العلم المفتوح (Open Science)

أ. أروى نصار الميلبي



الملخص:

يستعرض المقال مفهوم العلم المفتوح ومبادئه وممارساته، من إتاحة المنشورات والبيانات والمواد والتحليلات إلى التسجيل المسبق والشفافية وقابلية التكرار. ويناقش دوره في تعزيز الثقة والتعاون والابتكار، مع عرض مخاطر سوء استخدام البيانات أو فهمها وقضايا الخصوصية والمعلومات الحساسة. كما يقدم إطار (OSF) وخدماته، والمدارس الفكرية الخمس للعلم المفتوح، ومبادئ (FAIR)، وأدوار الباحثين وأعضاء هيئة التدريس والمحررين والمراجعين في تنظيم المواد وتوثيقها ومشاركتها. ويتناول إرشادات تعزيز الشفافية والانفتاح والتحديات المستقبلية للمعايير والحوافز والتقنيات، ويعرض (ScienceOpen) نموذجًا للاكتشاف والتواصل والتحليل. ويؤكد أن إدارة البيانات وسياسات الجودة والخصوصية والبنية الداعمة عناصر ضرورية لتوسيع الاستفادة من المعرفة والبحث بصورة مسؤولة ومتجددة داخل المؤسسات وخارجها وعلى مستويات متعددة.

الكلمات المفتاحية: العلم المفتوح، إدارة البيانات البحثية، الشفافية البحثية، إطار (OSF)، مبادئ (FAIR)

المقدمة:

تمثل البيانات مصدر ثروة بحثية؛ إذ تحقق النهضة والتقدم، ويتعين أن تنميها الجهات والمؤسسات لتمكين الباحثين والعلماء من استخدامها، وهذا يتطلب إتاحة البيانات على كل المستويات للكثير من الجهات الحكومية والخاصة. ويسهم توفير البيانات اللازمة على المنصات الإلكترونية الخاصة بالبيانات البحثية في الإتاحة ودعم العلم المفتوح، مع تدعيم سبل التعاون بين الباحثين لما يجدونه من أهمية للبيانات وكيفية استخدامها، سواء على المستوى المحلي أم الدولي؛ لما تقوم به من تحسين للشفافية وتعزيز للثقة ومشاركة البيانات، مع دعم البحث العلمي وتشجيع الابتكار.

في الآونة الأخيرة تجلت أهمية شبكة الإنترنت وما تتيحه من خلال تقنيات المعلومات المتطورة، والتي تتزايد باطراد لتقديم العديد من الفرص والأدوات أمام الباحثين على مختلف الأصعدة والمجالات البحثية والمعرفية لتنمية البيانات البحثية التابعة لهم ونشرها، والتي لها دورها الفعال والجلي في تفسير النتائج التي تطرق إليها الباحثون، والتي لم تسعها شروط النشر العلمي لإضافتها ضمن المقالة العلمية، نظرًا لضخامة هذه البيانات وعدم تجانسها من

حيث الشكل والمحتوى. ومن ذلك المنطلق استشعر المسؤولون في الدوريات العلمية أهمية تلك البيانات، وسعوا لإتاحة تلك البيانات البحثية أمام الباحثين، نظرًا لأهميتها لكلٍّ من القارئ الذي تدفعه الرغبة إلى البحث وراء التفاصيل دون الاكتفاء بالمعلومات المضمنة بالمقالة، وكذلك المحكم العلمي الذي يحرص على التأكد من دقة المعلومات المعروضة بمخطوطة البحث محل التحكيم (Borda, 2020).

ومن هنا دعت الحاجة إلى العلم المفتوح وإتاحة البيانات البحثية؛ إذ تحاول حركة العلم المفتوح زيادة الثقة في نتائج البحث وفتح الوصول إلى جميع عناصر مشروع البحث للجمهور. وتتمثل حركة العلم المفتوح في خمسة عناصر مهمة: البيانات المفتوحة، والتحليل المفتوح، والمواد المفتوحة، والتسجيل المسبق، والوصول المفتوح. ويمكن عدّ جميع عناصر العلم المفتوح امتدادًا طبيعيًا وتطويريًا للطريقة التقليدية لتحقيق الانفتاح في العلوم، والتي كانت عبارة عن نشر علمي لنتائج الأبحاث في المجلات أو الكتب. وتشير البيانات المفتوحة إلى تحفيز إتاحة جميع البيانات الخام المستخدمة في التحليل للجمهور، بدلًا من تقديم بيانات موجزة فقط في منشور علمي (Enago Academy, 2021).

مفهوم العلم المفتوح (Open Science):

وفقًا لتصنيف (FOSTER)، العلم المفتوح هو الحركة لجعل البحث العلمي والبيانات والنشر متاحًا لمختلف أنواع المجتمع المستفسر.

أو هو طريقة لممارسة العلوم بحيث يمكن للآخرين التعاون والإسهام فيها، بحيث تكون البيانات البحثية والملاحظات وعمليات البحث الأخرى غير مقيدة ومتاحة بحرية.

ويمكن تعريفه على أنه مجموعة من المبادئ والممارسات:

- المبادئ: العلم المفتوح يتمحور حول زيادة الشفافية، وإعادة الاستخدام، والمشاركة، والتعاون، وقابلية التكرار. ويهدف إلى تحسين جودة البحث ومستوى الثقة فيه من خلال مبادئ مثل: الشمول والإنصاف والمشاركة.
- الممارسات: يتضمن العلم المفتوح فتح الوصول إلى المنشورات البحثية ومشاركة البيانات، والشفافية في تقييم البحث، وضمان استنساخ البحث، والشفافية في طرق البحث، والبرمجيات والبنية التحتية، والموارد التعليمية المفتوحة (Bezjak et al., 2018).

(FOSTER): عبارة عن منصة تعليمية إلكترونية تجمع أفضل موارد التدريب الموجهة لأولئك الذين يحتاجون إلى معرفة المزيد عن العلوم المفتوحة، أو يحتاجون إلى تطوير إستراتيجيات ومهارات لتنفيذ ممارسات العلوم المفتوحة في تدفقات عملهم اليومية.

الرؤية الحديثة للعلم المفتوح في ظل الثورة الصناعية الرابعة:

إن الانتقال إلى منهج العلم المفتوح يشكل جزءًا من حركة عالمية تعمل على إتاحة البحث العلمي للجميع، سواء للباحثين المليئين بالرغبة والشغف تجاه المعرفة، أو الباحثين في مجالات الأبحاث التطبيقية مثل الصناعات خارج المؤسسات الأكاديمية، وعامة الجمهور الواسع المهتم. إن مصطلح «العلم المفتوح - (Open Science)» يشمل جميع مراحل البحث العلمي، بدءًا من تجميع البيانات وتحليلها، ووصولًا إلى مرحلة النشر.

في مرحلة تجميع البيانات يُعتمد على طريقة تشارك المعلومات من خلال استخدام تقنيات السحابة الآخذة بالاتساع، والتي تمكّن الباحثين من التشارك في القياسات بدءًا من التجربة الأولى، على أن النتائج التي لا تُؤخذ بعين الاعتبار والأهمية عند هذا الباحث قد تكون ذات قيمة عالية عند باحث آخر.

أما في مرحلة النشر فيدور الحديث عن إمكانية الوصول المفتوح لنتائج البحث لتعميمها بطريقة متساوية وسريعة. وفيما يخص عملية تقييم الأقران فإنها تكون بطريقة شفافة، حتى بعد النشر أحيانًا، كما أن إتاحة التشارك على هذا النحو يعزز البحث والإنجازات العلمية الجماعية (Vicente-Sáez, 2018).

أهمية العلم المفتوح (Open Science):

تكمن أهمية العلم المفتوح في البحث الأكاديمي من خلال مشاركة الباحثين للمعلومات والبيانات بطريقة مفتوحة؛ من أجل نقل العلم والتحليلات والبيانات والملاحظات. وإن إتاحة هذه المعلومات والبيانات يزيد من الوصول إلى المحتوى العلمي، ويفيد هذا في التحقق من صحة النتائج وإعادة إنتاج هذه النتائج وإمكانية تكرارها، ويزيد من الاستشهادات بالأوراق العلمية والبحوث، ويقدم الأسس للباحثين الآخرين للبناء عليها. وهذا يؤدي إلى تعزيز البيئة العلمية أكثر من خلال الاستفادة من هذه المعلومات والبيانات للتطوير والابتكار والتقدم العلمي (Enago Academy, 2021). وتكمن أهمية العلم المفتوح أيضًا في تعزيز التواصل والتعاون بين الباحثين الذين لديهم اهتمامات مماثلة ومتشابهة، ويساعد في انتشار أسرع وأكثر للبحوث ونتائج البحوث (Banks et al., 2019).

ويفيد العلم المفتوح في تحسين البحوث العلمية، وذلك عن طريق إعادة إجراء البحوث المشكوك فيها، ومنع سوء السلوك البحثي. ويحدث سوء السلوك البحثي عند اختلاق الأدبيات في البحوث العلمية وتزويرها أو سرقتها؛ فإن عملية تسجيل الدراسات والمشاركات المفتوحة بصيغ مفتوحة عن طريق المنصات مثل: (Open Science Framework (OSF)، تساعد في الحد من هذه الممارسات. فالعلم المفتوح يساعد في زيادة الجودة والمصداقية في البحوث (Banks et al., 2019).

حركة العلم المفتوح (Open Science):

في الواقع، العلم يدور حول الأدلة؛ إذ تجري مراقبتها وقياسها وجمعها ثم تحليلها، بالإضافة إلى كونه يدور حول اختبار الفرضيات، واستخدام الاستدلال الاستقرائي لإنشاء قواعد عامة من خلال نتائج الأبحاث السابقة، ثم استخدامها لتطويع المزيد من التنبؤات والتفسيرات لأدلة أخرى وتطويرها. وينبغي أن تكون الأدلة وطرق جمعها وتحليلها وما استُنتج بواسطة تلك الأدلة مفتوحة المصدر وقابلة للتدقيق والتقييم من عدد من الباحثين والعلماء والخبراء في الحقل البحثي نفسه (Lupia, 2014).

وبهذه الطريقة يتطور العمل وتتراكم المعرفة، ويصحح العمل نفسه بنفسه. فبدءًا من عام 2010 تقريبًا، تفاقمت الأحداث إلى طرح أسئلة حول نزاهة الممارسات التجريبية لعلم النفس. كانت المخاوف تدور حول عدم الاستخدام الأمثل والملائم للإحصاءات، ونقص البيانات البحثية والملفات التكميلية، وهذا ما أثار قريحة علماء النفس آنذاك. وعلى الرغم من ذلك كان حجم الأحداث الأخيرة ودرجة وضوحها واتساع نطاقها والتوقيت الذي بزغت فيه بشكل خاص يتجه إلى إثبات صحة العلم (Spellman, 2018).

نشأت حركة العلم المفتوح التي نشهدها حاليًا من هذه المخاوف بشأن سلامة العلوم النفسية وغيرها من العلوم، وأبرزها الطبية، بوصف مفهوم العلم المفتوح يُعنى بالإصلاحات المقترحة لجعل الممارسات العلمية أكثر شفافية وتدفق المعلومات التي تسمح للآخرين بتقييمها وإعادة استخدامها (Nosek et al., 2015).

مزايا العلم المفتوح وعيوبه:

أولًا: مزايا العلم المفتوح:

تركز الحجج العلمية المؤيدة بشأن العلم المفتوح بشكل عام على قيمة زيادة الشفافية والملكية العامة للعلم، ومن ذلك (Munafò, 2017):

- يسمح العلم المفتوح بنشر التقارير والبيانات البحثية بمراجعة دقيقة من الأقران.
- يساعد في الإجابة عن الأسئلة الدقيقة والمعقدة والضرورية للمجتمع.
- يجعل العلم أكثر شفافية وقابلًا للتكرار بصيغ وأشكال مختلفة.
- العلم المفتوح سيجعل البيانات البحثية متاحة للعامة.

ثانيًا: عيوب العلم المفتوح:

تميل أغلب الحجج ضد العلم المفتوح بشكل عام إلى ميزة تملك البيانات، بالإضافة إلى المخاوف حيال إساءة استخدام تلك البيانات. وعليه يمكن القول إن عيوب العلم المفتوح تمثلت في الآتي (Eveleth, 2014):

- سوء الاستخدام المتوقع للبيانات.
- من المحتمل أن يسيء الجمهور العام فهم البيانات العلمية.
- إنتاج علم منخفض الجودة.

إطار عمل العلم المفتوح (Open Science Framework):

هو أداة تعمل على تعزيز تدفقات عمل العلم المفتوح عن طريق إتاحة جوانب مختلفة لدورة حياة البحث، ومنها تطوير فكرة البحث، وتخزين البيانات وتحليلها، وكتابة التقارير. كما يدعم الباحثين عن طريق توفير مجموعة من الأدوات والخدمات للمساعدة في عملية البحث. طوّره مركز العلوم المفتوحة، وهو منظمة غير ربحية تدعم مجتمعات البحث العلمي، وتعمل على تطوير أدوات البحث وتمكين البنية التحتية لإدارة البحوث وأرشفتها، كما تشجع الانفتاح في التخصصات العلمية في البحث.

المجتمع:

يدعم العلم المفتوح جمهورًا غير محدد ومتنوعًا من الباحثين والعلماء، وأيضًا مطوري البرمجيات والناشرين وفئات المجتمعات الأخرى. ويوفر إطار عمل العلم المفتوح (OSF) ميزات تساعد على إنشاء الأبحاث وإدارتها والحفاظ عليها لمساعدة الباحثين، كما يتيح أدوات وخدمات مجانية إضافية تمكن الباحثين الآخرين من الاستفادة منها.

الخدمات:

- يتيح إمكانية إنشاء صفحة معينة للمؤسسات لتحديد الباحثين والمشاريع التابعة لهم وربطهما معًا على أنها ضمن مؤسسات معينة. كما يوفر ميزة تعيين العلامة التجارية للمؤسسة على الصفحة التابعة لها، وتسجيل الدخول الأحادي.
- يوفر مساحة لمشاركة الملفات والعروض التقديمية في الاجتماعات والمؤتمرات، كما يتيح للحاضرين في المؤتمر إمكانية تحميل العروض التقديمية، بالإضافة إلى تصفح المحتوى المضاف قبل الحدث أو في وقته أو بعده.
- يمكن للباحثين مشاركة المسودات السابقة للنشر للحصول على التغذية الراجعة والعرض، بالإضافة إلى قدرة الباحثين على الوصول إلى تحليلات لمسوداتهم السابقة للنشر التي تم تحميلها.
- استخدام برنامج (Ambassador) الذي يعمل على دعم العلوم المفتوحة في المؤسسات البحثية على المستويات المحلية، وتوفير التدريب والموارد الإضافية حول إطار عمل العلم المفتوح (OSF).

الوثائق والمتطلبات الفنية:

تحتوي الصفحة الرئيسة على وثائق ورابط للدعم الفني متاحين مجانًا، وأيضًا مجموعة من الأسئلة الشائعة ومعلومات الاتصال والأدلة التي تقدم إرشادات حول الاستخدام. يقدم مركز العلوم المفتوحة (COS) ورش عمل وندوات وبرامج تعليمية عبر الإنترنت، كما يتيح مشاهدة الندوات السابقة على القناة الخاصة بهم على اليوتيوب (YouTube)، ويتطلب الوصول إليه جهاز كمبيوتر واتصال إنترنت (Foster, 2017).

المدارس الفكرية الخمس للعلم المفتوح (Open Science):

وفقًا لـ (Fecher, 2014):

المدرسة الديمقراطية:

تُعنى بمفهوم الوصول إلى المعرفة. يعتمد أساسها المنطقي على أن يكون لدى الجميع الحق المتساوي في الوصول إلى المعرفة، وخاصة الممولة من الدولة، والوصول الرئيس إلى منتجات البحث وأي منتج بحثي يجب أن يكون متاحًا مجانًا، ومنها مصدر المواد والتمثيلات الرقمية للمواد المصورة والرسوم البيانية أو مواد الوسائط المتعددة. وتعتقد أن هناك توزيعًا غير متكافئ أو متوازن للوصول إلى المعرفة. وهي تهتم بمسارين: أولًا فتح الوصول إلى المنشورات البحثية، وثانيًا فتح الوصول إلى البيانات المفتوحة.

الهدف: جعل المعرفة متاحة للجميع وبكل حرية، أي دون قيود.

مدرسة البنية التحتية:

افترضت أن البحث الفعال يعتمد على الأدوات والتطبيقات المتاحة بسهولة، وهي تهتم بالبنية التحتية التقنية، وتهدف إلى إنشاء منصات وأدوات وخدمات للنشر متاحة للعلماء. وتعدّ مدرسة البنية التحتية العلوم المفتوحة تحديًا تقنيًا، وتكون موجهة غالبًا نحو الممارسات، وهي تركز على المتطلبات التكنولوجية التي تسهل ممارسات عملية البحث.

الهدف: الإتاحة بشكل مفتوح للمنصات والأدوات والخدمات للعلماء.

المدرسة البراغماتية:

يمكن إنشاء معرفة أكثر كفاءة وخلقها من خلال عمل العلماء معًا والتعاون والاستفادة من تأثيرات الشبكة لربط العلماء. ويعدّون العلم عملية يمكن تحسينها عن طريق مشاركة العلماء وتعاونهم معًا من خلال الإنترنت، وأن الجيل الثاني من الويب (Web 2.0) يساعد كثيرًا في التعاون ومشاركة العلماء وخلق المعرفة.

الهدف: جعل عملية تكوين المعرفة أكثر كفاءة وتوجهًا نحو الهدف.

المدرسة العامة:

تعترف بأن التأثير المجتمعي يتطلب اندماجًا في البحث، وأن يكون العلم متاحًا للجميع، أي للخبراء والباحثين والمواطنين. وتسعى المدرسة العامة إلى جذب الجمهور للتعاون في البحث، وتعزز إمكانية الوصول إلى جمهور أوسع من حيث المشاركة، وتتكون من مسارين: المسار الأول مهتم بإمكانية الوصول إلى نتائج البحث، وهذا يعني أن للجميع الحق في الوصول لنتائج البحث. والمسار الثاني يهتم بشمولية نتائج البحث، وهذا يعني أن تكون هناك قابلية فهم العلم لجمهور أوسع، وليس أن يكون مقتصرًا على الباحثين أو الخبراء.

الهدف: أن يكون العلم في متناول المواطنين والعلماء على حد سواء.

مدرسة القياس:

تهتم بإيجاد قياسات بديلة للإنتاج العلمي. وتهتم مدرسة القياس بالمعايير البديلة التي يجب التأكد منها مثل: التأثير العلمي، وعامل التأثير الذي يقيس المتوسط، وعدد الاقتباسات من مقال في مجلة لها تأثير كبير في سمعة الباحث، وبذلك تكون له فرصة في التمويل والوظيفة. وإتاحة المقاييس التي يمكن أن تستفيد من الإمكانيات الجديدة للأدوات الشبكية الرقمية لتتبع الأثر العلمي وقياسه، مثل وضع إشارة مرجعية، والمشاركة والمناقشة والتقييم.

الهدف: تطوير مقياس بديل لنظام التأثير العلمي.

ممارسة العلم المفتوح بشكل عام:

إن التزايد المطرد في الاهتمام بالعلم المفتوح وما يناط به جعل العديد من المجلات والمنظمات العلمية الآن تطلب مستوى معينًا من الممارسات المفتوحة شرطًا رئيسًا للنشر، وتكافئ بعض المجلات المقالات التي تحتوي على ميزات علمية مفتوحة أعلى مما هو مطلوب، وتوفر بعض المنظمات الآن التمويل والجوائز لتشجيع البحث العلمي المفتوح؛ لأن الشفافية والانفتاح يُعنى بهما أن تكون جميع المعلومات ذات صلة بالبحث المقدم للنشر، وأن يكون قابلًا للاكتشاف ومفهومًا للعلماء الآخرين. إذ يستلزم ذلك تسجيل البيانات والمواد والنصوص والفرضيات ذات الصلة وخيارات التصميم والتحليل ومشاركتها علنًا، بالإضافة إلى أي ملاحظات أو مفاتيح مطلوبة لفهم تلك المواد.

تعدّ بعض هذه الإجراءات، مثل التنظيم الملائم لعمل الباحث والتعليق عليه، ذات قيمة للباحثين الآخرين بغض النظر عن عنصر المشاركة. وتشمل الفوائد التي تمنحها ممارسات العلم المفتوح للباحثين المستقلين بشكل خاص وللعلم بشكل عام:

- تشجيع التعاون.
- تعزيز موثوقية الباحثين.
- تمكين الباحثين من الاستناد إلى الأعمال البحثية السابقة.
- دعم ما وراء العلم.
- تسهيل تطور النظريات.
- زيادة العائد على الاستثمار من تمويل المنح.
- جعل النتائج العلمية في متناول القراء المهتمين.

ناقش (Spellman, 2018) أن هذه المتطلبات قد تبدو معقدة إلى حد ما، ولا سيما لأولئك الجدد في العلم المفتوح. ولكن في المقابل يُقدَّم عدد متزايد من الموارد المجانية، من البرامج التعليمية عبر الإنترنت إلى الكتيبات التي تُحدَّث بانتظام، لدعم العلماء في كل خطوة من العملية. بالإضافة إلى ذلك، ولإبقاء أنفسهم على اطلاع مع تشجيع الممارسات المفتوحة بشكل عام، يمكن للعلماء حضور المحادثات والانضمام إلى المجموعات المهنية التي تناقش قضايا العلوم المفتوحة. ويُحافظ على العديد من هذه الموارد وتُحدَّث بواسطة مركز العلم المفتوح (COS) في إطار عمل العلم المفتوح (Foster, 2017)، إذ شارك في تأسيسه (Brian Nosek) و(Jeffrey Spies). وهو منظمة غير ربحية تعمل على تطوير التكنولوجيا لمساعدة الباحثين على زيادة الشفافية وإمكانية إعادة هيكلة نتاجهم الفكري، وتتيح للباحثين والمجموعات البحثية تخزين مواد البحث ومشاركتها.

ممارسة العلم المفتوح للباحثين:

لجعل العلم أكثر انفتاحًا، يمكن للباحثين دمج الممارسات المفتوحة في سير عملهم المعتاد، ويمكنهم على وجه التحديد إنشاء أنظمة للتأكد من أن بياناتهم وموادهم متاحة ومفهومة ومشاركتها بشكل عام، بوصف هذه الممارسات جيدة بالفعل ضمن سير عمل المختبر التقليدي. وعلى وجه الخصوص فهي مفيدة للاحتفاظ بالمعلومات المهمة، لا سيما تحت ضغط الوقت ودوران الموظفين، وإبقاء أعضاء الفريق على اطلاع دائم بمشاريع المختبر، والحفاظ على الوثائق الخاصة بالبحث تحت الدراسة، وتنظيم الدراسات التجريبية والمواد ذات الصلة بمشاريع المختبرات المستقبلية أو المنشورات.

ويمكن أن نصف المبادئ التوجيهية وأفضل الممارسات للعلم المفتوح في كلمة (FAIR)، والتي تعني:

- (Findable): بحيث يُفترض بها أن تكون قابلة للعثور عليها أو البحث عنها.
- (Accessible): قابلية الوصول إليها.
- (Interoperable): قابلة للتشغيل البيني.

• (Reusable): إعادة الاستخدام (Ünal, 2019).

أولًا: الإتاحة البحثية:

تعدّ هذه الخطوة الأولى في ممارسات العلم المفتوح للباحثين، وأساسية والأكثر حساسية لممارسة العلم المفتوح؛ إذ ينبغي للباحثين حفظ المواد والبيانات البحثية بشكل مناسب. ووفقًا لـ (Spellman, 2018)، فإن أغلب الباحثين لا يقدمون البيانات والمواد المنشورة بشكل كافٍ حتى عندما يطلب منهم باحثون آخرون القيام بذلك. وعلى الرغم من هذا النقص في المشاركة، فمن المرجح أن البيانات والمواد تُخزَّن بشكل غير صحيح، وذلك يعرضها للفقدان. ويمكن للباحثين حفظ كل شيء، حتى المواد المحددة المستخدمة والبيانات الخام، فعلى سبيل المثال: الاستطلاعات الفعلية المكتملة وتسجيل تخطيط كهربية الدماغ، لمدة محدودة على الأقل، تسمح بالتحقق من الأخطاء في تفسير البيانات أو إدخالها، أو حتى للتدقيق في حالة الاحتيال. ويُطرح مثالًا ما قام به الكيميائي ستانلي ميلر بتخزين المواد المختبرية والملاحظات التفصيلية لدراسته الشهيرة، تجربة ميلر أوري (Miller-Urey experiment)، عام 1954، والتي أنتجت مركبات عضوية من مركبات غير عضوية. وهذا ما سمح لطلاب الدراسات العليا في عام 2008 بإعادة تحليل عيناته باستخدام تقنيات جديدة أكثر حساسية؛ إذ أشارت نتائجهم إلى أن تجربة ميلر (Miller) الأصلية أنتجت أكثر من 20 مركبًا جديدًا أكثر مما أُبلغ عنه في الأصل.

وعلى سبيل ذكر الإتاحة للبيانات البحثية والأولية، فإن أنظمة تخزين الملفات عبر الإنترنت تجعل من السهل حفظ معظم مجموعات البيانات المجمعة ونصوص التحليل والملاحظات حول خلفية البحث والفرضيات، إن وجدت، والأساليب والإجراءات بشكل دائم. وليس المطلوب هو اختزان البيانات، ولكن حريّ بالباحثين أيضًا التأكد من تخزين المواد والبيانات في تنسيقات يمكن للآخرين إعادة استخدامها بسهولة ولوقت طويل الأجل. على سبيل المثال: البيانات المخزنة بملفات (PDF) قد لا تكون قابلة للبحث أو التحليل بسهولة، بالإضافة إلى ملفات (SPSS) القابلة للاستخدام فقط من الآخرين الذين لديهم إمكانية الوصول إلى برامج باهظة الثمن. وعليه يجب على الباحثين التفكير في حفظ البيانات والملفات بتنسيقات عامة مرنة مثل: ملفات قيم مفصولة بفواصل (csv.) ، أو مستندات بتنسيق (rtf)، أو ملفات نصية (txt)، والتي قد تصمد أمام التحديث المستمر والتطورات التقنية المتسارعة.

كما توفر أجهزة التخزين المادية مثل محركات الأقراص المحمولة، وأنظمة تخزين الملفات العامة عبر الإنترنت مثل دروب بوكس (Dropbox) التي تعمل على السحب السحابية، تخزينًا شخصيًا سهلًا، ولكن قد تُفقد الملفات أو لا تُؤمَّن بشكل كافٍ. وعلى أثره طُوِّرت العديد من المستودعات الآمنة والمستقرة عبر الإنترنت خصيصًا للبحث التجريبي، على سبيل المثال (FigShare) و(OSF). وغالبًا ما تشتمل هذه المستودعات على ميزات مصممة لمساعدة سير العمل اليومي للباحثين، مثل أنظمة التحكم في الإصدار والقدرة على المشاركة بشكل انتقائي مع الزملاء أو الجمهور بشكل عام. كما تسمح أيضًا للباحثين بتعيين معرفات الكائنات الرقمية للمواد المؤرشفة، ويمكن تخصيص (DOIs) بشكل منفصل لمكونات مختلفة من المشروع. وتوجد أيضًا أمثلة أخرى للمستودعات البحثية، مثل مستودعات متخصصة لأنواع فرعية من البحث في مجال التصوير العصبي، مثل (OpenfMRI)، وفيما يخص مقاطع فيديو علم النفس التنموي يتاح المستودع الرقمي (Databrary)، والتي غالبًا ما تتضمن أدوات لمعالجة الاهتمامات المتخصصة مثل إخفاء هوية المشاركين وحجم الملفات الكبيرة.

ثانيًا: الوضوح والاتساق:

نستشف مما سبق أنه لا يكفي حفظ المواد والبيانات وحدها لكي تكون مفتوحة، ولكن ينبغي أيضًا تنظيم البيانات والمواد والوثائق الداعمة وتمييزها والتعليق عليها بطريقة يمكن للأطراف الخارجية فهمها واستخدامها، وتسمية جميع عمليات التلاعب والتدابير ذات الصلة لتسهيل عملية الوصول إليها، مثل: المتغيرات المستقلة والتابعة والمتغيرات المشتركة والتركيبة السكانية وما إلى ذلك. وغالبًا ما يكون من المفيد إنشاء مفتاح منفصل أو دفتر رموز يصف كل متغير. ويجب أيضًا شرح نصوص تحليل البيانات بحيث يمكن عزل الغرض من كل تحليل وفهمه، ويجب أيضًا تسجيل المعلومات حول الفرضيات وكذلك الأعمال التجريبية السابقة ذات الصلة.

يساعد حفظ السجلات في كل خطوة من خطوات عملية البحث في الحصول على المعلومات التي قد تُفقد أو تُنسى. وللمساعدة في تسهيل حفظ السجلات، قام بعض العلماء بتطوير قوائم مراجعة ونماذج لما يجب تسجيله في خطوات مختلفة من عملية البحث. وتختلف هذه القوالب في مستوى التفاصيل، ولكنها تحدد بشكل عام المعلومات الأساسية التي يجب تسجيلها قبل جمع البيانات، مثل تحليلات القدرة الإحصائية والإجراءات والمتغيرات وتفسيراتها، والمعلومات الإضافية للدراسات التأكيدية، مثل معايير الاستبعاد والفرضيات وخطط التحليل. أما ما بعد جمع البيانات فيُفضل التسجيل، على سبيل المثال: ملاحظات حول حجم العينة النهائي أو أي شيء غير عادي حدث. وأخيرًا ما بعد تحليلات البيانات، مثل ملفات نصية للتحليل المشروح ومفاتيح البيانات والتحليلات الاستكشافية (Spellman, 2018).

ثالثًا: الاكتشاف والمشاركة:

بطبيعة الحال تتطلب ممارسة العلم المفتوح أن يشارك الباحثون في نهاية المطاف عملهم علنًا في مكان يسهل العثور عليه. ويجب أن يذكر العمل المنشور أين تتوافر البيانات ذات الصلة والمواد الداعمة، باستخدام عناوين (URL) ثابتة أو معرفات رقمية أخرى مستقرة مثل (DOI). وتسمح بعض المستودعات بمشاركة المستندات الفردية أو المجلدات بأكملها مع الأفراد، أو جعلها عامة تمامًا بنقرة زر واحدة.

يساور بعض الباحثين مخاوف بشأن وقت حدوث المشاركة، وما إذا كان يجب حجب بعض المعلومات لأسباب أخلاقية أو عملية. وعليه يمكن القول إن الممارسات تختلف بين الباحثين، وينتظر الكثير حتى يُنشر البحث ذو الصلة، ثم يتبادلون المعلومات حول المتغيرات المحددة وتحليلات البيانات المتحصل عليها. وعلى الضفة الأخرى ذكر بعض الباحثين مخاوفهم من أن مشاركة كميات كبيرة من المعلومات ستكون مرهقة للباحثين وتقلل الحوافز لجمع البيانات، وهذا ما يؤدي إلى تقليل اكتشاف النتائج الحقيقية ونشرها. كما أن نشر كميات كبيرة من المواد والبيانات المعقدة قد يثقل كاهل القراء المعنيين الذين قد يجدون صعوبة في التمييز بين المعلومات المهمة وغير المهمة. ويشير (Rouder, 2016) إلى الاعتقاد بأن البيانات تُجمع من أجل الصالح العام، وأنه يجب على الباحثين أن ينظروا إلى أنفسهم على أنهم وكلاء للبيانات وليس مالكين. ومن ناحية أخرى ولصالح العلم، قد يؤدي تبادل البيانات على نطاق واسع إلى تسريع تراكم المعرفة الجديدة من خلال تشجيع الآخرين على تحليل البيانات الموجودة بطرق جديدة.

وعبّر باحثون آخرون عن قلقهم بشأن المشاركة، وهو أن القيام بذلك قد ينتهك خصوصية المشاركين أو يكشف عن معلومات حساسة أخرى، مثل المخاوف الأمنية المتعلقة بالقرارات العسكرية أو البيانات البيولوجية الخطرة، أو معلومات محمية بحقوق الملكية الفكرية. وعليه فقد تُحجب بعض المعلومات بشكل معقول، أو يُكشف عنها بشكل إجمالي فقط. ولذلك ينبغي تضافر جهود الباحثين لضمان مشاركة ما هو غير حساس فقط، لحماية المشاركين وحذف أي معلومات تعريفية مثل عناوين (IP) والتركيبة السكانية الفريدة (Spellman, 2018).

ممارسة العلم المفتوح لأعضاء هيئة التدريس:

حريّ بأعضاء هيئة التدريس والمدربين تدريس التوجهات الحديثة في البحث العلمي، ولا سيما العلم المفتوح. فبعض أعضاء هيئة التدريس يدمج ممارسات العلم المفتوح لتكون جزءًا من سير العمل المنتظم، ويحرص على استخدام مستندات المعمل المشتركة لتتبع التعليقات التوضيحية والعمل على تنظيمها، ثم مشاركتها.

طوّر العديد من أعضاء هيئة التدريس والباحثين المناهج الدراسية لدورات فصل دراسي حول مجالات العلوم والعلم المفتوح، لكل من مستوى البكالوريوس والدراسات العليا، منهجًا تدريبيًا لكيفية الاستفادة من العلم المفتوح وتكراره من خلال الأبحاث السابقة. وكان منهج الدورة: «الطرق المفتوحة والقابلة للتكرار ومواد الدورة المعيارية لطرق البحث» (Spellman, 2018).

ممارسة العلم المفتوح للمحررين والمراجعين:

طوّر المحررون والناشرون والمجلات إرشادات لتعزيز الشفافية والانفتاح (Transparency and Openness Promotion – TOP)، وهو نموذج لسياسات وإجراءات ملموسة لتشجيع المزيد من العلم المفتوح. وتغطي الإرشادات ثمانية مكونات بحثية مختلفة:

1. الاستشهاد بالبيانات.
2. شفافية البيانات.
3. طرق التحليل.
4. شفافية مواد البحث.
5. شفافية التصميم والتحليل.
6. التسجيل المسبق للدراسات.
7. التسجيل المسبق لخطط التحليل.
8. التكرار.

وتفرق الإرشادات بين أربعة مستويات، تتراوح من صفر: «تشجع المجلة أو تقول شيئًا عن مكون البحث»، إلى ثلاثة: «تتطلب المجلة عمومًا مكون البحث». وتختار المجلات أي مكون، إن وجد، على أي مستوى يُعتمد، ويمكن أن تخصص كل مكون وفقًا لتفضيلاتها أو احتياجاتها (Nosek et al., 2015). وابتداءً من سبتمبر 2017 أصبحت أكثر من 3200 مجلة، بما في ذلك مجموعة المجلات العلمية والطبية، وحوالي 65 منظمة، موقعة على إرشادات تعزيز الشفافية والانفتاح (Transparency and Openness Promotion – TOP).

وتتفاقم مخاوف المحررين والمراجعين حول أهمية حماية العلم؛ إذ ينبغي للمؤلفين تقديم جميع المعلومات التي يريدها المراجعون ويحتاجون إليها، ولكن يجب مكافأة المؤلفين وليس معاقبتهم على القيام بذلك. كما أن العيوب في البيانات أو الفشل في تكرار التأثير في واحدة من عدة دراسات لا ينبغي أن يمنع النشر؛ إذ إن المطالبة بالمصداقية أثناء تسليم المستندات تحفز ممارسات بحثية مشكوكًا فيها (QRPs – Questionable Research Practices)، والممارسات الأخرى الضارة بالعلم (Spellman, 2018).

مستقبل العلم المفتوح:

الواقع:

في الوقت الحالي، في أوائل عام 2021، يكاد يصعب على الذهن تخيل بعض الإصلاحات الجوهرية للعلم المفتوح، ولكن من المتوقع أن تُطبق المقولة التي افترضها (Spellman, 2018): «ينبغي للباحثين إتاحة طرق بحثهم كاملة بقدر الإمكان» (Scientists should make the descriptions of their methods as complete as possible)، بما في ذلك توفير الإرشادات الحرفية، ومقاطع الفيديو، والنقوش القصيرة، والمقاييس.

وحريّ بالعلماء الكشف عن الشروط والتدابير والإجراءات التي لم تنجح وأسباب استبعاد الأشخاص من التحليلات، لتسهيل مهمة الباحثين المستقبليين وتحاشي الوقوع في الأخطاء السابقة نفسها. كما أنه لا ينبغي أن تتطلب أي من هذه العمليات عملًا إضافيًا، لكنها توفر معلومات مهمة للباحثين المستقبليين الذين يرغبون في تكرار البحث أو فهمه أو تقييمه. وعلى نحو متزايد يبدو أن البيانات المفتوحة بطريقة متجددة ستصبح قريبًا أمرًا مفروغًا منه؛ إذ بدأ بعض الممولين بدعمها، مثل مؤسسة جيتس والجمعيات المهنية، مثل الجمعية الألمانية لعلم النفس، في طلب مشاركة البيانات أو تشجيعها، نظرًا للسهولة المتزايدة لتخزين ملفات البيانات ومشاركتها.

المأمول:

وفقًا لاستشراف دراسة (Spellman, 2018)، فمن المتوقع أن تقوم حركة العلوم المفتوحة بتوحيد المعايير وتسهيلها، وذلك من خلال تحسين الإجراءات وتوضيح القيم وتطوير التكنولوجيا بشكل يتناسب مع العلم المفتوح. وتتمثل إحدى القضايا الرئيسة الشاملة في أن العلم المفتوح لا يزال غامضًا، فعلى سبيل المثال: ما البيانات التي تحتاج حقًا إلى المشاركة؟ ومتى ينبغي مشاركتها؟ وما مدى سهولة إعادة استخدامها؟ وأخيرًا ما الذي يجب تضمينه لتسمية شيء ما بالتسجيل المسبق؟ مثل نمط استشهاد جمعية علم النفس الأمريكية (APA)، تتوقع الدراسة أن الأقسام ستُوحَّد في المقالات التجريبية، والتنبؤ بوجود طرق معيارية معينة للتسجيل المسبق.

ومن التساؤلات التي طرحها (Spellman, 2018) لاستشراف واقع العلم المفتوح: كيف ينبغي تقييم مثل هذه الممارسات؟ وأيضًا كيف يمكن للعلم المفتوح أن يضمن مكافأة الأشخاص الذين يجمعون بيانات كثيفة قابلة للاستخدام بأكثر من شكل ونهج؟ وهل يجب أن ننشئ مؤشر تأثير جديدًا يزن البيانات والمواد المشتركة التي يستخدمها الباحثون الآخرون مع عدد المنشورات واستشهادات المقالات؟

وأخيرًا، يجب اختراع تقنية جديدة معنية بممارسات العلم المفتوح، ولا سيما أن بعض الباحثين يفتقرون إلى أدوات جيدة للتعامل مع مشاركة ملفات البيانات الضخمة. حتى نشر ساعات من الفيديو عبر الإنترنت ربما يمثل تحديًا، ويحتاج المجتمع البحثي إلى مزيد من الطرق لتنظيم الكمية الهائلة من المعلومات التي ننتجها وتجميعها في أشكال قد تكون مفيدة في تعزيز العلم المفتوح.

أنموذج لممارسة العلم المفتوح: موقع (ScienceOpen):

تأسست (ScienceOpen) في عام 2013 على يد ألكسندر جروسمان، الفيزيائي وأستاذ إدارة النشر في جامعة لايبزيغ للعلوم التطبيقية، لايبزيغ، ألمانيا، وتيبور تشيكي، عالم معلومات ومطور برمجيات ومتخصص في إدارة المحتوى.

وهي عبارة عن منصة اكتشاف تفاعلية للبحث العلمي في جميع التخصصات، وتهتم بالمجال الأكاديمي، ويمكن للجميع الوصول إليها مجانًا، وتوفر خدمات الاستضافة والترويج داخل النظام الأساسي للناشرين والمعاهد. وهي شبكة مجانية تشجع على ممارسات العلم المفتوح، وتقدم خدمات منها مراجعة الأشخاص الآخرين، والملخصات، وتحليل البيانات المتوفرة في المقالات البحثية. ويربط تحليل المقالات عبر المؤلفين والاستشهادات والكلمات الرئيسة والمجلات. فهي تقدم فرصًا للاكتشاف وتسهيل التواصل المفتوح والعام بين الأكاديميين، والسماح بالحكم على الأفكار، وتحفز التعاون والمناقشة والمعارضة، لتسهيل التواصل العلمي ودعم الترويج للمنشورات. كما تقدم منصة (ScienceOpen) مجموعة كاملة من الميزات التحليلية وأدوات الترويج التي يمكن للمحررين والمؤلفين وجميع المستخدمين المسجلين الاستفادة منها بسهولة. وحسب إحصائيات المنصة، فهي تحتوي على 70 مليونًا من المنشورات، و25 ألف مجلة، و28 مليون كاتب أو ناشر (ScienceOpen, 2021).

ما يقدمه للباحثين:

تقديم البحث واكتشاف الأبحاث ذات الصلة، ومشاركة الخبرات وكتابة تعليقات على أي مقالة أو مراجعتها. ويمكن التقديم بطلب لتصبح محرر مجموعة، لإنشاء مجموعة موضوعية تجمع معًا أفضل الأبحاث في مجال التخصص بغض النظر عن المجلة أو الناشر، والقيام بتطوير مجال البحث المعني، وإتاحة التواصل مع علماء آخرين، وعرض البحث محل الاعتبار مع الاستشهادات ونتائج الاستخدام والمشاركات والمزيد وأرقامها. وتوجد ميزة المطالبة بحقوق التأليف؛ إذ تدمج المقالات مباشرة مع الملف الشخصي للباحث (ScienceOpen, 2021).

ما يقدمه للناشرين:

خدمات الفهرسة، وذلك للوصول إلى جماهير جديدة وزيادة عدد القراء عن طريق خدمات التسويق للناشرين وتقديم المحتوى الخاص بتلك الجهات. ويسمح النهج المعياري للناشرين ذوي الوصول المفتوح بالاختيار من بين مجموعة من الخدمات وتصميم النظام الأساسي الذي يناسب أهدافهم وميزانياتهم.

تتضمن البنية الأساسية لـ (ScienceOpen) ملفات تعريف للباحثين مع ميزات تفاعلية مثل: المشاركة والتوصية والتعليق والمراجعة والملخصات العامة وتنظيم المجتمع. ويمكن استخدام المقاييس الشفافة على مستوى المقالة والمجلة والناشر، والمشاهدات والاستشهادات والمقاييس البديلة، لفرز نتائج البحث والعمل على مساعدة أفضل محتوى بحثي في الحصول على أكبر قدر من الاهتمام. وتقدم المنصة خدماتها للناشرين الأكاديميين، ولمجلات الوصول المفتوح، ولنشر مكتبة الجامعة، وللجمعيات العلمية (ScienceOpen, 2021).

الخاتمة:

منذ الثمانينيات بدأ إنتاج الأبحاث ينمو بشكل كبير، وهذا يمثل بداية التحديات في إدارة البيانات البحثية وإتاحتها من منطلق العلم المفتوح. وأدى وصول تقنيات الإنتاجية العالية خلال التسعينيات إلى تحويل التركيز من جمع البيانات إلى تحليلها وتخزينها وإدارتها. ووفقًا لما نعايشه اليوم من تفجر معرفي، فإنه يُطلب من العلماء تحديد إستراتيجية لإدارة بياناتهم البحثية ضمن خططهم في سير العملية البحثية. وأصبحت هذه الخطط إلزامية في معظم طلبات المنح والأبحاث المقدمة للمجلات العلمية الرصينة.

في المستقبل سوف يزداد استخدام البيانات، لذلك يجب تحديد الإدارة الجيدة للبيانات البحثية لتلبية المتطلبات الخاصة للباحثين المختلفة والمتنامية، التي تتزايد باطراد وتشكل بيانات بحثية ضخمة، والعمل على تنفيذ العديد من سياسات الخصوصية واستخدام البيانات البحثية والعلم المفتوح وفقًا للوضع الراهن الذي نعيشه الآن. وترتبط سياسات الجودة التنظيمية بالأسس التي يجب أن يتبعها الباحثون في نشر بياناتهم البحثية ومشاركتها على المستوى الشخصي أو المؤسسي (Flanagin, 2018).

إن مبادرة العلم المفتوح مهمة، وفي الوقت نفسه غامضة ومتجددة، وتعتمد بشكل رئيس على أصول المعلومات التي تتمثل في تعريفات المحتوى وأوصافه، أو التحليل الإحصائي، أو الحالة، أو الخصائص الأخرى للبيانات. وتوصي (Jisc Advice) & (Guides) المؤسسات البحثية بأن للباحثين «دورًا حاسمًا في تطوير خدمات إدارة البيانات البحثية وتبادل البيانات ومشاركتها». ومن ذلك المنطلق ينبغي زيادة الاهتمام بأسس العلم المفتوح وإدارة البيانات البحثية ومبادئهما.

المراجع:

- Banks, G. C., Field, J. G., Oswald, F. L., O'Boyle, E. H., Landis, R. S., Rupp, D. E., & Rogelberg, S. G. (2019). Answers to 18 questions about open science practices. Journal of Business and Psychology, 34(3), 257-270.
- Bezjak, S., Clyburne-Sherin, A., Conzett, P., Fernandes, P. L., Görögh, E., Helbig, K., ... & Tennant, J. (2018). The open science training handbook (No. BOOK). [sn].
- Borda, A., Gray, K., & Fu, Y. (2020). Research data management in health and biomedical citizen science: practices and prospects. JAMIA Open, 3(1), 113-125.
- Enago Academy. (2021). How Open Science is Helping Researchers Succeed.
- Fecher, B., & Friesike, S. (2014). Open science: one term, five schools of thought. Opening science, 17-47.
- Flanagin, A. et al. (2018). Editorial Evaluation, Peer Review, and Publication of Research Reports with and without Supplementary Online Content. JAMA, 319(4), 410.
- Foster, E. D., & Deardorff, A. (2017). Open Science Framework (OSF). Journal of the Medical Library Association: JMLA, 105(2), 203-206. DOI: 10.5195/jmla.2017.88.
- Lupia, A. (2014). What is the value of social science? Challenges for researchers and government funders. PS, Political Science & Politics, 47(1), 1.
- Nosek, B. A., Alter, G., Banks, G. C., Borsboom, D., Bowman, S. D., Breckler, S. J., ... & Yarkoni, T. S. C. I. E. N. T. I. F. I. C. S. T. A. N. D. A. R. D. S. (2015). Promoting an open research culture. Science, 348(6242), 1422-1425.
- ScienceOpen. (2021).
- Spellman, B. A., Gilbert, E. A., & Corker, K. S. (2018). Open science. Stevens' handbook of experimental psychology and cognitive neuroscience, 5, 1-47.

- Ünal, Y., Chowdhury, G., Kurbanoğlu, S., Boustany, J., & Walton, G. (2019). Research data management and data sharing behaviour of university researchers'. Information Research: an international electronic journal, 24(1).
- Vicente-Sáez, R., & Martínez-Fuentes, C. (2018). Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. Journal of Business Research, 88, 428-436.