开放科学的政策环境；

（iii）投资于开放科学基础设施和服务；

（iv）投资于开放科学的人力资源、培训、教育、数字素养和能力建设；

（v）厚植开放科学文化，协调统一开放科学的激励措施；

（vi）在科学进程的不同阶段促进开放科学的创新方法；

（vii）在开放科学的背景下，从缩小数字、技术和知识差距的角度促进国际和多利益攸关方合作。

II. 开放科学的定义

4. 根据 2017 年教科文组织《关于科学和科学研究人员的建议书》，“科学”一词系指这样一种事业：人类以个体或大小不一的群体方式，在合作与竞争中开展组织有序的探索，客观地研究所观察到的现象并通过研究结果和数据共享以及同行评审加以证实，以发现和掌握各种因果关系、关联或相互作用；通过系统思考和概念生成，以协调的方式汇集由此获得的知识子体系；从而使自己有可能从理解自然界和社会的某些过程和现象中得益。

5. 开放科学在学术自由、研究诚信和科学卓越基本原则的基础上，确立了一种新的范式，把随着科学内容、工具和进程开放程度的提高而形成的可再现性、透明度、共享和合作的做法融进科学事业。

6. 在本建议书中，**开放科学**被定义为一个集各种运动和实践于一体的包容性架构，旨在实现人人皆可公开使用、获取和重复使用多种语言的科学知识，为了科学和社会的利益增进科学合作和信息共享，并向传统科学界以外的社会行为者开放科学知识的创造、评估和传播进程。开放科学涵盖所有科学学科与学术实践的各个方面，包括基础科学和应用科学、自然科学和社会科学以及人文科学，并建基于以下主要支柱之上：开放式科学知识、开放科学基础设施、科学传播、社会行为者的开放式参与以及与其他知识体系的开放式对话。

7. **开放式科学知识**系指对具有以下特点的科学出版物、研究数据、元数据、开放式教育资源、软件以及源代码和硬件的开放获取：或已进入公有领域，或受版权保护但已根据开放许可获得许可，从而允许在特定条件下获取、重复使用、转用、改编和发行；立即或尽快向所有行为者提供，而不论其所在地、国籍、种族、年龄、性别、收入、社会经济状况、职业阶段、学科、语言、宗教、残障情况、族裔、移民身份或任何其他状况如何；并且实行免费。它还指开放研究方法和评估进程的可能性。因此，用户可以免费获取：

(a) **科学出版物**，包括经同行评审的期刊文章和书籍、研究报告以及会议论文。科学出版物可由出版商在开放获取在线出版平台上传播，且/或在出版后立即存放至由学术机构、学术团体、政府机构或其他致力于共同利益的资深非营利组织支持和维护的开放式在线存储库并开放访问，从而实现开放获取、无限制发行、可互

操作以及长期数字保存和存档。与出版物有关的科学产出（例如原始科学研究结果、研究数据、软件、源代码、源材料、工作流程和协议、图像和图表材料的数字表现形式以及学术性多媒体材料）若已开放许可或已专用于公有领域，则应按照能将其与出版物妥善关联起来的适当技术标准，存放至适当的开放式资源库。设置付费墙的出版方法，即只有付费后才能立即获取科学出版物，不符合本建议书的宗旨。任何对第三方的版权转让或许可都不得限制公众立即开放获取科学出版物的权利。

(b) **开放式研究数据**，包括具有以下特点的原始的和经过处理的数字数据与模拟数据及随附的元数据，以及数字分数、文字记录、图像和声音、协议、分析代码和工作流程等：任何人都可以公开使用、重复使用、保留和重新发行，但须注明出处；依照良好数据治理和管理原则，特别是FAIR（可查询、可获取、可互操作和可重复使用）原则，及时以方便用户、人机可读和可操作的格式提供，并辅以定期策管和维护。

(c) **开放式教育资源**，根据2019年教科文组织《关于开放式教育资源的建议书》的定义，包括以任何媒介（数字或其他媒介）为载体且已进入公有领域或已根据开放许可发布，从而允许他人在无限制或有限限制的情况下免费获取、使用、改编和重新发行的学习、教学和研究资料，特别是那些与理解和使用其他可开放获取的科学知识有关的资料。

(d) **开源软件和源代码**，一般包括根据授权他人使用、获取、修改、扩展、研究、创造衍生作品和分享软件及其源代码、设计或蓝图的开放许可，以人机可读且可修改的格式和及时且方便用户的方式，向公众开放源代码的软件。源代码必须包含在软件发行版本中，并存入可公开访问的存储库，而且所选许可方式必须允许在同等或兼容的开放条款条件下作出修改、创作衍生作品以及进行共享。在开放科学的背景下，当开放源代码是研究过程的一个组成部分时，要实现重复使用和复制，一般需要开放源代码附带开放数据及其编译和运行所需环境的开放式规范。

(e) **开源硬件**，一般包括采用如下许可方式的物理对象设计规格：任何人皆可研究、修改、创造和发行所述对象，以便让尽可能多的人有能力构建、改编和分享其硬件设计和功能方面的知识。不论是开源软件还是开源硬件，都需要一个社区驱动的贡献、归属和治理流程，以实现重复使用，增强可持续性并减少不必要的重复

工作。软件代码、工具说明、设备样品和设备本身可以自由传播和改编，但必须符合国家法律法规中关于确保安全使用的规定。

8. 科学知识的获取应尽可能开放。对获取所设的限制应相称且合理。此种限制唯有出于保护人权、国家安全、机密和隐私权，尊重作为研究对象的人、尊重法律程序和公共秩序，保护知识产权和个人信息、保护神圣和秘密的土著知识以及保护稀有、受威胁或濒危物种的原因，方谓合理。但某些尚未公开可用、可获取和可重复使用的数据或代码仍可根据依照地方、国家或地区相关治理实例确立的获取标准，在特定用户之间进行共享。对于不能开放获取数据的情况，务须开发数据假名化和匿名化工具和协议以及中介获取系统，以便能够酌情共享尽可能多的数据。合理限制的必要性也可能会随着时间的推移而改变，从而在未来某一时间实现数据开放或限制对数据的获取。

9. **开放科学基础设施**，系指支持开放科学和满足不同社区需求所需的共享研究基础设施（虚拟的或物理的，包括主要科学设备或成套仪器；知识型资源，如汇编、期刊和开放获取出版平台、存储库、档案和科学数据；现有的研究信息系统、用于评估和分析科学领域的开放文献计量学和科学计量学系统；能够实现协作式和多学科数据分析的开放计算和数据处理服务基础设施以及数字基础设施）。开放实验室、收录出版物、研究数据和源代码的开放科学平台和存储库、软件源代码托管平台和虚拟研究环境，以及数字化研究服务，特别是那些能够通过持久性唯一标识符明确识别科学对象的服务，均属于开放科学基础设施的关键组成部分，它们为管理以及获取、移植、分析和集成数据、科学文献、专题科学优先事项或社区参与提供必不可少的开放和标准化服务。不同的存储库固然要顺应所载对象（出版物、数据或代码）的特性、当地具体情况、用户需求和研究界的要求，但也应采用可互操作标准和最佳做法，以确保存储库中的内容可供人类和机器适当审查、查询和重复使用。提供共用物理设施、能力和服务机会的开放科学基础设施的其他实例，还有开放式创新试验台（包括孵化器）、无障碍研究设施、开放许可证管理机构，以及科学商店、科学博物馆、科学园和探索性设施。开放科学基础设施往往是社区建设努力的成果，这对于开放科学基础设施的长期可持续性至关重要，因此应该不以营利为目的，并最大限度地保证所有公众可不受限制地永久使用。

10. **社会行为者的开放式参与**，系指科学家与科学界以外的社会行为者之间，通过开放研究周期所涉实践和工具，并通过以众筹、众包和科学志愿服务等新的合作和工作形式为基础增强科学进程对更广泛有志于探究的社会的包容性和开放性，广泛开展合作。从运用跨学科

研究方法等方式培养解决问题的集体智慧这一角度来看，开放科学为公众和社区参与知识生成以及加强科学家、政策制定者、从业者、企业家和社区成员之间的对话奠定了基础，使所有利益攸关方在开展符合其关切、需求和愿望的研究方面都拥有发言权。此外，公众科学和公众参与作为由非专业科学工作者开展科学研究的模式得到发展，此种模式的科学研究遵循科学有效的方法，往往是以网络平台和社交媒体以及开源硬件和软件（特别是低成本的传感器和移动应用程序）作为重要的互动媒介，与正规科学计划或专业科学工作者联动展开。为实现包括科学家在内的其他行为者对公众科学和参与式科学产出的有效再利用，应对这些产出采用必要的策管、标准化和保存方法，以确保最大限度地惠及所有各方。

11. **与其他知识体系的开放式对话**，系指不同知识持有者之间根据 2001 年教科文组织《世界文化多样性宣言》展开的、承认各种知识体系和认识论之丰富性以及知识生产者之多样性的对话。其目的是促进吸纳来自历来被边缘化学者的知识、加强各种认识论之间的相互关系和互补性、遵守国际人权规范和标准、尊重知识主权和治理、承认知识持有者有权公平公正地分享因利用其知识而产生的惠益。特别是要根据 2007 年《联合国土著人民权利宣言》和土著数据治理原则，例如“集体利益、控制权、责任和道德操守”（CARE）数据原则，建立起与土著知识体系的联系。这方面的工作承认土著人民和地方社区对传统知识相关数据及其土地和资源数据的保管、所有权和管理享有治理权和决策权。

12. 公共部门在实施开放科学方面应发挥主导作用。不过，由私营部门资助的研究也应以开放科学原则为指导。此外，在研究和创新体系中，行为者和利益攸关方为数众多，他们在开放科学的实施中各有作为。不论国籍、族裔、性别、语言、年龄、学科、社会经济背景、供资基础、职业阶段或任何其他状况如何，开放科学行为者尤其包括：研究人员、科学家和学者、研究机构的领导人、教育工作者、学术界、专业协会的成员、学生和青年研究人员组织、信息专家、图书管理员、用户和广大公众（包括社区、土著知识持有者和民间社会组织）、计算机科学家、软件开发人员、编码员、创意人员、创新者、工程师、公众科学家、法律学者、立法者、地方法官和公务员、出版商、编辑和专业协会的成员、技术人员、研究资助方和慈善家、政策制定者、学术团体、专业领域的从业人员以及与科技创新相关的私营部门代表。

III. 开放科学的核心价值观和指导原则

13. 开放科学的核心价值观，脱胎于向社会开放科学和将开放原则扩大适用于整个科学研究周期所产生的、以权利为基础的伦理、认识论、经济、法律、政治、社会、多利益攸关方和技术影响。具体包括：

(a) **质量和诚信**：开放科学应尊重学术自由和人权，并通过汇聚多源知识、广泛提供研究方法和产出以接受严格的审查和检验以及透明的评估程序，支持高质量的研究。

(b) **集体利益**：开放科学作为一项全球公益事业，理应为人类所共有并造福全人类。为此，科学知识应公开可用，其惠益应普世共享。科学实践应具有包容性、可持续性和公平性，在科学教育和能力发展的机会方面亦应如此。

(c) **公平公正**：开放科学应发挥重要作用，确保发达国家与发展中国家研究人员之间的公平，让科学投入和产出能够得到公平互惠的共享，让知识的生产者和消费者都能够平等获取科学知识，而不论其所在地、国籍、种族、年龄、性别、收入、社会经济状况、职业阶段、学科、语言、宗教、残障情况、族裔、移民身份或任何其他状况如何。

(d) **多样性和包容性**：开放科学应广纳各种知识、实践、工作流程、语言、研究产出和研究课题，为应对整个科学界、不同研究群体和学者以及传统科学界以外的广大公众和知识持有者（包括土著人民和地方社区以及来自不同国家和地区的社会行为者）的需求和认知多元化提供相应支持。

14. 下述开放科学指导原则就奉行上述价值观和践行开放科学之理想的有利条件和做法提供了一个框架：

(a) **透明度、审查、批判和可再现性**：应在科学工作的各个阶段促进提升开放性，以期加强科学成果的力度和严谨性，增强科学的社会影响，提高整个社会解决错综复杂且相互关联的问题的能力。提升开放性可以提高科学信息的透明度和可信度，并强化科学的基本特征，即科学是一种以证据为基础并经过事实、逻辑和科学同行检验的独特知识形式。

(b) **机会均等**：所有科学家以及其他开放科学行为者和利益攸关方，不论其所在地、国籍、种族、年龄、性别、收入、社会经济状况、职业阶段、学科、语言、宗教、残障情况、族裔、移民身份或任何其他状况如何，皆享有参与、助推和受益于开放科学的均等机会。

(c) **责任、尊重和问责**：开放程度越高，所有开放科学行为者肩负的责任就越重，责任与公共问责、对利益冲突的敏感性、对研究活动潜在社会和生态后果的警惕性、对知识的诚笃以及对研究相关伦理原则和影响的尊重，应共同构成开放科学良好治理的基础。

(d) **协作、参与和包容**：在科学进程的各个层面超越地域、语言、代际和资源界限开展协作应成为常态，并应促进学科间协作，同时应让社会行为者充分和有效地参与，并吸纳来自边缘化社群的知识来解决具有社会重要性的问题。

(e) **灵活性**：由于世界各地科学系统、行为者和能力参差多样，而且辅助性信息和通信技术不断发展，不存在放之四海而皆准的开放科学践行方法。需要鼓励采取不同途径向开放科学过渡和践行开放科学，同时坚持上述核心价值观，并尽可能地遵守本建议书所述的其他原则。

(f) **可持续性**：为尽可能发挥最大效能和影响力，开放科学应建基于确保来自较弱势机构和国家的科学生产者平等参与的长期实践、服务、基础设施和供资模式之上。开放科学基础设施的组织和供资应着眼于本质上不以营利为目的的长期愿景，以加强开放科学实践，并最大限度地保证所有人不受限制地永久使用。

IV. 行动领域

15. 为实现本建议书的目标，建议会员国根据国际法并结合本国政治、行政和法律框架，在以下七个领域同时采取行动。

(i) 促进就开放科学、相关惠益和挑战以及开放科学的多样化途径形成共识

16. 建议会员国促进和支持在科学界内以及不同开放科学行为者之间，就本建议书定义的开放科学形成共同认识，并从战略角度规划和支持机构、国家和地区层面的开放科学宣传活动，同时尊重开放科学方法和做法的多样性。鼓励会员国考虑开展以下工作：

(i) 确保开放科学涵纳本建议书所概述的价值观和原则，以确保开放科学的惠益实现共享和互惠，杜绝以不公平和/或不公正的方式攫取数据和知识。

(j) 确保由公共资金资助的研究系根据本建议书的规定，特别是第 8 段的规定，秉持开放科学各项原则展开，并确保由公共资金资助的研究所取得的科学知识（包括科学出版物、开放式研究数据、开源软件、源代码和开源硬件）实行开放许可或专用于公有领域。

(k) 通过出版物（包括人文科学和社会科学出版物）形式和手段的多样性以及商业模式的多样性，鼓励文献多样性，为此，应支持非营利性、学术性和由科学界驱动的出版模式，将其作为一项共同利益。

(l) 鼓励在科学实践、科学出版物和学术交流中使用多种语言。

(m) 确保在开放科学实践中不得侵犯各社群的需求和权利，包括 2007 年《联合国土著人民权利宣言》中载明的土著人民对其传统知识的权利。

(n) 加强开放科学传播，以支持向其他研究领域的学者、决策者和广大公众传播科学知识。

(o) 吸收私营部门参与讨论如何拓展并共享开放科学的原则和优先事项。

(p) 促进开展多利益攸关方的开放式讨论，探讨开放科学的惠益及其在诸如竞争、以更先进的技术攫取数据和利用数据牟利、与知识产权的联系、隐私、安全以及由公共资金和私人资金资助的研究之间的不平等等方面的实际和明显的挑战，以便建设性地应对这些挑战，并遵循本建议书中概述的价值观和原则践行开放科学做法。

(ii) 营造有利于开放科学的政策环境

17. 会员国应根据本国具体国情、治理结构和宪法规定，在机构、国家、地区和国际等层面营造或促进有助于实施开放科学和有效践行开放科学做法的政策环境，包括激励研究人员开展开放科学实践的政策。鼓励会员国考虑通过透明的参与式多利益攸关方进程，包括与科学界（特别是科研新人）和其他开放科学行为者的对话，开展以下工作：

(a) 制定有效的机构和国家开放科学政策和法律框架，这些政策和框架应与现行国际和地区法律相一致，并与本建议书中概述的定义、价值观和原则以及行动相契合。

(b) 协调从各机构到地方和国际层面的开放科学政策、战略和行动，同时尊重开放科学方法的多样性。

(c) 将性别平等问题纳入开放科学政策、战略和实践的主流。

(d) 鼓励研究机构，特别是接受公共资金的机构，实施开放科学政策和战略。

(e) 鼓励研究机构、大学、科学联合会和协会以及学术团体根据本建议书通过原则声明，与国家科学院、青年学院等科研新人协会和国际科学理事会协调促进开放科学实践。

(f) 在国家、机构和资助方层面，进一步将公众科学和参与式科学作为不可或缺的内容纳入开放科学政策和实践。

(g) 设计可与多个行为者共同生产知识的模式，并制定确保非科学类合作得到承认的准则。

(h) 鼓励负责任的研究及研究人员评价和评估做法，以此激励优质科学，并承认研究产出、活动和任务的多样性。

(i) 促进公平的开放科学公私伙伴关系，吸收私营部门参与开放科学，条件是须实行适当的认证和监管，以防止供应商锁定、掠夺性行为以及以不公平和（或）不公正的方式利用由公共资金资助的科学活动牟利的行为。鉴于开放科学所涉及的公共利益以及公共资金的作用，会员国应确保与科学和开放科学有关的服务市场为全球和公众利益服务，且不为任何商业实体所主导。

(j) 根据开放科学的核心价值观和原则，制定、实施和监测关于科学的供资和投资政策与战略。与实施开放科学相关的成本涉及：支持开放科学研究、出版、数据和编码实践，开发和采用开放科学基础设施和服务，所有行为者的能力建设，以及采用创新、高度协作和参与式方法推进科学事业。

(iii) 投资于开放科学基础设施和服务

18. 开放科学需要且值得对科技创新进行系统性长期战略投资，重点是对技术和数字基础设施及相关服务（包括其长期维护）进行投资。这些投资应包括资金和人力资源。鉴于科学是一项全球公益事业，应将开放科学服务视为必不可少的研究基础设施，由社区管理和拥有，

并由政府、资助方及代表研究界和社会的不同利益和需求的机构共同出资。鼓励会员国促进非商业性开放科学基础设施建设，并确保在以下方面进行充分投资：

(a) 科学、技术和创新，把将至少 1%的国内生产总值（GDP）专门用于研发支出作为努力方向。

(b) 可靠的互联网连接和带宽，以供世界各地的科学家和科学用户使用。

(c) 国家研究和教育网络（NREN）及其功能，鼓励地区和国际合作，以确保在各国家研究和教育网络服务之间实现最大限度的互操作性和一致性。

(d) 非商业性基础设施，包括支持开放科学方法的计算设施以及数字公共基础设施和服务。这些设施应有助于确保包括科学信息、数据、源代码和硬件规格在内的研究产品得到长期保存和管理并为社区所掌控，研究人员相互合作，研究产品得到共享和重复使用。任何辅助性研究基础设施或服务都应具备坚实的社区主导基础，并确保互操作性和包容性。开放科学的数字基础设施应尽可能地以开源软件栈为基础。可通过直接资助和从每笔资助中留出一定比例专用资金的方式来支持这些开放式基础设施。

(e) 为开放科学建设联合信息技术基础设施，包括必要的高性能计算、云计算和数据存储，以及完善、开放、由社区管理的基础设施、协议和标准，以支持文献多样性和与社会互动。在通过加强国家、地区和国际层面现有开放科学基础设施和服务的联合以避免碎片化的同时，还应注意确保此类基础设施向所有人开放，实现国际互联，具备尽可能高的互操作性，并且遵循某些核心规范，特别是关于数据管理的 FAIR（可查询、可获取、可互操作和可重复使用）原则和 CARE（集体利益、控制权、责任和道德操守）原则。对于每一个具有科学意义的数字对象，无论是数据、数据集、元数据、代码还是出版物，都应设法满足其具体的技术要求。数据管理基础设施的能力应以公平的方式服务于所有科学学科的需求，无论其使用的数据数量和性质如何，也无论其采用何种方法来处理数据。开放科学基础设施和服务应以科学家和其他使用群体的需求为导向，开发切合他们实践所需的功能，并提供人性化界面。还应适当注意数字对象的持久性标识符，例如，每一类数字对象所对应的开放式持久性标识符的适当定义和分配；有效评估、获取、使用和重复使用这些数字对象所需的元数据；以及值得信赖的地区或全球数据存储库网络对数据的妥善管理。

(f) 在地区或全球研究界范围内缔结社区协议，明确数据共享、数据格式、元数据标准、本体和术语、工具和基础设施等社区做法。国际科学联合会和协会、地区或国家研究基础设施以及期刊编辑委员会在协助拟定这些协议方面皆可有所作为。此外，各种语义人工产物（特别是词汇、分类、本体和元数据模式）之间的融合对于实现跨学科研究数据的互操作性和重复使用至关重要。

(g) 开展北南、北南南和南南合作，以优化基础设施利用，并在共享、多国、地区和国家开放科学平台方面采取联合战略，具体做法包括促进研究合作、共享开放科学基础设施、技术援助、转让和共同开发与开放科学有关的技术以及根据相互商定的条件交流良好做法。此类举措是为开放科学提供协调支持的机制，具体涵盖：获取开放科学服务和研究基础设施（包括存储、管理和数据公域），协调统一政策、教育计划和技术标准。现有多项举措正在不同地区展开，这些举措务必要在政策、实践和技术规范上实现互操作性。同时还务必要为资助计划注入资金，让科学家能够创建和使用此类平台，特别是在中低收入国家。

(h) 可自动搜索和分析链接出版物和数据，从而使假设生成和验证过程更快、更高效的新一代开放信息技术工具。这些工具和服务在跨越机构、国家和学科界限的开放科学框架内使用时将会实现影响最大化，同时能够应对因利用人工智能技术开发和使用此类工具可能产生的潜在风险和伦理问题。

(i) 科学进程不同阶段的创新方法与国际科学合作（分别见本建议书第 21 和第 22 段）。

(j) 为向开放科学实践转型和坚持开放科学实践以及促进实行开放许可制度所涉必要费用提供经费。

(k) 用于非数字材料（如试剂）的基础设施。

(l) 科学家与社会之间进行知识交流和共创的平台，包括为在地方层面开展公众科学和参与式研究的志愿者组织提供可预测和可持续的资金。

(m) 基于社区的监测和信息系统，以对国家、地区及全球数据和信息系统形成补充。

(iv) 投资于开放科学的人力资源、培训、教育、数字素养和能力建设

19. 开放科学需要在能力建设和人力资本方面投资。要变革科学实践以适应 21 世纪数字时代的变化、挑战、机遇和风险，则需要就新技术所需的技能以及开放科学的理念和实践开展有针对性的研究、教育和培训。鼓励会员国考虑开展以下工作：

(a) 就开放科学的概念和实践开展系统和持续的能力建设，内容包括对开放科学指导原则和核心价值观的广义理解，以及数字素养、数字协作实践、数据科学及管理、策管、长期保存和存档、信息和数据素养、网络安全、内容所有权和共享以及软件工程和计算机科学方面的技术技能和能力。

(b) 为需要掌握特定能力以便在其职业生涯中使用开放科学产品的、处于不同职业阶段的研究人员以及活跃在私营和公共部门或民间社会的行为者商定一个与具体学科相匹配的开放科学能力框架；并制定公认技能与培训计划，以支持获得这些能力。应将一系列核心的数据科学和数据管理技能、与知识产权法有关的技能，以及确保开放获取和与社会适当互动所需的技能，视为所有研究人员应具备的基础性专门技能，并纳入高等教育研究技能课程。

(c) 投资并促进数据科学和数据管理领域的高等教育与职能专业化。要实现开放科学，还需要数据治理者能够协同科学界为国家或地方层面的数据管理和开放制定战略方向，以及可信机构或服务部门内的高级专业数据管理员能够按照商定原则特别是 FAIR 和 CARE 原则开展数据管理和策管。为利用开放科学所带来的机遇，研究项目、研究机构和民间社会举措需要借助先进的数据科学技能，包括分析、统计、机器学习、人工智能、可视化方面的技能，以及秉持科学和伦理责任精神编写代码和使用算法的能力。

(d) 促进对 2019 年教科文组织《关于开放式教育资源的建议书》所定义的开放式教育资源的利用，将其作为开展开放科学能力建设的工具。因此，应利用开放式教育资源来增加对开放科学教育和研究资源的获取机会，改善学习成果，最大限度地发挥公共资金的影响，使教育者和学习者有能力成为知识的共同创造者。

(e) 支持伴随开放科学实践开展科学传播，以期向其他研究领域的学者、决策者和广大公众传播科学知识。通过科学期刊和媒体、科学普及、公开讲座和各种社交媒体宣传来传播科学信息，可建立公众对科学的信任，同时扩大科学界以外的社会

行为者的参与。为避免错误解读和散布错误信息，原始信息源的质量及其适当引用对于开放科学方面的科学传播至关重要。

(v) 厚植开放科学文化，协调统一开放科学的激励措施

20. 建议会员国根据本国具体国情、治理结构和宪法规定，以符合国际和国家法律框架的方式，积极参与消除制约开放科学的障碍，特别是研究和职业评价以及奖励制度方面的障碍。实施开放科学需要开展科学贡献和职业发展评估，奖励开放科学方面的良好做法。还应注意防范和减轻开放科学实践的意外负面后果，例如掠夺性行为、数据迁移、利用研究数据牟利、研究数据私有化、科学家的成本增加以及科学出版领域某些商业模式下的高额论文处理费，这些或可导致世界各地科学界不平等，在某些情况下还可能会造成知识产权和知识方面的损失。建议会员国考虑开展以下工作：

(a) 广聚不同利益攸关方（包括各学科领域和各国的研究资助方、大学、研究机构、出版商和编辑以及科学协会）之力，转变当前的研究文化，并表彰与其他研究人员和社会进行分享、协作和互动的研究人员，特别是着重支持科研新人，以推动这一文化转变。

(b) 审查研究评估和职业评价制度，使之符合开放科学原则。鉴于致力于开放科学所需的时间、资源和精力尽管无法自动转换为出版物等传统学术产出，但会对科学和社会产生重大影响，评价制度应考虑到知识创造环境中范围广泛的任务。这些任务伴随着不同形式的知识创造和交流，且并不限于在实行同行评审制的国际期刊上发表文章。

(c) 促进建立和实施具有以下特点的评价和评估制度：

- 在 2012 年《旧金山研究评估宣言》等现有努力的基础上，改进科学产出的评价方式，更加注重研究产出的质量而非数量，并适当采用多样化的指标和程序，摒弃使用期刊影响因子等基于期刊的衡量标准；
- 重视所有相关研究活动和科学产出，包括可查询、可获取、可互操作和可重复使用的优质数据和元数据、记录完备和可重复使用的软件、协议和工作流程、机器可读的研究结果摘要，以及社会行为者的教学、外联和参与；
- 考虑到关于研究影响和知识交流的证据，例如对研究进程的广泛参与、对政策和实践的影响以及与非学术界合作伙伴一道开展开放式创新；

- 考虑到学科的多样性要求在开放科学中采取不同方法；
- 考虑到根据开放科学标准对研究人员的评估应与不同职业阶段相适宜，并特别关注处于职业生涯初期的研究人员。

(d) 确保开放科学实践广为人知，并作为科学界和学术界招聘和晋升的一项标准加以考量。

(e) 鼓励资助方、研究机构、期刊编辑委员会、学术团体和出版商根据本建议书的规定采取相关政策，要求并奖励开放获取科学知识，包括科学出版物、开放式研究数据、开源软件、源代码和开源硬件。

(f) 确保学术交流的多样性，坚持开放、透明和公平获取的原则，支持不收取论文处理费或图书处理费的非商业性出版模式与合作出版模式。

(g) 实施有效的治理措施和适当的法律规章，以解决不平等问题，防止相关掠夺性行为，并保护关于开放科学方法、产品和数据的智力创造。

(h) 根据国际法，促进属于公有领域和现行开放许可制度的材料以及针对研究和教育目的的版权和其他知识产权例外情形的发展，从而允许在适当注明创作者身份的前提下，发行和重复使用版权作品或受其他知识产权保护的作品，包括部分使用或衍生使用。

(i) 根据 2017 年教科文组织《关于科学和科学研究人员的建议书》，促进高质量和负责任的研究，并探索开放科学实践的潜力，以减少科学不端行为，包括捏造和伪造结果、违反科学伦理规范以及抄袭行为。

(vi) 在科学进程的不同阶段促进开放科学的创新方法

21. 开放科学要求在科学文化、方法、制度和基础设施方面作出相应改变，开放科学的原则和实践涉及整个研究周期，从提出假设、制定和测试方法、收集、分析、管理和存储数据、同行评审及其他评价和核查方法，到分析、反思和阐释、分享和质疑观点和结果、传播、发行和吸收以及使用和重复使用。开放科学在不断发展，未来还会有新的实践出现。为促进以创新方法在科学进程的各个阶段实现开放，鼓励会员国考虑开展以下工作：

(a) 自研究进程伊始即促进开放科学，并将开放性原则推广至科学进程的所有阶段，以提升质量和可再现性，包括鼓励社区驱动的协作和其他创新模式（例如与经过

同行评审的最终出版物明确区分开来的预印本），并尊重科学实践的多样性，以加快科学知识的传播，促进科学知识的快速增长。

(b) 酌情促进开放式同行评审这种评价做法，包括披露评审人员的身份、公开评审意见以及让更广泛的社区提出评论意见和参与评估进程的可能性。

(c) 鼓励并重视发表和分享负面的科学结果以及与开展研究的研究人员所作预期不符的研究结果及其相关数据，因为这些结果也有助于增进科学知识。

(d) 开发新的参与式方法和验证技术，以吸纳和重视传统科学界以外的社会行为者的投入，包括通过公众科学、基于众包的科学项目、公众参与社区所属档案机构以及其他形式的参与式科学。

(e) 制定参与式战略，以确定边缘化社群的需求，并重点突出有待纳入科技创新研究议程的社会相关问题。

(f) 制定有利于数据存档的战略，以促进数据策管和保存，并使其在适当的时间段内可以使用和重复使用。

(g) 促进开发共享基础设施，以便收集、保存和方便用户获取开源软件和源代码。

(h) 支持科学家和其他社会行为者以跨学科的方式积累和使用开放数据资源，以实现科学、社会、经济和文化效益最大化，促进创建混合学科协作空间，让不同学科的科学家与软件开发人员、编码员、创意人员、创新者、工程师和艺术家等开展互动。

(i) 对于大型研究基础设施，如物理学、天文学和空间科学领域的国际基础设施，以及卫生及环境科学和社会科学等领域的合作基础设施，鼓励共享，促进互操作性并加强其开放使用。

(j) 促进开放式创新实践，将开放科学实践与其所发现成果的更快速转化和开发结合在一起。与开放科学一样，开放式创新和其他开放科学伙伴关系也有赖于对创新进程广泛而有效的接触和参与，以及探索和开发一种将新知识有效商业化的业务模式。

(vii) 在开放科学的背景下，从缩小数字、技术和知识差距的角度促进国际和多利益攸关方合作

22. 为在全球范围内促进开放科学，会员国应促进和加强本建议书第 12 段所述的所有开放科学行为者之间的双边或多边国际合作。在承认目前在开放科学惠及科学和社会范围内所作努力和所开展活动之价值的同时，鼓励会员国考虑开展以下工作：

(a) 鼓励国际科学合作，这既是开放科学不可或缺的实践之一，也是深入交流科学知识和经验的最重要推动因素，同时还是实现科学开放性的首要条件。

(b) 通过利用现有的跨国、地区和全球合作机制和组织等方式，促进和激励开放科学方面的跨境多利益攸关方合作。其中应包括为达到以下目的而开展的联合行动：科学产出的普遍获取，不论学科、地域、性别、族裔、语言、社会经济状况或任何其他状况如何；开放科学共享基础设施的开发和使用；以及技术援助和技术转让、能力建设、存储库、实践社区和所有国家之间的团结协作，不论其开放科学发展状况如何。

(c) 建立旨在促进和加强开放科学的地区和国际供资机制，并确定可为国际、地区和国家努力提供支持的机制，包括伙伴关系。

(d) 支持创建和维护有效的合作网络，以交流关于开放科学的最佳做法以及在设计、制定和实施开放科学政策、举措和做法的过程中汲取的经验教训。

(e) 促进开放科学能力建设（包括基础设施建设、软件可持续性以及数据管理和监督）方面的国家间合作，并防范跨境利用开放数据牟利和滥用开放数据。

(f) 促进开放科学衡量标准方面的国际合作。

(g) 委托教科文组织负责与会员国和相关利益攸关方磋商，协调制定并通过一套开放科学目标，指导和促进国际合作，为造福人类和促进地球的可持续性推动开放科学发展。

V. 监测

23. 会员国应根据本国具体国情、治理结构和宪法规定，酌情采用定量和定性相结合的方法，监测与开放科学有关的政策和机制。鼓励会员国考虑开展以下工作：

(a) 采用适当的监测和评价机制，对照既定目标衡量开放科学政策和激励措施的成效和效率，包括确定意外后果和潜在的负面影响，特别是对科研新人的影响。

(b) 在教科文组织的支持下，采用多利益攸关方方法，收集和传播与开放科学及其影响有关的进展情况、良好做法、创新和研究报告。

(c) 考虑为实施本建议书制定一个监测框架，该框架应包含定性和定量指标，属于国家战略规划范围之内并在国际层面共享，包含短期、中期和长期目标与行动。对开放科学的监测应明确置于公众（包括科学界）监督之下，并应尽可能以开放、非专有和透明的基础设施为依托。这方面的监测可以有私营部门参与，但不得委托给私营部门进行。

(d) 制定监测开放科学的成效和长期效率的战略，其中应包括多利益攸关方参与方法。此类战略可侧重于加强科学、政策和社会之间的联系，提高透明度，加强问责制，以促进包容和公平的优质研究，从而有效应对全球挑战。

The foregoing is the authentic text of the Recommendation duly adopted by the General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization during its 41st session, which was held in Paris and declared closed the twenty-fourth day of November 2021.

Le texte qui précède est le texte authentique de la Recommandation dûment adoptée par la Conférence générale de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture à sa 41e session, qui s'est tenue à Paris et qui a été déclarée close le vingt-quatre novembre 2021.

Lo que antecede es el texto auténtico de la Recomendación aprobada en buena y debida forma por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 41ª reunión, celebrada en París y terminada el veinticuatro de noviembre de 2021.

Приведенный выше текст является подлинным текстом Рекомендации, надлежащим образом принятой Генеральной конференцией Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры на ее 41-й сессии, состоявшейся в Париже и завершившейся 24 ноября 2021 г.

النص الوارد آنفاً هو النص الأصلي للتوصية التي اعتمدها، حسب الأصول، المؤتمر العام لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة في دورته الحادية والأربعين التي عُقدت في باريس، والتي اختُتمت أعمالها في اليوم الرابع والعشرين من شهر تشرين الثاني/نوفمبر من عام ٢٠٢١.

上述文本为在巴黎举行并于 2021 年 11 月 24 日闭幕的联合国教育、科学及文化组织大会第四十一届会议通过的建议书正式文本。

IN FAITH WHEREOF we have appended our signatures:
EN FOI DE QUOI, nous avons apposé nos signatures :
EN FE DE LO CUAL estampan sus firmas:
В УДОСТОВЕРЕНИЕ ЧЕГО настоящую Рекомендацию подписали
وإثباتاً لما تقدم وقعنا أدناه بإمضاءينا:
我们在此签名，以昭信守。

The President of the General Conference	*The Director-General*
Le Président de la Conférence générale	*La Directrice générale*
El Presidente de la Conferencia General	*La Directora General*
Председатель Генеральной конференции	*Генеральный директор*
رئيس المؤتمر العام	*المديرة العامة*
大会主席	*总干事*
SANTIAGO IRAZABAL MOURÃO	AUDREY AZOULAY

Certified Copy
Copie certifiée conforme
Copia certificada conforme
Заверенная копия
صورة طبق الأصل
经核证的副本

Paris, 29 MAR 2022
París,
Париж,
باريس،
巴黎

Santiago VILLALPANDO
Legal Adviser / Conseiller juridique

Legal Adviser
United Nations Educational,
Scientific and Cultural Organization

Conseiller juridique
Organisation des Nations Unies
pour l'éducation, la science et la culture

Asesor Jurídico,
Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Юрисконсульт
Организации Объединенных Наций
по вопросам образования, науки и культуры

المستشار القانوني
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة

法律顾问
联合国教育、科学及文化组织