العلم المفتوح في خدمة العلم والمجتمع: مفاهيم وتحديات (1)

محمد خوجة
أستاذ باحث، سوناطراك – المعهد الجزائري للبترول بومرداس
الأكاديمية الجزائرية للعلوم والتكنولوجيات
mohamed.khodja@sonatrach.dz

مقدمة

يخوض العالم سباقًا مع الزمن لإعادة النظر في نماذج التنمية بحلول عام 2030، وهو الموعد النهائي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر التي حددتها الأمم المتحدة. ومنذ عام 2015، واءمت معظم البلدان سياساتها الوطنية مع خُطَّة التنمية المستدامة لعام 2030، وانخرطت في عملية تحول تدريجي نحو اقتصادات "خضراء"، كما عززت الحكومات دعمها في مجال السياسات لاستحداث نظم إنتاج واستهلاك أكثر ذكاءً.

وبموازاة التحول الأخضر، تعمل الحكومات على رقمنة الخِدْمَات العامة ونظم الدفع بهدف تحسين تقديم الخدمات، ودعم قطاع الأعمال، ومكافحة الفساد والتهرب الضريبي. وتعزز السياسات ظهور الاقتصاد الرقمي، ويشمل ذلك التصنيع الذكي، والتمويل الذكي (التكنولوجيا المالية)، وخدمات الرعاية الصحية الذكية مثل التطبيب عن بعد، إضافة إلى الزراعة الذكية التي تحفزها التكنولوجيات الرقمية، ومنها الذكاء الاصطناعي والروبوتات والبيانات الضخمة وإنترنت الأشياء وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية والعلوم المعرفية، التي تشكل حجر الأساس للثورة الصناعية الرابعة، المعروفة أيضًا باسم الصناعة 4.0.

وتشارك البلدان، على اختلاف مستويات دخلها، في هذا التحول المزدوج، الأخضر والرقمي. وقد أصبح العلم مرادفًا للحداثة والقدرة على المنافسة الاقتصادية، بل أيضًا للمكانة. وفيما يخص البلدان التي تتحمل وطأة تغيّر المناخ، فإن العلم يولّد الأمل في تعزيز القدرة على التكيّف مع الأعاصير المدمرة والحرائق والجفاف، وغيرها من الكوارث. بيد أن قطاع الأعمال لا يدعم دائمًا هذا البرنامَج، إما بسبب الافتقار إلى الحافز أو لانعدام القدرة؛ إذ تواصل العديد من المشروعات التجارية استيراد التكنولوجيات الجاهزة، عوضًا عن استحداث تكنولوجيات خاصة بها، وغالبًا ما تتردد في التعاون مع مؤسسات البحوث العامة. تعمل الحكومات في مختلف الدول على وضع حوافز جديدة لتعزيز نقل التكنولوجيا، من قبيل إنشاء مختبرات حيث يمكن للشركات أن "تختبر قبل أن تستثمر" في التكنولوجيات الرقمية. ولضمان نجاح عملية التحول المزدوج، ستحتاج الحكومات إلى زيادة التزامها بالبحث والتطوير.

ولضمان نجاح الحكومات في عملية تحولها المزدوج، يجب الأخذ بنهج متكامل في التخطيط طويل الأجل والاستثمار في البِنَى الأساسية. ويتيح التحول المجتمعي السريع الجاري على قدم وساق فرصًا مثيرة للاهتمام للتجارب الاجتماعية والاقتصادية التي يمكن أن تجعل الحياة أكثر راحةً. لكنه ينطوي أيضًا على خطر تفاقم أوجه عدم المساواة الاجتماعية، وخطر تعرض البلدان التي تنفذ مشروعات طموحة في مجال البِنَى الأساسية للضعف الناجم عن المديونية. وقد أبرزت الأزمة الناجمة عن جائحة كوفيد-19 هذين العاملين.

وفي هدا الإطار، يأتي العلم المفتوح ليعزز التعاون العلمي وتشاطر المعلومات وتبادلها لمصلحة العلم والمجتمع، ويشمل ذلك إيجاد وتطوير البنى الأساسية، وضمان استدامة البرمجيات وإدارة البيانات والإشراف عليها، وتعزيز التعاون بينها أيضًا من أجل تفادي استغلال البيانات المفتوحة وإساءة استخدامها بطريقة عابرة للحدود الوطنية. ويُعدّ التشجيع على التعاون العلمي الدولي من الممارسات الأساسية للعلم المفتوح، وأحد أهم عوامل تعزيز تبادل المعارف والخبرات

العلمية، إضافة إلى كونه العامل الحاسم لضمان الانفتاح العلمي. ويبقى تعزيز العلم المفتوح مرتبطًا بإنشاء آليات تمويل إقليمية ودولية للترويج له، وتحديد الآليات التي يمكن أن تدعم الجهود الدولية والإقليمية والوطنية، ومنها الشراكات.

1. التأصيل النظري لمفاهيم البحث

1.1. مفهوم العلم المفتوح

كشفت بعض الدراسات أن أكثر من نصف البشرية مستبعد من البِنَى التحتية المعرفية الرئيسة، وتُدار مصالحهم بطريقة إقصائية، حيث تقف وجهات النظر الجيوسياسية والجيواقتصادية والجيوثقافية، على بعد خطوات من رؤى الشرائح الاجتماعية المعنية. وإذا كان العلم حقًا من حقوق الإنسان -وفقًا لإعلان الأمم المتحدة لحقوق الإنسان- فإن العلم المفتوح يُعدّ أحد أهم الوسائل التي تتيح وصول هذا الحق إلى مستحقيه، مما يُمكّن المجتمع من الوصول إلى المعرفة والاستفادة منها، وتسخير الجهود والإمكانات العلمية للمؤسسات العلمية والتعليمية للوفاء بالمتطلبات والمهام المجتمعية. وبذلك يُعدّ العلم المفتوح الظاهرة العالمية الأكثر تأثيرًا في الأبعادُ العلمية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية.

فحركة العلم المفتوح هي إحدى الحركات الاجتماعية التي ظهرت في سياق التغيرات المؤثرة في عملية إنتاج المعلومات والمعارف والثقافة وتداولها، والتي زعزعت بدورها الأطر المعرفية والمؤسسية القائمة. ومع تطور حركة العلم المفتوح وامتداد عناصرها إلى مختلف المجالات، أصبح هذا المفهوم مصطلحًا أكاديميًا يتجاوز حرية الوصول إلى المنشورات العلمية، ليشمل مواضيع أخرى، مثل: الأدوات العلمية المفتوحة للبيانات، والبيانات المفتوحة، والأجهزة العلمية المفتوحة والدفاتر المفتوحة، وعلم المواطن، والتعليم المفتوح. وعليه، ينبغي على المجتمع العلمي أن يعتنق مبادئ العلم المفتوح، والمتمثلة في:

- **المستوى المبدئي**

يشمل الشفافية في تحديد المنهجية المستخدمة وتوثيقها، والتحكيم العلمي من خلال مراجعة النظراء، وكلاهما مؤثر في الممارسة الأكاديمية، بالإضافة إلى حل التحديات والصعوبات المجتمعية، التي تُعدّ بعدًا مركزيًا في السياق الأخلاقي للعلم؛ فأخلاقيات العلم تُشكّل الجانب التطبيقي الذي يعمل على حل المشكلات والصعوبات والتعامل مع التحديات وتجاوزها. ومن هنا، نستطيع الجزم بأن العلم المفتوح هو السياق المثالي لبزوغ البحوث الأخلاقية وتطورها.

- **المستوى الثانوي**

يشمل المصادر المفتوحة، ويتحدد في الوصول إلى البيانات والمعلومات المكوّنة للبحوث، التي يستند إليها في بناء مقدمات البحث وطرح مخرجاته، والوصول المفتوح لكل خطوة من خطوات البحث وصولًا إلى نتائجه. وتشترط مبادئ العلم المفتوح أن تكون العلاقة بين العلماء وأصحاب المصلحة (ساسة وجمهور) عَلاقةً ثنائية الاتجاه، بحيث يكون لأصحاب المصلحة تأثير ودور في تصميم البحث ومعالجاته بواسطة المناقشات العامة لكل خطوة بحثية. وبذلك يتبلور دور البحث العلمي في دعم المجتمع في فهم مشكلاته، وحل تحدياته المجتمعية. يوضح الشكل 1 أهم ركائز العلم المفتوح.

ويُشار إلى أن العلم المفتوح يشتمل على بعض المؤشرات، وهي: دفتر الملاحظات المفتوح (Open Notebooks)، والبيانات المفتوحة (Open Data)، والمصدر المفتوح (Open Source)، والوصول المفتوح (Open Access)، واستعراض ومراجعة النظراء (Open Peer Review)، والتقييم المفتوح (Open Evaluation)، وعلم المواطن (Citizen Science)، والشبكات الاجتماعية العلمية (Scientific Social Networks)، والموارد التعليمية المفتوحة (Open Educational Resources).

يُعبّر العلم المفتوح عن ثقافة علمية تتميز بالانفتاح، حيث يتبادل العلماء نتائجهم مع شريحة واسعة من الجمهور، بدءًا من الحق (الديمقراطي) في الوصول إلى المعرفة المموّلة من خلال نشرها نشرًا مفتوحًا، وصولًا إلى محاولة

سد الفجوة بين البحث والمجتمع من خلال علم المواطن، ثم تطوير أدوات نشر متاحة مجانًا للتعاون بين العلماء، مثل: Academia وResearchGate.

يستند العلم المفتوح إلى بعض المعايير، وهي:

1- انفتاح التجربة (Openness to Experience)،
2- انفتاح النقد (Openness to Criticism)،
3- انفتاح التفسير (Openness to Interpretation)،
4- الانفتاح على الآخر (Openness to the Other)،
5- تكنولوجيا الاتصالات العلمية المفتوحة (Open Science Communications Technologies)،
6- الحرية (Freedom) = الانفتاح (Openness)،
7- الحكومة العلمية المفتوحة (Open Science Government).

الشكل 1. ركائز العلم المفتوح

2.1. مفهوم علم المواطن

أول من استخدم مصطلح "علم المواطن" هو آلن إروين (Alan Irwin) عام 1995، للإشارة إلى نموذج علمي قائم على التعاون بين العلماء والجمهور في المملكة المتحدة. ويُعدّ علم المواطن أحد أبعاد العلم المفتوح ومؤشراته، ويهدف إلى نشر ثقافة البحث والابتكار. بدأ يُنظر إلى المواطنين بصفة فاعلين أساسيين في إنتاج العلم، حيث،يُعتمد عليهم بصفة مصادر للبيانات، مع إشراكهم في خطوات إنتاج المعرفة، حيث يشاركون تطوعًا في جمع البيانات عن طريق تسجيل الملاحظات بشكل منهجي، أو إرسال أدلة كالصور الفوتوغرافية، أو تجميع العينات البحثية وتقديمها للعلماء المتخصصين كل في اختصاصه، مزودة ببيانات وصفية، مثل وقت المراقبة والمتغيرات المرصودة.

إن علم المواطن له جذور تاريخية، لكنه فُعّل بصورة واضحة نتيجة تطور التقنيات الرقمية خلال العقود الأخيرة. وتسهم الشبكات في مساعدة صانعي السياسات ومتخذي القرار في البلدان النامية على الوصول إلى المخرجات البحثية وتطبيقاتها بشكل منتظم ومباشر. كما تساعد هذه الشبكات في توجيه الباحثين نحو القضايا والموضوعات التي تهم المجتمع، وتمثل أولوياته وتحل مشكلاته.

وتساعد زيادة فرص وصول الأفراد إلى الإنترنت والشبكات الرقمية على محاولة حل التحديات الإنمائية المتعددة التي تواجهها البلدان المختلفة، وذلك من خلال المشاركة المفتوحة للبيانات، والبنية التحتية الإلكترونية، وغيرها من الأساليب المفتوحة لاكتشاف المعرفة وحل المشكلات. ومن الأمثلة على ذلك، الاستفادة من علم المواطن في التعامل مع

التغيرات البيئية والمناخية، حيث يوفر هذا العلم قاعدة بيانات دورية حول مختلف التغيرات البيئية في أي منطقة بصورة أكثر واقعية.

ويحدد الجدول التالي مؤشرات علم المواطن كما يلي:

- المشاركة العامة للجمهور في أنشطة البحث العلمي،
- تحفيز الجمهور للمشاركة في صنع السياسات،
- تقديم الجمهور تسهيلات للباحثين من بيانات وإمكانات معرفية ومادية،
- اكتساب جمهور الباحثين معارف ومهارات جديدة،
- المشاركة الطوعية للجمهور في معالجة مشكلات المجتمع، بدءًا من صياغة الأسئلة البحثية، وإجراء التجارِب، وتحليل البيانات، وتفسير النتائج، إلى تقديم توصيات واكتشافات جديدة،
- تعزيز الجهد العلمي من خلال جمع البيانات والمشاركة في التوعية، إلى جانب تلبية الاحتياجات المجتمعية عبر بناء أدلة علمية تدعم صانعي السياسات في عملية صنع القرار،
- محو الأمية العلمية والفكرية للمجتمع،
- التواصل والاتصال الدوري بين العلماء والمواطنين وصانعي السياسات.

عن أبي هريرة رضي الله عنه قال، قال رسول الله ﷺ: "إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية أو **علم ينتفع به** أو ولد صالح يدعو له." (رواه مسلم)

2. معوقات تبني تفويضات العلوم المفتوحة

نسلّط الضوء على نقص الفهم والوعي بالعلوم المفتوحة، وسوء الفهم والمعلومات الخاطئة بين الباحثين، إذ يُعتقَد أن النشر بصيغة الوصول المفتوح باهظ التكلفة، ما يشكّل أحد الحواجز التي تحول دون زيادة اعتماد العلم المفتوح. وتتمثّل التحديات التي تواجه تبادل المعرفة والوصول إلى البيانات في الافتقار إلى الحوافز، وضعف البنية التحتية العلمية والرقمية والتوصيلية، وندرة السياسات التمكينية على المستويين الوطني والإقليمي، وغياب سياسات فعالة لحماية الملكية الفكرية والبيانات، إلى جانب الحواجز اللغوية، ونقص التشجيع على الرقمنة. يُضاف إلى ذلك الحاجة إلى الحفاظ على المعرفة الأصلية في المستودعات الرقمية. يبيّن الشكل 2 القِيم الأساسية والمبادئ التوجيهية للعلم المفتوح.

الشكل 2. القِيم الأساسية والمبادئ التوجيهية للعلم المفتوح

3. ما المطلوب لتسخير إمكانات مُعِدَّات العلم المفتوح تسخيرًا كاملًا من أجل العلم والمجتمع؟

يتطلّب الانتقال من النماذج الأولية إلى الصناعات التحويلية أنماطًا إضافية من الخبرات، مثل إدارة المشروعات، والتصميم من أجل التصنيع، وهندسة قابلية الاستخدام، والخبرة في عمليات التوريد، وإصدار شهادات الاعتماد،

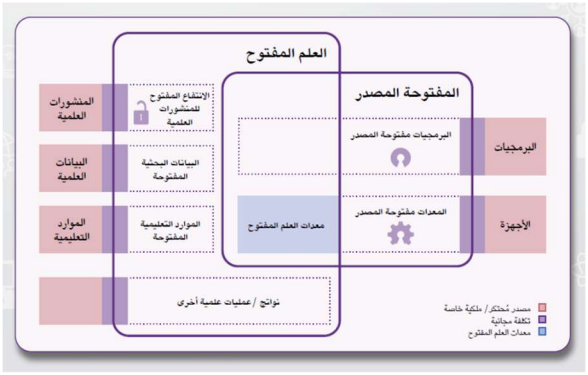
والتسويق. يتم ابتكار تصميمات بمُعدلات ملموسة من مُعِدَّات العلم المفتوح في الأوساط الأكاديمية. لكنها تبقى في طور النماذج الأولية بسبب نقص الدعم الموجّه نحو المجالات الصناعية. يبيّن الشكل 3 مُعِدَّات العلم المفتوح. وكخطوة أولى، يمكن دعم مطوّري معدات العلم المفتوح وأنظمتها من خلال ما يلي:

- أولًا: تضمين مُعِدَّات العلم المفتوح في استراتيجيات وسياسات العلم المفتوح،
- ثانيًا: مُرَاقَبَة وتقييم جودة مُعِدَّات العلم المفتوح وتأثيراتها،
- ثالثًا: تعزيز الطلب على مُعِدَّات العلم المفتوح من خلال آليات التمويل والمشتريات،
- رابعًا: الإقرار بأعمال المُطورين والقائمين بالصيانة،
- خامسًا: دعم إنشاء مراكز الخِدْمَات القائِمة على مُعِدَّات العلم المفتوح،
- سادسًا: إمكانات مُسَانَدة مُعِدَّات العلم المفتوح.

أول العلم حسن الاستماع، ثم الفهم، ثم الحفظ، ثم العمل، ثم **النشر**.

4. هل توزع مُعِدَّات العلم المفتوح مجانًا؟

من المفاهيم الخاطئة الاعتقاد بأن المُعِدَّات المفتوحة يجب أن تكون مجانية دائمًا كما نجدها "دون رسوم". لكن، ووفقًا للتعريف، تمنح المُعِدَّات المفتوحة أي شخص حرية تسويق التصميمات، مما يتيح للأفراد والشركات التجارية تصنيع وبيع منتجات مفتوحة المصدر. يُعدّ التحالف من أجل السلع العامة الرقمية مبادرة لأصحاب المصلحة المتعددين أقرتها الأمم المتحدة، وتهدف إلى تسهل اكتشاف ونشر تقنيات المصادر المفتوحة، وتجمع البلدان والمنظمات معًا لإنشاء نظام بيئي عالمي مزدهر للمنافع العامة الرقمية، بما يُسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.



الشكل 3. مُعِدَّات العلم المفتوح هي مجموعة فرعية من المُعِدَّات مفتوحة المصدر تؤدي دورًا مهمًا فيما يخص نظم العلم المفتوح. من الممكن أن تكون كل المنتجات المحتكرة والمنتجات المفتوحة بلا مقابل.

ملاحظة: تستند البيانات الببليومترية المتعلقة بالحقول الفرعية للدوميانا الكبرى للتقنيات الاستراتيجية المقطعية إلى تصنيف حسب المجلة. تم إنشاء المجلات الأولى المخصصة لتكنولوجيا الحصار في عام 2018 المصدر(Scopus (Elsevier : العلوم غير الإنسانية والإنسانية والاجتماعية، معالجة البيانات بواسطة science-Metrix

خلاصة

يساهم أفراد المجتمع في إنتاج العلم، كما يستفيدون منه من خلال سهولة الوصول إليه والقدرة على إدراكه وتفسيره، مع الإشارة إلى متطلبات تحقيق العلم المفتوح في المجتمع. ويجب زيادة الوعي بالعلم والتكنولوجيا والابتكار، ودور هذه العناصر في تطوير الأنشطة الإنمائية من جهة، وكونها وسيلة لتطوير ممارسات التنمية من جهة أخرى. ومن المبادئ

الأساسية للتنمية وحقوق الإنسان: الحق في العلم والثقافة، وكلاهما يتطلب تغييرًا في الرؤية تجاه قضايا الابتكار ونشر المعرفة، بدلًا من النمط الحالي المقيّد بحماية الملكية الفكرية.

أثّرت التطورات التكنولوجية والفكرية الحديثة في مختلف النظم الاجتماعية، فتحوّل العالم إلى قرية واحدة تتسّم بالانفتاح، وتغيرت القواعد والمعايير والنُظم، بما في ذلك النظام العلمي، الذي استجاب للتغيرات العالمية بالتوجه نحو الانفتاح العلمي، بعد أن كان حبيس المعامل والمكتبات لعقود طويلة. أصبح العلم اليوم أكثر انفتاحًا، وتسعى مؤسساته إلى جعله في متناول الجميع، بحيث يتمكن كل فرد من الوصول إلى المعرفة والعلم دون قيود. كما اتجه العلم إلى نشر ثقافة التعاون والمشاركة بين الباحثين والمجتمع، وبين الباحثين أنفسهم، بدلاً من ثقافة المنافسة والصراع التي أضرت بمسار تطور العلم عبر التاريخ.

وفي هذا السياق، سعت المؤسسات العلمية إلى بناء جسور من الثقة المجتمعية في العلم والتكنولوجيا ومنتجاتهما، مما أدى إلى بزوغ مفهوم "العلم المفتوح" كاستجابة طبيعية للتغيرات العالمية. ويُعدّ التحول من عالم منغلق إلى شبكات عالمية فرصة غير مسبوقة أمام الدول النامية للاستفادة من إمكانات العلم في وضع سياسات تنموية فعالة، بدلاً من اتباع برامج وسياسات تؤدي إلى هدر الموارد.

ومع ذلك، فإن الصراعات والتحالفات بين الدول الكبرى قد تُقوّض الأهداف النبيلة للعلم المفتوح، حيث تبقى الاستراتيجيات الوطنية للدول المحرك الأساسي لتعاملاتها وتبادلها أو نشرها للإنتاج العلمي والتكنولوجي، وهو ما قد يُعيق انتقال التكنولوجيا إلى البلدان النامية.

المراجع

[1] نزهة ابن الخياط، فاتن سعيد بامفلح، الدليل المرجعي العربي للعلم المفتوح : المكتبات ومؤسسات المعلومات نموذجا، دار سوهام للنشر والتوزيع، أكتوبر 2022.

[2] عبد الوهاب جودة الحايس، محمد حسين أنور جمعه، علم المواطن كآلية لتجسير الفجوة بين العلم والسياسة، المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، مجلد 2، العدد 4، أكتوبر 2023، 126-152.

[3] Susan Schneegans, Jack Lewis and Tiffany Straza, UNESCO Science Report: The race against time for smarter development – Executive Summary, 2021. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250

[4] UNESCO Recommendation on Open Science, 2021. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949