المعلوماتية

INFORMATICS

العدد 37 | يناير 2012 | فصلية



حروب الجيل السادس والصراع المعلوماتي

اتجاهات فهرسة البيانات الذكية

تقنية البلوكتشين

العلم المفتوح

البيانات الواعدة في الأوقات المضطربة

الاقتصاد المعرفي والبحث العلمي

المعلوماتية

INFORMATICS

مجلة فصلية في علوم المعلومات والتقنية

العدد 37 | يناير 2012 م

عن المجلة

مجلة المعلوماتية مجلة فصلية متخصصة في علوم المعلومات والتقنية، تنشر المقالات والترجمات، وتتابع تطورات المعرفة وتطبيقاتها لخدمة القارئ العربي. صدر عددها الأول في يناير 2003م.

النشر في المجلة

تستقبل المجلة المقالات الأصيلة والمترجمة في مجالات تخصصها. وتخضع المواد لمراجعة تحريرية، ولا تخضع للتحكيم العلمي.

النشر مجاني، ولا تُصرف مكافآت مقابل المواد المنشورة. وتعبر الآراء المنشورة عن أصحابها، ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.

سياسة النشر كاملة متاحة على موقع المجلة.

التواصل والمشاركات

لإرسال المقالات والترجمات

submit@informaticsjournal.net

للمراسلات والاستفسارات

info@informaticsjournal.net

هيئة التحرير

أ. د. حمد بن إبراهيم العمران

رئيس التحرير

أ. بثينة بنت إبراهيم الحمد

مدير التحرير

د. عبدالمحسن بن سليمان الخنيزان

عضو هيئة التحرير

د. محمد بن إبراهيم الونين

عضو هيئة التحرير

د. هديل شوكت العبيدي

عضو هيئة التحرير

د. رنا بنت إبراهيم العبدان

عضو هيئة التحرير

المنظومة

المجلة مفهرسة في قواعد معلومات دار المنظومة.

© مجلة المعلوماتية. جميع الحقوق محفوظة.

حروب الجيل السادس والصراع المعلوماتي

د. عمرو حسن فتوح



الملخص:

يناقش المقال مفهوم حروب الجيل السادس من منظور يربط الصراع المعلوماتي بالشائعات والتضليل والتأثير في الرأي العام، ويعرض تصورًا لتطور أجيال الحروب وأدواتها. ويتناول أدوار الشبكات الاجتماعية وسياسات ما بعد الحقيقة، ويقدم قراءات للمنافسة الدولية وأحداث جائحة كورونا ضمن تفسير المؤلف لهذه الصراعات. كما يركز على المنطقة العربية وأزمة مصداقية المعلومات، ويميز بين التضليل المقصود والمعلومات غير الموثوقة الناتجة من التسرع وضعف التحقق. ويقترح مواجهة الشائعات بفحص المصادر ومقارنة الأخبار وتوثيق الأرقام والاستعانة بالخبراء وتحليل التحيزات والامتناع عن نشر المجهول. ويؤكد أن ثقافة القارئ ومهاراته في التحليل المنطقي والتحقق تمثل عناصر أساسية للحد من آثار المعلومات الضارة والذعر وسوء الفهم داخل المجتمع.

الكلمات المفتاحية: الصراع المعلوماتي، حروب الجيل السادس، التضليل المعلوماتي، الشائعات، مصداقية المعلومات

مقدمة:

ظهرت العديد من الاتفاقيات الدولية التي تقضي بنزع الرؤوس النووية والحد من التسليح، لتحقيق التوازن بين القوى المتناحرة؛ فكان على هذه الدول أن تفكر في أساليب بديلة تجعلها تلتزم بالاتفاقيات والمعاهدات الدولية، وفي الوقت نفسه تحقق مطامعها الاقتصادية والسياسية، وكأنها تمتلك ملايين الرؤوس النووية والأسلحة الفتاكة، من خلال ما يُعرف بالصراع المعلوماتي أو حرب المعلومات (Information War)، وهي سمة حروب الجيل السادس المتطورة.

ذُكر هذا الجيل في الكتابات المنشورة بمسميات متعددة، منها الحرب الباردة، ثم الحروب غير المسلحة، وأحيانًا الحرب التكنولوجية، وتارة الحروب عن بعد (No-contact warfare)، وأيضًا حرب المعلومات أو الشائعات والحرب البيولوجية. والمصطلح الأكثر شيوعًا هو حروب الجيل السادس، وهي حروب لا تستخدم فيها الأسلحة والجنود، وإنما

تهدف إلى خلق تناقضات بين الدولة والمجتمع، باستغلال وسائل نشر المعلومات، وعلى رأسها الشبكات الاجتماعية، لبث المعلومات المغلوطة أو الزائفة (Misinformation)، بناءً على استراتيجية احتلال العقول أولًا ثم الأرض.

وصاحب ظهور هذا الجيل من الحروب مصطلحات عدة، منها الكتائب الإلكترونية والإرهاب الإلكتروني، التي تهدف إلى إحداث الفوضى وزعزعة استقرار الدول وأمنها لأغراض سياسية واقتصادية.

تطور أجيال الحروب:

بناءً على ما ورد في سلسلة دراسات المستقبل، التي تصدر عن مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة بدولة الإمارات العربية المتحدة، مرت الحروب بخمسة أجيال؛ تبدأ بالجيل الأول الذي استُخدمت فيه الأسلحة والجنود، وكان هدفه الأساسي تحقيق الانتصارات العسكرية. ثم الجيل الثاني، الذي كان بمثابة تطور للأسلحة؛ فظهرت الأسلحة الآلية والمدرعات الثقيلة، ولها هدف الجيل الأول نفسه.

أما حروب الجيل الثالث، فظهرت إبان الحرب العالمية الثانية على يد الألمان، حيث استُخدمت الطائرات المقاتلة ونظم الاتصالات اللاسلكية. ومنذ ذلك الحين أدركت القوى العالمية أن لا مجال للسلاح والجنود، وأن الأمر أصبح مكلفًا، فبدأ الاتجاه نحو استخدام المعلومات سلاحًا للتأثير في صانعي القرار ومتخذيه في الدول المعادية، من خلال المنصات الإعلامية لتحقيق مآربها. وهذا ما يسمى حروب الجيل الرابع أو الحرب الإعلامية (Media Warfare).

وقد اتخذت منصات التواصل الاجتماعي قاعدة لإطلاق قذائفها المعلوماتية السامة لتخريب العقول وزعزعة أمن الدول واستقرارها. ويحضرنا مثال تنظيم داعش بالعراق وسوريا والتنظيمات الإرهابية الأخرى؛ حيث استطاعت المعلومات المغرضة أن تؤثر في عقول هذه التنظيمات وتجعلها معصوبة العينين مغيبة الفكر. وهذا ما يسمى استراتيجية تدمير العقل البشري بالمعلومات.

وتتجلى معالم هذه الاستراتيجية في الأفعال التي ارتكبتها هذه التنظيمات بحق البشرية، من إزهاق أرواح آلاف البشر تحت شعار الدين. فكيف أقنعت هذه الاستراتيجية التنظيمات المتأسلمة بأن يحل للمسلم سفك دم أخيه المسلم تحت راية الإسلام، في حين نهى الإسلام عن ذلك في قوله تعالى: «وَمَنْ يَقْتُلْ مُؤْمِنًا مُتَعَمِّدًا فَجَزَاؤُهُ جَهَنَّمُ خَالِدًا فِيهَا وَغَضِبَ اللَّهُ عَلَيْهِ وَلَعَنَهُ وَأَعَدَّ لَهُ عَذَابًا عَظِيمًا» [النساء: 93]. وفي موضع آخر: «وَالَّذِينَ لَا يَدْعُونَ مَعَ اللَّهِ إِلَهًا آخَرَ وَلَا يَقْتُلُونَ النَّفْسَ الَّتِي حَرَّمَ اللَّهُ إِلَّا بِالْحَقِّ وَلَا يَزْنُونَ وَمَنْ يَفْعَلْ ذَلِكَ يَلْقَ أَثَامًا» [الفرقان: 68].

وجاءت حروب الجيل الخامس امتدادًا لسابقتها، حيث تستهدف المجتمع من خلال استغلال الثغرات الموجودة، وفرض الحصار، والسعي إلى إثارة السخط الشعبي نحوها، ويكون التحريض بنفس الأداة والهدف. وظهر في هذا الجيل استراتيجيات، منها الحروب السيبرانية (Cyberwarfare)، وهي بمثابة هجوم عن بعد، يعتمد على تدمير أنظمة الحاسوب وشبكات الاتصالات والمعلومات أو اختراقها للحصول على معلومات عسكرية أو استخباراتية للدول المعادية.

وأصبح هذا الجيل متعدد الأوجه؛ فهو يشمل التخريب الرقمي والحروب بالوكالة، وتدمير مرافق أساسية، منها البنى التحتية الحيوية مثل البنوك وخطوط الطيران ومحطات الكهرباء والسكك الحديدية والمنصات الفضائية وغيرها.

ما حروب الجيل السادس (GW6):

يقول فلاديمير سليبشينك، أول من أطلق هذا النوع من الحروب، في الكتابات الروسية، إن حروب الجيل السادس حرب عبثية معتمدة على دعم الإرهاب، وما سيأتي بعد ذلك سيكون أنظمة ذكية ومستحدثة تنتج جيلًا آخر. ويشير إلى أن حروب المعلومات أخطر من سابقتها، لأنها حروب تحاول تغيير الثقافات والعادات والتقاليد والتمرد على المجتمع والأنظمة السياسية، من خلال التلاعب الممنهج بالمعلومات الخاطئة.

ولم تتوقف الحرب المعلوماتية عند هذا الحد؛ بل طورت استراتيجياتها إلى طرح نوع جديد من الأكاذيب يُطلق عليه «سياسة ما بعد الحقيقة» (Post Truth Politics)، وهي الاستراتيجية التي تخاطب العواطف والمشاعر، وليس العقل، أي تثير الرأي العام من خلال طرح القضايا من منظور عاطفي، بغرض إضعاف القيادة السياسية أو عدم الرضا عن النظام في الدولة.

الصين وتجربة استثمار تكتيكات حروب الجيل السادس لإنقاذ اقتصادها:

يقول ميشيل في دراسة له عن إرهاب تنظيم القاعدة إن الحروب الدعائية ونشر الأكاذيب بغرض تهييج الشعوب وإضعاف القيادة من أبرز تكتيكات حروب الجيل السادس، التي أُطلق عليها استراتيجية التضليل المعلوماتي (Disinformation).

الجولة الأولى: صراع الحكومتين الصينية والأمريكية:

عندما أصبحت الصين أكبر قوة اقتصادية في العالم، وبدأت منتجاتها تغزو الأسواق الأوروبية والأمريكية، كان ذلك بمثابة ناقوس خطر للولايات المتحدة الأمريكية. وأرادت أن تضع حدًا لهذا الاقتصاد، فكانت أولى محاولاتها في مجال التكنولوجيا، وتحديدًا في مجال الهواتف الذكية، حيث مُنعت شركة جوجل الأمريكية من دعم هواتف هواوي الصينية. وهذا يعني أنه ما دام بإمكان مستخدمي هواتف هواوي حول العالم الوصول إلى خدمات جوجل، مثل جيميل وخرائط جوجل وجوجل بلاي وغيرها من الخدمات الأخرى، بدأت الحكومة الأمريكية إشاعة مغرضة تتهم شركة هواوي بالتجسس لصالح الحكومة الصينية، مما يشكل خطرًا على أمنها القومي.

ومن ثم وضعتها في القائمة التجارية السوداء. ولكن حقيقة الأمر ترتبط بثروة شركة هواوي الاقتصادية؛ فهي تُصنف ثاني أكبر شركة مصنعة للهواتف الذكية في العالم، وساهمت هذه الهواتف في زيادة أرباحها في عام 2019 إلى 850 مليار يوان، أي ما يعادل 121.73 مليار دولار، وبالتالي تعتبر قوة اقتصادية تؤثر في السوق العالمي، وتشكل تهديدًا اقتصاديًا للحكومة الأمريكية.

وبعد هذا القرار بدأت الحرب التجارية بين البلدين، وما زال الصراع قائمًا حتى الآن، ويمارس كل منهما ضغوطًا اقتصادية على الآخر، وكأنهما اتفقا على مبدأ الصراع للأقوى.

الجولة الثانية: سيناريو الحرب المعلوماتية والبيولوجية إبان جائحة كورونا «الصفعة الصينية»:

استخدمت الحكومة الصينية تكتيكًا اقتصاديًا لخداع دول الاتحاد الأوروبي، وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية؛ حيث أرادت التخلص من هؤلاء المستثمرين على أراضيها. فقد كانت معظم الأسهم والحصص في المشاريع الاستثمارية بمعامل إنتاج التكنولوجيا والكيماويات تعود ملكيتها إلى المستثمرين الأوروبيين والأمريكيين، أي إن معظم أرباح هذه الصناعات كانت تذهب مباشرة إليهم، وليس إلى الخزينة الصينية، مما أدى إلى هبوط سعر العملة الصينية «يوان».

فلم يكن أمام الحكومة الصينية سوى التضحية بصحة مواطنيها لوقت قصير؛ حيث أذاعت خبر انتشار وباء كورونا القاتل في البلاد، وأنها عاجزة عن شراء أقنعة الوقاية من هذا الوباء الفتاك. وكانت هذه بداية الحرب البيولوجية الصينية على أمريكا والعالم. هذه الشائعة المغرضة، التي روجتها الحكومة الصينية على لسان رئيسها شي جين بينغ، ترتب عليها انخفاض حاد في سعر شراء أسهم شركات صناعة التكنولوجيا في الصين.

وعليه، تسابق المستثمرون الأوروبيون والأمريكيون إلى طرح هذه الأسهم للبيع بأسعار مخفضة، وانتظرت الحكومة الصينية الوقت المناسب إلى أن وصلت الأسعار إلى شبه المجانية، وقامت بشرائها. وبهذه الطريقة تكون الحكومة الصينية قد أممت أغلب الشركات الأجنبية على أراضيها، دون أن تتسبب في أزمة سياسية أو إخلال باتفاقات دولية يوقع عليها عقوبات اقتصادية أو تعويضات مالية باهظة.

وبعدما حققت الحكومة الصينية مبتغاها، بدأت إخراج المصل المضاد لفيروس كورونا، الذي كانت تمتلكه من البداية لتأمين شعبها، واستطاعت معالجة المصابين، وفي وقت قصير أعلنت أن معدل الإصابة صفر إصابات.

وعليه، أعلن وزير الخارجية الأمريكي مايك بومبيو أنه يملك الأدلة التي تؤكد أن فيروس كورونا جاء من مختبر بمدينة ووهان الصينية، كما اتهم الرئيس الأمريكي دونالد ترامب الحكومة الصينية بتضليل العالم، لإخفائها معلومات عن كورونا.

إذًا، ماذا نستنتج من العرض السابق؟ نستنتج أن سمة حروب الجيل السادس المتطورة هي استخدام المعلومات المغرضة والأوبئة والفيروسات لإسقاط الدول المعادية وتحقيق مطامع اقتصادية أو سياسية، بأقل تكلفة وفي أسرع وقت. ومن هنا يمكن القول إن حروب الجيل الأول حتى الثالث تقليدية، وما يأتي بعد ذلك حروب متطورة تبدأ من الجيل الرابع حتى السادس، وتُستخدم فيها المعلومات والشائعات بشكل أساسي.

المنطقة العربية وحرب الشائعات:

نشرت مجلة «جون أفريك» الفرنسية تقريرًا خاصًا بعنوان «حرب المعلومات في عصر ما بعد الحقيقة في العالم العربي»، أشار إلى أن الحرب الحقيقية الآن هي حرب المعلومات، التي تُعتبر أداة لمواصلة الصراع التقليدي، أي الحروب المسلحة، بالمعلومات المفبركة أو الشائعات، والتي أصبحت واقعًا يتغلغل في العلاقات بين الدول، وظاهرة تتصاعد حدتها في بلادنا العربية.

وفي إطار التقرير، أشارت المجلة إلى أنه في أوائل القرن الحادي والعشرين استُخدمت الشائعات أداة خبيثة لإحداث النزاعات في الشرق الأوسط. ويعرف المعجم الوسيط الشائعة بأنها تداول الخبر دون التحقق من مصادره أو مصداقيته. وقد أثبتت الدراسات أن 70% من قيمة المعلومة تسقط أثناء تداولها بين الأشخاص، وصولًا إلى الشخص الخامس أو السادس.

ويقول عباس شومان إن الشائعات قديمة قدم الإنسان، وقد ابتُلي بها الرسل والأنبياء. وللشائعات أغراض سياسية واقتصادية واجتماعية وثقافية ودينية وغيرها، تروجها جماعات أو أحزاب داخل الدولة تكون معادية للنظام الحاكم، أو من خارج الدولة مع دول معادية.

إذًا، حروب الجيل السادس حرب معلوماتية ممنهجة، في صورة إشاعات مغرضة تنطلق من شبكات التواصل الاجتماعي، كونها الأكثر شعبية، وتجمع أكبر عدد من المستخدمين حول العالم. وأصبحت هذه الشبكات بيئة خصبة لنمو الشائعات وانتشارها.

ولما كانت الشبكات تعطي مستخدميها حرية التعبير عن آرائهم دون تقييد، فإنها تحمل المعلومات الحقيقية والمغلوطة التي تنتقل بين الآخرين بسرعة تفوق سرعة الضوء. وقد أثبتت الدراسات الأجنبية أن بعض المعلومات المقدمة عبر الشبكات الاجتماعية تفتقد الجودة والوضوح والحيادية، وتشوبها بعض التحيزات والانتماءات العرقية وعدم الشفافية؛ مما أدى إلى عزوف الأدباء والمفكرين وغيرهم عن التعامل معها، واعتبارها مصادر غير رسمية إذا كانت شخصية أو مجهولة المصدر.

ومن هنا ظهرت أزمة مصداقية المعلومات (Information Credibility Crisis)، كرد فعل للزيادة الهائلة في كمية المعلومات الإلكترونية المنشورة عبر هذه الشبكات. فالمشكلة ليست في المعلومات المغلوطة فقط، وإنما تمتد لتشمل المتلقين لهذه المعلومات، وخصوصًا محدودي الثقافة والتعليم، فهم ضحايا الشائعات.

وقد حذر الرئيس عبدالفتاح السيسي، في كلمته بحفل تخريج طلاب الكليات والمعاهد العسكرية، من خطر الشائعات المغرضة، مؤكدًا أنها قد تدمر الدولة من الداخل إن لم نعِها جيدًا ونتنبه إليها ونحد من انتشارها. وقد واجهت مصر خلال ثلاثة شهور 21 ألف إشاعة مغرضة تهدف إلى البلبلة وعدم الاستقرار وإثارة الذعر بين المواطنين.

أنواع المعلومات الزائفة عبر شبكات التواصل الاجتماعي:

يقول صبري البياتي في دراسته عن المعلوماتية وانعكاساتها السلبية إن المعلومات، بوصفها أسلوب إدارة، تحظى باهتمام المؤسسة العسكرية الأمريكية. وأُطلق على هذا الأسلوب «عقيدة المعلومات» (Information Doctrine)، أي إن المعلومات رصيد استراتيجي، وإن مجال المعلوماتية هو السبيل لفرض السيطرة على العالم في المستقبل. وهذا يدل على أن ترويج المعلومات الزائفة الهادفة سيكون أداة الحرب المستقبلية.

ويمكن تصنيف المعلومات الزائفة أو غير الموثوقة عبر شبكات التواصل الاجتماعي إلى نوعين رئيسين:

1. معلومات زائفة هادفة: ينشرها أصحابها وهم على يقين ودراية تامة بأنها عارية من الصحة، وعادة يكون لهم هدف وغرض محدد من نشرها. ومن أمثلتها ترويج شائعة عن نية الحكومة رفع سعر سلعة تموينية معينة، فيتسارع الجميع إلى جلب أكبر عدد ممكن منها لتخزينها، مما يؤدي إلى نقصها من السوق وارتفاع سعرها «الاحتكار».
2. معلومات غير موثوقة ناتجة من قلة الخبرة وعدم التحقق: وهو النوع الأكثر انتشارًا، ويُنشر بشكل عفوي غير مقصود بسبب التسرع في نشر المعلومة دون التحقق من مصادرها الأصلية، وأحيانًا بالمزايدة على المعلومات المقدمة من مصادرها.

كيف نتصدى لحرب المعلومات «الشائعات»:

أمرنا الله بتحري الدقة في الشائعة أو المعلومة، في قوله تعالى: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَى مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ» [الحجرات: 6].

وإذا تحدثنا عن كيفية التصدي لمخاطر الصراع المعلوماتي عبر شبكات التواصل الاجتماعي، فإن ذلك يكون بتحري مصدر المعلومة، أي أن تصدر عن صفحة رسمية لجهة معلومة في الدولة، والاستدلال أو الربط بمصادر أخرى، كالصحف المحلية والدولية، وآراء المحللين السياسيين والاقتصاديين والخبراء التي تؤكد صدقها، والتحقق من ذكر حقوق الملكية الفكرية للمعلومة، سواء لشخص أو هيئة.

ويجب أن تكون المعلومة دقيقة ومكتملة وغير متناقضة مع عنوان الخبر المنشور. والمعلومة المقدمة في هيئة أرقام ومؤشرات يجب أن توثق بمصدر معروف، وألا تتعارض مع المتعارف عليه من عادات وتقاليد وقيم مجتمعية عربية.

كما يمكن الأخذ بآراء أهل العلم وذوي الخبرة في موثوقية المعلومة، التي يمكن قياسها بتحليل تعليقاتهم على المعلومة المنشورة. ويجب النظر إليها بتجرد، للحكم على ما إذا كانت تحمل وجهة نظر شخصية أو غير محايدة.

وتساعد المعرفة المسبقة لاتجاهات الفرد أو المؤسسة، الدينية والسياسية والاجتماعية والثقافية وغيرها، على الحكم بصدق المعلومة أو كذبها. وأخيرًا، يجب أن نحد من مشاركة المعلومات مجهولة المصدر وغير الموثوقة ونشرها، حتى لا نكون سببًا في إيذاء الآخرين نفسيًا بإحداث الذعر والقلق من المستقبل.

أختتم هذا المقال، الذي كاد ألا ينتهي لأهمية موضوعه وتعدد جوانبه، بأننا نقع تحت نيران الجيل السادس من الحروب «الشائعات والأوبئة»، وعلينا التصدي لها، خاصة في المنطقة العربية التي أصبحت محط أنظار الغرب. ويعتمد التصدي لهذه الحرب بشكل كبير على ثقافة القارئ ومدى امتلاكه أدوات التحليل المنطقي إذا غاب مصدر المعلومة.

لذا يجب أن ننتقي لعقولنا المعلومات ذات القيمة المبنية على الحقائق والبراهين، ونبتعد كل البعد عن المجهولة التي تدمر العقل وتنهكه، وتحاول تغيير ثوابت الدين والعادات والتقاليد، وتسعى إلى التخريب والدمار.

المراجع:

- بدر معلول (2020). الجيل السادس للحروب: حرب الفيروسات.
- باسم فاضل (2016). حروب الجيل السادس وكارثة العالم الجديد.
- حسين موسى (2015). استراتيجية أمن المعلومات في ظل حروب الجيل السادس.
- شادي عبدالوهاب (2017). حروب الجيل السادس: التحولات الرئيسية في المواجهات العنيفة غير التقليدية في العالم. مجلة دراسات المستقبل، العدد الأول، نوفمبر 2017.
- Verma, B. V. Non Contact Warfare (NCW)-Managing Conflict in 21st Century.
- FitzGerald, M. C. (1994). The Russian military's strategy for sixth generation warfare. Orbis, 38(3), 457-477.

خمس اتجاهات صناعية تدفع إلى فهرسة البيانات الذكية

مانيـزا مالك | ترجمة: لميا بنت علي المحيميد



الملخص:

يستعرض المقال خمسة اتجاهات صناعية تدفع إلى تبني فهرسة البيانات الذكية في سياق التحول الرقمي وتوقعات عام 2021. وتشمل هذه الاتجاهات توسيع تحليل البيانات والخدمة الذاتية، ونمو علم البيانات والذكاء الاصطناعي، والانتقال إلى بيئات السحابة المتعددة، والحاجة إلى تسلسل بيانات أكثر عمقًا، وتطور عمليات تعلم الآلة. ويوضح دور الفهارس في اكتشاف مصادر البيانات وفهم جودتها وملكيتها وخصوصيتها وتحولاتها، وتعزيز التعاون والحوكمة والامتثال. كما يناقش استخدام تعلم الآلة لأتمتة إدارة البيانات الوصفية وتقديم التوصيات، والحاجة إلى رؤية موحدة عبر البيئات المحلية والسحابية. ويخلص إلى أن البيانات عالية الجودة والفهم الدقيق لمساراتها عنصران أساسيان لتوسيع تطبيقات التحليلات والذكاء الاصطناعي واستدامة تشغيلها داخل المؤسسات المختلفة.

الكلمات المفتاحية: فهرسة البيانات الذكية، التحول الرقمي، السحابة المتعددة، تسلسل البيانات، عمليات تعلم الآلة

المقدمة:

ستبقى سنة 2020 عالقة في أذهاننا بمجمل تحدياتها؛ سنة الشتات لعدد لا يحصى من الأفراد والعائلات. لذا تنفسنا الصعداء في مطلع العام الجديد 2021، فابتهجت كباقي الناس، وراودني إحساس داخلي بأن الفرج قد اقترب. وبالرغم من أن الظلمة لم تنجلِ بعد، فإن ما يدعونا للتفاؤل هو إتاحة لقاحات فيروس كورونا المستجد وتوزيعها على العالم أجمع.

شهدنا انكشاف عدد من الاتجاهات في عام 2020، التي ستكتسب مزيدًا من الزخم في عام 2021. فعلى سبيل المثال، شهدنا زيادة كبيرة في مبادرات التحول الرقمي في مختلف الصناعات والمناطق الجغرافية؛ إذ تتجه المؤسسات، بمختلف أحجامها وأنواعها، إلى التحول الرقمي السريع نظرًا لضرورته الملحة.

ووفقًا لمؤسسة آي دي سي، سيُخصص أكثر من 50% من إجمالي إنفاق تقنية المعلومات لمبادرات التحول الرقمي بحلول عام 2024. وعليه، فإن استثمارات التحول الرقمي ستنمو بمعدل يفوق 15.5% من عام 2020 إلى عام 2023. ومن المتوقع أيضًا أن تبلغ 6.8 تريليون دولار أمريكي مع رقمنة الأعمال التجارية للمؤسسات.

الاتجاه الأول: مجال تحليل البيانات:

أشارت مؤسسات عديدة عملنا معها إلى أن فهرسة البيانات كانت صميم استراتيجية تحولها الرقمي. فتدعم فهرسة البيانات كل استراتيجية مستخدمة، من دمقرطة استخدام البيانات وتمكين تحليلات الخدمة الذاتية والذكاء الاصطناعي، إلى تمكين مبادرات حوكمة البيانات وامتثالها على مستوى المؤسسة، وتسريع تحويلها إلى بيئة السحابة المتعددة. وعليه نتوقع أن ينمو اتجاه تحليل البيانات بوتيرة أسرع بحلول عام 2021. كما اتفق كثيرون على أن حاجتنا إلى محلل البيانات زادت عن ذي قبل.

إن عمل المؤسسات في ظل الوضع الراهن والبيانات المعقدة لن يقتصر على المرونة والاستجابة والتنافسية فحسب، بل يتعداها إلى مدى دعمها للعمل عن بُعد أيضًا؛ حيث يتطلب محلل البيانات رؤية كاملة لبيانات المنشأة، والاطلاع على ماهيتها ومكان وجودها. وهذا يزيد حاجة المؤسسات إلى القدرة على اكتشاف بياناتها بسهولة وسرعة، مع فهم تفصيلي لكل من قيود جودة البيانات وعمرها وخصوصيتها وحوكمتها ومالكها، ومعرفة إمكانية اعتماد استخدامها، من أجل تعزيز التعاون على جمع البيانات. ووفقًا لقارتنر، فإن المؤسسات التي تروج لمشاركة البيانات ستتفوق على نظيراتها في معظم مقاييس قيمة الأعمال بحلول عام 2023.

الاتجاه الثاني: علم البيانات والذكاء الاصطناعي:

نعتقد أن عام 2021 سيكون عامًا محوريًا لعلوم البيانات واعتماد الذكاء الاصطناعي؛ إذ تشير الدراسات إلى أن 76% من المؤسسات تعطي الأولوية للذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في ميزانيات تقنية المعلومات لعام 2021. وتزايد استخدام تعلم الآلة مؤخرًا في تطبيقات المؤسسة أو أداء الأعمال سيعزز مستوى خوارزميات تعلم الآلة، أو أتمتة العمليات الآلية، لتوسيع نطاق الذكاء الاصطناعي والأتمتة.

ومع زيادة الأتمتة والتكامل في أداء الأعمال، من بيانات وتحليلات وإعدادات الذكاء الاصطناعي، بما تتضمنه من استيعاب البيانات وفهرستها وحوكمتها وخصوصيتها وجودتها وإعدادها ونمذجتها وتحليلها وتصويرها، سيتحسن وضع المؤسسات عند الاستفادة الحقيقية من استثماراتها في الذكاء الاصطناعي وعلم البيانات. وعليه ستكون قادرة على توسيع نطاق علم البيانات والذكاء الاصطناعي، ليشمل حلقة أوسع من المستخدمين داخل مؤسساتها، والانتقال من الاستخدام الجزئي إلى الشمولية في علم البيانات.

أدركنا مبكرًا في إنفورماتيكا (Informatica) أهمية تعلم الآلة، والنهج المتكامل لإدارة البيانات. فعلى سبيل المثال، تستفيد فهرسة بيانات المؤسسة، المدعومة بذكاء البيانات الوصفية في محرك الذكاء الاصطناعي «إنفورماتيكا كلير»، من الخوارزميات المتقدمة لتعلم الآلة، لأتمتة مجموعة من مهام تنظيم البيانات وإدارة البيانات الوصفية وإضافة الذكاء الاصطناعي إليها. وتشمل هذه المهام اكتشاف البيانات، وتحديد أوجه التشابه فيها، وتقديم توصيات البيانات إلى شركاء العمل والشركات التجارية.

فالعديد من عملائنا من المؤسسات الكبيرة والمتوسطة يستخدمون، بشكل متزايد، فهرسة بيانات المؤسسة وتمكين علم بياناتهم لتسريع وتيرة اكتشاف البيانات والتعاون على جمعها. ويستفيد المستخدمون من فهرسة البيانات بتفعيل العديد من تحليلات الخدمة الذاتية ومبادرات الذكاء الاصطناعي، التي تتراوح من تقديم رؤية شاملة للعميل بزاوية 360 درجة وتحسين الأداء وإدارة المخاطر، إلى معالجة الأخطاء وأمور أخرى.

الاتجاه الثالث: التحول من سحابة إلى سحابة متعددة:

يتضح لنا أن الوتيرة الجديدة لعمل المؤسسات هي اعتمادها السريع للحوسبة السحابية كمبادرة استراتيجية من أجل تقليل التكاليف، ودفع الابتكار، وتحقيق قدر أكبر من المرونة والكفاءة، ولضمان استمرارية الأعمال أيضًا. ووفقًا لآي دي سي، ستتحول 80% من المؤسسات إلى السحابة بنهاية عام 2021.

ومن المتوقع أيضًا أن تقوم 93% من المؤسسات بفرض استراتيجية السحابة المتعددة ابتداءً من عام 2021، لتقليل الاعتماد على منتج واحد، ومنع الاحتكار، وتخفيف المخاطر طويلة الأجل.

وبالرغم من عظم فائدة استراتيجية السحابة المتعددة، فإنها ستزيد العملية تعقيدًا؛ إذ سيتعين على المؤسسات التنقل في إدارة مصادر البيانات المتعددة عبر البيئات السحابية والمحلية، مع المخاطرة المحتملة بإنشاء مجموعة جديدة من البيانات والتقنيات الاعتمادية. وهنا ستستفيد المؤسسات من فهرسة البيانات الذكية التي لا تعتمد على السحابة، لتجنب التعقيد.

ومن الأمثلة على ذلك أن فهرسة بيانات المؤسسة ستمكن المستخدمين من اكتشاف بياناتهم بسهولة، بغض النظر عن مكان وجودها، من خلال تسلسل البيانات الشامل وقدرات تحليل التأثير. ويمكن للمستخدمين اكتساب فهم عميق ودقيق للتحولات التي خضعت لها بياناتهم طوال انتقالها من المصدر إلى الهدف عبر البيئات المحلية والسحابة المتعددة. كما سيسمح للمؤسسات بالحصول على نظرة شاملة لبياناتها عبر فهرسة موحدة، بدلًا من الاضطرار إلى صيانة فهارس البيانات المتعددة الخاصة بالسحابة والتوفيق بينها والتبديل بينها.

الاتجاه الرابع: الوجهة الجديدة في تسلسل البيانات المتقدم:

يُعد تسلسل البيانات عاملًا أساسيًا لدفع التحولات الناجحة للأعمال القائمة على البيانات، مثل إدارة البيانات وامتثالها على مستوى المؤسسة، وتحديث مستودع البيانات، وتحليلات الخدمة الذاتية، والذكاء الاصطناعي. ولكن أدوات تسلسل البيانات لا تُنشأ جميعها على نحو متساوٍ.

وفي عام 2021، سيتزايد بحث الشركات عن إمكانات التسلسل المتقدم للبيانات، التي تسمح لها باستخراج التسلسل العميق للبيانات بمعلومات تفصيلية واضحة من مصادر مختلفة، من أجل بناء فهرسة بيانات شاملة. وستزداد الحاجة إلى استخراج بيانات عميقة وشاملة، مما سيعقد مشهد بيانات المؤسسة. وعليه، سيحتاج المستخدمون إلى فهم دقيق لبياناتهم لدعم مبادرات علم البيانات والذكاء الاصطناعي في العديد من الصناعات المنظمة، لاستيفاء شروط الامتثال التنظيمي الصارم.

الاتجاه الخامس: عمليات تعلم الآلة:

عمليات تعلم الآلة هي منهجية ومجموعة من أفضل الممارسات المستوحاة من برامج تطوير العمليات، والتي تعزز مزيدًا من التعاون والتواصل بين علماء البيانات وتابعيهم، ومهندسي البيانات، ومسؤولي البيانات، ومختلف المتخصصين في العمليات، للمساعدة في إدارة دورة تطوير إعدادات تعلم الآلة. ومن المتوقع أن تغير عمليات التعلم الآلي قواعد اللعبة في تفعيل الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع، كما يُرجح أن تكتسب قوة في عام 2021.

وبحلول نهاية عام 2024، وفقًا لشركة قارتنر، ستتحول 75% من المؤسسات من طور تجربة الذكاء الاصطناعي إلى تشغيله، مما يدفع إلى زيادة تدفق البيانات والبنية التحتية للتحليلات خمسة أضعاف. ولأن أي مبادرة للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي العميق تعتمد اعتمادًا كبيرًا على استخدام بيانات عالية الجودة لبناء نماذج دقيقة، نتوقع أن تؤدي فهرسة البيانات الذكية دورًا محوريًا في تمكين عمليات تعلم الآلة من اكتشاف البيانات والتحقق منها والتعاون عليها؛ لبناء إعدادات متينة وتفاعلية ومستمرة لتعلم الآلة.

المراجع:

- Gartner. Magic Quadrant for Metadata Management Solutions. Guido De Simoni, Mark Beyer, Ankush Jain, Alan Dayley. 11 November 2020.
- IDC FutureScape: Worldwide Digital Transformation 2021 Predictions.
- Gartner. Data Sharing Is a Business Necessity to Accelerate Digital Business. Lydia Clougherty Jones. 3 December 2020.
- Forbes. 76% of Enterprises Prioritize AI and Machine Learning in 2021 IT Budgets.
- Data Center Frontier. IDC Sees Enterprise Cloud Shift Accelerating in 2021.
- Gartner. Top 10 Trends in Data and Analytics, 2020. Rita Sallam et al. 11 May 2020.

تقنية البلوكتشين

م. سمير سليمان الشويكان



الملخص:

يقدم المقال شرحًا لتقنية البلوكتشين من خلال مشكلة الإنفاق المزدوج والسجل الموزع وربط الكتل وآليات الإجماع، ويميز بينها وبين العملات الرقمية التي تستخدمها. ويعرض العقود الذكية والشبكات العامة والخاصة وإدارة العضوية والمحافظ والأحداث والتكامل مع الأنظمة الخارجية. كما يناقش الأدوار الرئيسة والمهارات المطلوبة لتصميم الحلول وتطويرها، مع أمثلة من إيثريوم و(Hyperledger Fabric). ويتناول تطبيقات محتملة في التمويل والصحة والتصويت وسلاسل التوريد والنشر وحماية الحقوق، مقابل تحديات الخصوصية والأمان والاعتماد على الوسطاء والوثائق. ويختتم برؤية لتأثير السجلات اللامركزية والأتمتة في الأعمال والحياة اليومية، وأهمية اختيار الاستخدام المناسب وفهم متطلبات الشبكة والتقنيات المصاحبة قبل توظيفها في حلول مؤسسية أو خدمات عامة مستقبلية مختلفة.

الكلمات المفتاحية: البلوكتشين، السجل الموزع، العقود الذكية، الشبكات اللامركزية، تطبيقات الأعمال

تعتبر غرابة كلمة «البلوكتشين» هذه الأيام مثل غرابة كلمة «الإنترنت» في التسعينيات الميلادية؛ إذ كان مفهوم الإنترنت يبدو صعبًا، وكأنها شيء ليس له تأثير في حياتنا اليومية. ولكن انظر كيف حولت تقنية الإنترنت حياتنا خلال العشرين سنة الماضية، من الأعمال إلى الاقتصاد والاتصالات وحتى الفيديو. حدث هذا ونحن لا نعلم أنها أثرت كل هذا التأثير في حياتنا اليومية. ونحن جميعًا نحمل الإنترنت في جيوبنا، ونحوّل الأموال من خلاله، ونعرف الاتجاهات، بل ونوصل الطعام إلى منازلنا.

إن التقنية التي ستؤثر في حياتنا مستقبلًا لن تكون تلك التي نسمع عنها دائمًا؛ لن تكون البيانات الضخمة (Big Data)، ولا الذكاء الاصطناعي، ولا حتى وسائل التواصل الاجتماعي، مع أهمية هذه التقنيات كلها، بل تقنية البلوكتشين ومفهومها. دعنا نلق نظرة على هذه التقنية وتأثيرها في الأعمال والمجتمع وكل شخص موجود بيننا، ونبدأ بمثال نعرفه جميعًا ونتأقلم معه.

عندما ترفق ملفًا، أيًا كان نوعه، (PDF) أو وورد أو إكسل، في البريد الإلكتروني، فأنت في الأساس لا ترسل الملف نفسه، بل نسخة منه. وهذه طريقة مميزة لانتقال المعلومات، لكنها ليست ميزة عندما نرغب في إرسال الأموال أو الأسهم أو السندات أو تذاكر دخول الملاهي والمؤتمرات؛ لأن إرسال نسخة من هذه الأشياء فكرة سيئة جدًا. فأنت تمتلك النسخة الأصلية، ولكنني لا أستطيع استخدام هذه النسخة أو بيعها عبر الإنترنت.

وهذا يشبه تمامًا أن أرسل إليك 100 ريال؛ فمن المهم ألا يبقى هذا المبلغ في محفظتي الخاصة، وألا أستطيع إرساله إلى شخص آخر. تشرح هذه الأمثلة مشكلة الإنفاق المزدوج، التي يمكن القضاء عليها باستخدام البلوكتشين، بما يمكننا من حفظ الأموال والتذاكر وحذفها والتعامل بها دون وسيط. ويمكن للناس التعامل بنظام الند للند، والوثوق ببعضهم باستخدام التعاون والتشفير المناسبين.

مقدمة:

بدأت فكرة تقنية البلوكتشين عندما أصدر ساتوشي ناكاموتو، وهو شخص غير معروف، ورقة علمية عام 2008 تتحدث عن نسخة إلكترونية من الأموال تعتمد اعتمادًا كليًا على شبكات الند للند، وهي ما يُعرف بالبيتكوين. ومن هنا ظهرت تقنية البلوكتشين لأول مرة.

ويعتقد الناس أن البيتكوين هي نفسها البلوكتشين، لكن الصحيح أنها عملة تستخدم هذه التقنية، وتعتبر الحالة الوحيدة، حتى تاريخ كتابة هذه الأسطر، التي تستخدمها. كما تسمح بتبادل الأصول وتنفيذ العمليات دون الحاجة إلى وسيط.

تخيل العالم دون الوسطاء الذين يؤدون دور السلطات المركزية، ويوفرون الثقة بيننا ويساعدوننا على الإيفاء بالعقود المبرمة. تمنح البلوكتشين إمكانية ضمان النظراء لبعضهم، ولكن كيف؟

إن الأصول التي ناقشناها سابقًا لن تُخزن في أماكن مركزية، بل تنتشر خلال سجلات عالمية باستخدام مستويات عالية من التشفير. وعندما تبدأ المعاملة، تُرسل إلى مئات أجهزة الكمبيوتر حول العالم، ثم تسجل في كيانات تسمى كتلًا (Blocks).

دعنا نتخيل ورقة تحتوي على 25 سطرًا، تُملأ باستخدام 25 معاملة. وعندما يُتحقق من البيانات المدخلة بمجموعة من الإثباتات تسمى الإجماع، تضاف الورقة إلى الصفحات السابقة التي تم التحقق منها. ويمكن افتراض أن كل ورقة مقدسة؛ لأنها لا تتغير بمجرد التحقق من صحتها. وتُربط الأوراق ببعضها بتضمين معلومات من الأوراق السابقة في الأوراق الجديدة التي صُودق عليها مؤخرًا.

في البلوكتشين تمثل هذه الأوراق مصطلح الكتلة (Block)، ويُطلق على تضمين معلومات الكتلة السابقة في الحالية مصطلح الربط (Chaining). ولاختراق التقنية وتخريبها، يجب على المخرب الدخول إلى أغلب أجهزة الكمبيوتر والتحكم بها لتعديل جميع الكتل في الشبكة، وهو أمر صعب جدًا؛ إذ لا توجد نقطة واحدة للاختراق، مما يجعل البلوكتشين آمنة جدًا.

ولم تعد التقنية لتبادل معلومات الأصول فقط، بل اتسع مجالها لتؤدي دورًا مهمًا في بناء العقود، وهو ما يسمى العقود الذكية (Smart Contracts). وتقوم الفكرة على إنشاء العقود وتنفيذها آليًا وذاتيًا، ومعالجة التطبيقات وإدارتها وبناء الاتفاقيات بين الناس. ومن أمثلتها سياسات إدارة حقوق الطبع والنشر، والضمانات، والإقراض، والأمان، والائتمان.

وتعتبر العقود الذكية ثورة في عالم الأعمال؛ فهناك أعمال كثيرة يمكن إنجازها بالبلوكتشين، لا الأعمال التي تنفذها حاليًا فقط، بل أيضًا تلك التي لم نبدأ التفكير فيها بعد.

عندما ظهرت الإنترنت، لم تكن لدينا أدنى فكرة عن إمكاناتها في تغيير طبيعة حياتنا، من الأجهزة الذكية والرسائل النصية وملفات الفيديو إلى مكالمات البث المباشر. وفي السياق نفسه، نقبع الآن في مرحلة مبكرة من البلوكتشين، التي ستقدم احتمالات كثيرة. وهي ليست البيتكوين؛ فالعملات الرقمية أحد تطبيقاتها، وهناك تطبيقات أخرى كثيرة تستخدمها.

مفهوم تقنية البلوكتشين:

عندما نسمع الكلمة يتبادر إلى أذهاننا أنها تقنية جديدة وناشئة، لكنها في الحقيقة مزيج من تقنيات كانت موجودة من قبل، مُزجت بطريقة جديدة وإبداعية، لتنتج بيئة ومنصة لبناء حلول ترفع جودة حياتنا اليومية.

وتُطلق كلمة البلوكتشين على الدفاتر الرقمية اللامركزية (Digital Decentralized Ledger). وعندما نفكر بهذه الطريقة، فإن أول ما يخطر ببالنا دفتر السجلات البسيط؛ فالكتل تمثل صفحات البيانات التي يملؤها المستخدمون بأي نوع من البيانات.

ويمكن التفكير في الكتلة كما نفكر في الصفحة التي نقرؤها الآن؛ فهي لا تعرف المعلومات المكتوبة عليها ولا تهتم بها. والكتلة بالنسبة إلى البلوكتشين كالصفحة بالنسبة إلى الكتاب. وفي حين أن أغلب ما نسجله حاليًا معاملات مالية، يمكن تسجيل معاملات أخرى، مثل التصويت ونتائجه، وملكية الأراضي، والبيانات الصحية، وحتى النوتات الموسيقية لبيتهوفن.

وما يجعل التقنية قوية أن جميع الصفحات مترابطة؛ فإذا رجعنا إلى الوراء لتبديل أي معلومة في أي صفحة، قطعنا أحد الروابط بشكل واضح يسهل اكتشافه. وهذا يمنحها خاصية الثبات وعدم إمكانية تغيير البيانات (Immutability)، إضافة إلى الأمان المناسب للبيانات المتداولة.

وتقدم العقود الذكية قيمة أخرى؛ إذ توفر الاتفاقيات والقواعد والشروط ببرمجتها، وتسجل الخطوات المراد تنفيذها في أي وقت. وتفيد هذه الخاصية في تسجيل نوع معين من الحالات في الشبكة.

ولا ينبغي التفكير فيها على أنها تقنية حديثة التطوير فقط، بل طريقة جديدة لدمج الأفكار السابقة، لتوفير منصات لحلول جديدة. وتعتبر بقية المعلومات تعمقًا في أساسياتها، وسنرى مستقبلًا ما إذا كانت هذه الروابط غير القابلة للتعديل ستحدث شيئًا ذا قيمة.

ماهية البلوكتشين:

ترتبط قصة البلوكتشين ارتباطًا وثيقًا بنظام المحاسبة، الذي يوفر المعلومات لإثبات ملكية الأشخاص للأشياء. فقد عانى الإنسان قبل ظهور المحاسبة في إثبات ملكيته، إلى أن ظهر هذا النظام الذي يثبت ملكية الأصول لمستحقيها، فأصبحت السجلات ودفاتر المحاسبة مرتبطة بالمالك.

ورغم العمل بنظام المحاسبة قرونًا، فإنه يتطلب سلطة واحدة تتحكم في المنظومة. وإذا رغب المستثمر في تجارة عالمية، احتاج إلى سلطتين على الأقل لعقد الصفقة. فلو أراد عقد صفقة بين المملكة العربية السعودية والصين، احتاج إلى مالك السجلات والبائع الذي يدخل البيانات في السجل السعودي، لعقد الصفقة مع مالك السجل في الصين، الذي لديه سجل داخلي، إضافة إلى شكل أو قالب مختلف لكل دولة، وهي بيانات إضافية مرهقة.

وساعد استخدام البلوكتشين في المحاسبة على حل مشكلة المركزية في توفير السجل المحاسبي؛ فلا يوجد كيان يمتلك السجل العام (Ledger)، أو بمعنى آخر يمتلكه جميع المشاركين. وهذا يقود إلى مصطلح السجل العام الموزع (Distributed Ledger)، أو السجل اللامركزي، أي توفير نسخة من السجل على كل عقدة طرفية (Node) في الشبكة. وتُوزع السجلات التي تحتوي معاملات غير قابلة للتغيير.

ومن أمثلة الأصول التي تستخدم التقنية عملة البيتكوين، وهي أول أصل سُجل كعملية في السجلات العامة باستخدام البلوكتشين. ومثال آخر إيثريوم (Ethereum)، التي ظهرت مع تطور المفهوم والتقنيات المصاحبة؛ فهي لا تسجل الأصول فقط، بل توفر برمجيات دائمة غير قابلة للتغيير، تُعرف بالعقود الذكية، وتعمل على شبكة البلوكتشين.

ويخزن السجل الأصول والمعاملات والبرمجيات التي تسمى العقود الذكية. ولا بد من تذكر أن العقود الذكية برامج تستخدم البلوكتشين لتعمل.

ومن هذا السياق يمكن وصف البلوكتشين بأنها نظام محاسبي ثلاثي القيد، يُسجل الأصول في سجلات لإتمام صفقة معينة، ويكون الطرف الثالث نظام تشفير يُخزن في السجل العام بشكل دائم دون تغيير. والسجل مجموعة معاملات، وليس مجموعة أصول، لأن الأصل جزء من العملية، والسجل يخزن العملية.

كما يمكن تعريفها بأنها قاعدة بيانات قائمة على سياسات الإجماع والاتفاق، آمنة وغير مركزية، عامة أو خاصة، تحفظ بياناتها على شبكة الند للند بشكل دائم وغير قابل للتعديل.

تعادل شبكة البلوكتشين العامة الإنترنت في تطبيقها واستخداماتها؛ إذ تحتوي أجهزة وبروتوكولات. وتوجد شبكة خاصة تعادل الإنترانت. وفي كلتيهما نهايات طرفية، وهي أجهزة إلكترونية تحتوي حساسات لقراءة البيانات وإرسالها واستقبالها، وتشبه أجهزة الكمبيوتر في الإنترنت.

وتعمل هذه العقد ببروتوكولات خاصة تعرفها وتحدد سياسات تواصلها. وهي شبكة نظائر أو ند للند (Peer to Peer)، تخزن السجل العام وتحدثه وتتفاعل للمحافظة عليه.

أما في الشبكة الخاصة، فيختلف الوضع قليلًا؛ إذ يلزم التحكم في وصول المستخدمين، مثل أي شركة لا ترغب في دخول أشخاص غير مصرح لهم. ويتطلب الانضمام طلب الإذن والحصول على صلاحيات للتفاعل.

وخدمة العضوية ومعلومات الهوية هي بوابة الدخول التي تسمح للمستخدمين والمكونات بالوصول إلى الشبكة الخاصة، وتصدر الأذونات للمستخدمين والأجهزة، وتتيح التحكم فيمن يكون عضوًا ومن لا يستحق العضوية، للمستخدمين والأجهزة على السواء.

أدوات تقنية البلوكتشين:

أولًا: السجل التاريخي الموزع غير القابل للتعديل:

هو السجل المكتوب منذ بداية إنشاء الشبكة وغير القابل للتعديل (A Distributed, Immutable, Historical Record). وهو من أهم المكونات؛ لأن هدف التقنية إنشاء سجل عام لجميع العمليات التي تتم من خلالها.

ثانيًا: شبكة النظراء:

تتولى شبكة النظراء تخزين السجل وتحديثه والمحافظة عليه (Peer Network: Store, Update, and Maintain the Ledger). وتحتفظ كل نهاية طرفية بنسختها الخاصة، وتعمل الشبكة للوصول إلى توافق حول محتويات كل تحديث، بما يضمن تطابق النسخ الفردية دون اللجوء إلى نسخة مركزية.

ثالثًا: العضوية:

تشمل المصادقة على المستخدمين والتفويض وإدارة الهوية (Membership: User Authentication, Authorization, Identity Manager). ويمكن الانضمام إلى الشبكات العامة دون تراخيص؛ إذ يمتلك الأعضاء الصلاحية والعضوية نفسيهما. أما الخاصة، فتتم المصادقة على جميع المنضمين وإدارة عضوياتهم.

رابعًا: العقد الذكي:

برنامج يعمل على البلوكتشين (Smart Contract: Program That Runs on the Blockchain)، وينفذ الشروط والأحكام المحددة مسبقًا لإقرار المعاملات وتنفيذها آليًا دون تدخل المستخدمين.

خامسًا: المحفظة:

تخزن بيانات اعتماد المستخدم (Wallet: Stores Users' Credentials)، وتحفظ الوثائق والشهادات، وتتتبع الأصول الرقمية المرتبطة بعنوانه. وربما تُربط المحافظ التي تتبع وثائقه ومعلوماته الأخرى بحساباته الشخصية.

سادسًا: الأحداث:

هي التنبيهات المتعلقة بالتحديثات والإجراءات على الشبكة (Events: Notifications of Updates and Actions on Blockchain). وتسجل تحديثات السجل العام في شبكة الند للند، مثل إنشاء معاملة جديدة وبثها وإضافتها بوصفها كتلة جديدة. وترسل كذلك التنبيهات والإخطارات المنبعثة من العقود الذكية، في الشبكات التي تدعمها.

سابعًا: إدارة النظام:

تشمل إنشاء المكونات وتعديلها ومراقبتها، وإدارة النظام بشكل كامل (System Management: Component Creation, Modification, and Monitoring).

ثامنًا: تكامل النظام:

يعني دمج شبكة البلوكتشين مع الأنظمة الخارجية (System Integration: Integration of Blockchain with External Systems).

أصحاب الأدوار الرئيسة في تقنية البلوكتشين:

أولًا: المخطط «مهندس التقنية»:

الشخص أو فريق العمل الذي يكتب الشفرة وينشئ التصاميم الخاصة بالتقنية.

ثانيًا: المشغل (Operator):

الأشخاص الذين ينضمون إلى التقنية بالدخول إلى شبكة النظراء، وتتمثل مهمتهم الأساسية في حفظ نسخة من السجل العام وتحديثها باستمرار، بنشر المعاملات والكيانات الجديدة في الشبكة باستخدام اتصال الند للند.

ثالثًا: المطور (Developer):

يعود إليه فضل إضافة العقود الذكية، بتصميمها وكتابتها ومشاركة الأبحاث حولها.

رابعًا: المنظم (Regulator):

تتم أغلب الأعمال وفق تنظيم يسهل حفظ البيانات ومعالجتها والاستفادة منها. ويكون التنظيم في البلوكتشين أكثر وضوحًا لوجود سجل تاريخي لجميع العقود المبرمة بين الأعضاء.

خامسًا: المستخدمون (End Users):

المستخدم هو من يتفاعل مباشرة مع التقنية ويستهلك خدماتها. وغالبًا ما تكون البرمجيات الجزء المستفيد منها بوصفها أحد حلول تخزين السجل العام.

سادسًا: مخزن البيانات (Data Storage):

توفر البلوكتشين التخزين الموزع غير القابل للتعديل، مع ضمان سلامة وصول البيانات. وتستحوذ البرمجيات التي تضمن ذلك على أعلى قيمة من وسائط التخزين بناءً على حجم الكتلة. وعند ضمان سلامة وصول بيانات كبيرة، تُحفظ خارج السلسلة، وتُوضع بصمتها (Hash) داخل الكتلة؛ لضمان عدم تعديلها وحماية البلوكتشين من زيادة كمية البيانات غير المرغوبة.

سابعًا: معالجة البيانات (Data Processing):

يجب على الأعضاء تنفيذ العقود الذكية الصادرة للبقاء متزامنين مع الحالات الجديدة مستقبلًا، وهو ما يتطلب قدرًا هائلًا من المعالجة. وبناء عليه، تستخدم الشبكة أجهزة من خارج شبكة النظراء لزيادة قوة المعالجة.

خريطة الطريق لتصميم الحلول في تقنية البلوكتشين:

أولًا: اختيار تصميم لحلول البلوكتشين:

يشمل ذلك الخدمات المالية، والقطاع العام، والتجزئة، والطاقة، والرعاية الصحية، والتصنيع، والإعلام، والقانون، والعقارات، والنقل، وغيرها. ويجري العمل بفاعلية مع هندسة البلوكتشين ومطوريها، والمشاركة والقيادة في النقاشات، وصولًا إلى استخدام حالات الهوية، واختيار التقنية المناسبة للحالات المختلفة، والعمل مع الشبكات العامة والمقيدة، وتقدير الجهود والمعالم والمخاطر وحالة المشروع المتعلقة بتطوير المنتج.

ثانيًا: تحديد الشخص المؤهل:

وهو من لديه خلفية في تحليل الأعمال وإدارة المشاريع التقنية، ويتعامل باحترافية مع لغات البرمجة المشهورة، مثل جافا، أو أي لغة برمجة حديثة.

ثالثًا: توفر المعلومات التالية لدى المطور:

1. معرفة الاختلاف بين دليل العمل وإثبات الحصة والأدلة الأخرى في الشبكة، وسبب إيجادها.
2. معرفة سبب الحاجة إلى العملة المشفرة في أنواع البلوكتشين المختلفة.
3. التفريق بين التقنيات العامة والخاصة التي تحتاج إلى أذونات.
4. القدرة على كتابة الكتل في الشبكة.
5. معرفة المكان المناسب لتحقيق التشفير، وما يشيع استخدامه.
6. معرفة الحالات الشائعة لاستخدام الشبكات العامة.
7. معرفة الحالات الشائعة لاستخدام الشبكات الخاصة والقابلة للأذونات.
8. معرفة الاحتياجات الأساسية لإطلاق شبكة مملوكة لشخص معين.
9. تقدير المشكلات الشائعة والاعتبارات عند العمل مع الشبكة العامة.
10. معرفة التقنيات المستخدمة التي تقف خلف الشبكات العامة.
11. معرفة الوقت المناسب للتنقيب، ووقت عدم الحاجة إليه.
12. القدرة على اكتشاف الأخطاء.
13. معرفة خوارزميات الإجماع وكيفية تحقيقه بين النظراء.
14. معرفة التجزئة (Hashing).
15. فهم طريقة عمل العناوين والمفاتيح العامة والخاصة.
16. فهم ماهية العقود الذكية.
17. معرفة طرق تحقيق الأمان في الشبكة.
18. فهم تاريخ موجز عن البلوكتشين ودراستها بشكل مستفيض.
19. المهارة في التعامل مع لغات البرمجة المستخدمة في أغلب تقنياتها الشائعة.
20. أداء الاختبارات الشائعة ومعرفة طريقة نشر الشبكة المعتمدة على التطبيقات.

حقائق تقنية البلوكتشين وأهدافها:

الهدف الأول: تطوير شبكة عامة غير مقيدة:

يهتم الراغبون في الشبكة العامة غير المقيدة (Permission-less Public Blockchain) بالعمل في بيئة توفر حلولًا للمستخدمين، وتركز على العامة ومشاركة البيانات بشكل تحفظي لأي عملية يراد لها أن تكون مجهولة المصدر. وعادة تدعم العملات الرقمية هذه الشبكة.

ولتصميمها وإنتاجها، يجب امتلاك المهارات الأساسية في جافا، والإلمام بتقنيتي (PKI) و(Docker)، وتعلم قوة لغة البرمجة ومتانتها وكيفية بناء التطبيقات اللامركزية (D-Apps) وتنفيذ العقود الذكية. كما يجب معرفة مفاهيم إنجاز المشروع: تنفيذ المشروع، وبرمجة العقود الذكية، وإنشاء واجهة مستخدم التطبيق، ونشره باستخدام واجهات برمجة التطبيقات (APIs).

الهدف الثاني: تطوير شبكة مقيدة:

يُفضل هذا النوع (Permission Blockchain) إذا كان العمل مرتبطًا بأكثر من 500 نوع مختلف من الشركات في إعداد مشاريع خاصة، حيث تطبق شبكتها على نطاق واسع، وتكون مركزة على الأعمال والمشاريع.

ويتطلب تصميمها وإنتاجها المهارات الأساسية في (Golang) وجافا، والإلمام بتقنيتي (PKI) و(Docker)، وتوفير المتطلبات الآتية:

1. تعلم البرمجة باستخدام (Chain-code).
2. تعلم مفهوم (Hyperledger Fabric) وتصميم (Hyperledger Architecture).
3. تعلم مفهوم (Fabric Model)، واستخدام (Chain-code) وأدوات (SDKs)، والسجل (Ledger)، ونظام خدمات الأمان والعضوية (Security and Membership Services).

والإسهاب في تعلم هذين الهدفين مفيد؛ فالتقنية الرائدة في الأول هي إيثريوم، والقائدة في إنتاج الثاني وتطويره (Hyperledger Fabric). وتوجد حلول كثيرة استُخدمت بمساعدة هاتين التقنيتين.

من يستطيع استخدام تقنية البلوكتشين:

توجد شرائح عديدة تهتم بالتقنية، أولها أصحاب الرعاية الصحية: كيف ندير معلوماتنا الصحية الشخصية على الشبكة، والتصويت عليها؟ كلا الأمرين جدير بالاهتمام.

والهدف الأسمى في الرعاية الصحية السماح بالوصول إلى السجلات بعد إعطاء الإذن من أي مكان. فإذا كنت في رحلة في مكان ما حول العالم، وأصابتك وعكة صحية وذهبت إلى المستشفى، فمن المهم أن يحصل الطبيب على تاريخك المرضي المسجل في السجل العام. ولكن كيف نؤمن معلومات الأشخاص؟ هذا تحدٍّ قائم حتى كتابة هذه الأسطر، ويجب حله قبل الاعتماد على الخدمة.

والشريحة الأخرى العاملون في التصويت والانتخابات، خاصة مع المطالبة بسلامة وصول بيانات التصويت وعدم تغيير النتائج، حيث ستضيف الشبكة الكثير إلى المجال.

ومن المجالات التي قد تسهم التقنية في رفع جودتها سلاسل التزويد والتوريد وعلاقات سلسلة القيمة (Supply Chain, Value Chain Relationship). فهناك قلة في توفر المنتجات والخدمات مباشرة من المنتج دون وسطاء، كالموزعين والموردين والوكلاء والأطراف الثالثة. لذلك تتتبع الشبكة المنتج أو النسخة الأصلية من الخدمة المطلوبة.

ومن الأمثلة سوبرماركت وولمارت (Walmart)، الرائد في استخدام البلوكتشين لتعريف مصادر اللحوم التي يبيعها، وعرض مصدر اللحم المستورد وحالته عند الشراء. والهدف معرفة المصدر المسبب للتلوث عند اكتشاف طعام ملوث، مما يساعد في حفظ مزيد من الأطعمة وعدم إتلافها، لمعرفة المصدر الأساسي للتلوث.

والشريحة الأخرى الفن والفنانون، خاصة منتجي المحتوى الفني. فالكاتب والموسيقي والفنان يحتاجون إلى نشر أعمالهم للعامة، وغالبًا لا يتم ذلك إلا بطرف ثالث، كدور النشر للكاتب. وتوفر البلوكتشين فرصًا لبيع الكتب مباشرة إلى الناس، وإنشاء نظام جديد لمشاركة الأفكار.

ومن مشكلات النشر احتياج المؤلف من 12 إلى 18 شهرًا من كتابة آخر كلمة في كتابه إلى نشره وبيعه. وتساعد الشبكة في حماية الحقوق الفكرية، وتوفير شراء الكتاب ومشاركة الأفكار، وتقليص تأخير دور النشر الذي يضر بالمجتمع، وتوفير وقت المؤلفين لإنجاز أعمال أكثر.

ويمكن كتابة قصة خيالية تجعل شخصية فيها تستجيب لحدث وقع في أسبوع نشر الكتاب نفسه، مما يدعم القراءة المقنعة، وهو صعب حاليًا بسبب التأخير الناتج من النشر التقليدي.

التحديات الحالية في الأعمال التجارية وحلول البلوكتشين:

من التحديات التي تواجه الأعمال: تكرار العمليات، والاعتماد الكلي على الأوراق والمستندات الثبوتية، والاعتماد الكلي على الناس، والرسوم العالية.

أما الحلول التي توفرها التقنية، فتشمل تطبيق العمليات بفاعلية أكبر، وزيادة أمان المستندات، وانخفاض الاعتماد على الأوراق والمستندات الثبوتية، وانخفاض الاعتماد على الناس.

ومن المجالات التي تتطلع جديًا إلى تطبيقها: المجالات المالية، والتجارة العالمية، والموردون، والتحقق من الملكية، والمجالات الصحية، ومجالات التأمين.

الخاتمة:

تحدثنا بإيجاز عن تقنية ستصبح رائدة مستقبلًا في حياتنا اليومية. وثورة البلوكتشين لن تتوقف عند إنجاز المعاملات وتخزينها في سجلات كبيرة، بل ستغير طريقة تفكيرنا وتفاعلنا مع ما يدور حولنا.

وللشبكة، العامة والخاصة، استخدامات وتطبيقات ترفع جودة حياتنا إذا استُخدمت بالشكل الصحيح والمناسب. ورغم أن الإنترنت تسهل الحصول على المعلومات وإدارتها، فإن البلوكتشين ستزيد فاعلية حياتنا لقدرتها على التحكم في المعلومات الموجودة بالإنترنت، وهو ما يعرف بالويب 3.0، جيل جديد من ثورة المعلومات والبيانات عند دمجها بإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.

ولم يعرّف ساتوشي ناكاموتو عملة جديدة فقط، بل تقنية قد تؤتمت جميع المعاملات وتنفذها آليًا دون تدخل الإنسان، لتكون أكثر مصداقية وأبعد عن الفساد. وسعت شركات عديدة، مثل إيثريوم، إلى تطوير الفكرة بإضافة عقود ذكية آلية لتنفيذ الاتفاقيات عند تحقق شروطها، ثم قدمت (IBM) بالتعاون مع منظمة (Unix) مشروع (Hyperledger Fabric)، ليصبح رائدًا في تنفيذ البلوكتشين للأعمال.

ويُرغب في استخدام التقنية في المؤسسات والأعمال التي تعاني المركزية، لرفع فاعلية الأعمال وجودتها. كما يقف نظام التشفير حائلًا أمام مخربي الأنظمة وسارقي المعلومات، ويشتت النظام اللامركزي المخترقين ويمنع اختراق الأنظمة وتعطيلها.

المراجع:

- Blockchain Training Alliance.
- IBM Blockchain.
- Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck. Blockchain. 2017.
- Alex Tapscott, Don Tapscott. Blockchain Revolution. 2016.
- Svein Ølnes, Jolien Ubacht, Marijn Janssen. Blockchain in Government. 2017.
- Narayan Prusty. Building Blockchain Projects. 2017.
- Siraj Raval. Decentralized Applications. 2016.

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.

إطلاق العنان للبيانات الواعدة في الأوقات المضطربة

سام توفيق | ترجمة: لما علي المحيميد



الملخص:

يناقش المقال صعوبة تحويل البيانات المؤسسية المتزايدة والمتفرقة إلى معلومات موثوقة تدعم القرارات في أوقات التغير والاضطراب. ويوضح أثر الأنظمة القديمة والتصنيفات غير المتسقة والحلول المنفصلة والعمليات اليدوية في إبطاء التحليل وزيادة التكلفة وصعوبة التوسع. كما يناقش مستودعات البيانات السحابية ونموذج ليك هاوس، مؤكدًا حاجتهما إلى التكامل وجودة البيانات وإدارة البيانات الوصفية والحوكمة والحماية. ويعرض دور الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة والأتمتة في اكتشاف مشكلات الجودة وتنظيم مسارات الاستيعاب والإعداد والإتاحة عبر البيئات المتعددة. ويخلص إلى أهمية رؤية شاملة وفهرسة ذكية وقواعد حوكمة آلية لتقديم البيانات المناسبة في الوقت والطريقة المناسبين، مع عرض حلول تجارية وسياق الشركة المقدمة لها بوصفها جزءًا من النص الأصلي.

الكلمات المفتاحية: إدارة البيانات، جودة البيانات، الذكاء الاصطناعي، حوكمة البيانات، السحابة المتعددة

مقدمة:

يعد متوسط عمر شركة (S&P 500) الآن أقل من 20 عامًا - أما في الخمسينيات فكان أقل من 60 عامًا. ولكي تستمر المنظمات الكبيرة، فإنها بحاجة إلى إعادة التفكير جذريًا في الاستراتيجيات ونماذج الأعمال. والآن تنطلق البنوك من متاجر صغيرة، وفي ذروة هذا الصراع تبني شركات التجارة الإلكترونية متاجر فعلية. وتتوقف قدرة الشركات على الاستمرار والحفاظ على أهميتها على فاعلية استخدامها للبيانات. حيث سيصل حجم المعلومات الرقمية المخزنة على كوكب الأرض إلى 44 زيتابايت هذا العام - أي عدد من البايتات يعادل 40 ضعفًا لعدد النجوم الموجودة في الكون-. لقد تجاوز توليد البيانات التوقعات، لكن إيصال البيانات إلى الأشخاص وقت حاجتهم إليها يظل تحديًا تعانيه معظم الشركات. حيث توجد البيانات في أماكن عديدة وفي تصنيفات غير متسقة، وبأحجام ضخمة

وذلك عبر الأنظمة التشغيلية والتحليلية. وفي أحسن الأحوال تبقى العديد من المنظمات عالقة في اتخاذ قراراتها الاستراتيجية على أساس معلومات قديمة، وفي أسوأ الأحوال على معلومات لا يمكن الاعتماد عليها. إنه نهج هش للتحليل والتخطيط، لا يسمح لها بإطلاق القيمة الكامنة المحفوظة في رزم بيانات المؤسسة المتراكمة كل يوم.

تغير كل شيء؛ وكل شيء لم يتغير:

كان شعار تقنية المعلومات في القرن الماضي هو نقل البيانات الصحيحة إلى الشخص المناسب في الوقت المناسب. أما الآن فيتعلق الأمر بإيصال البيانات الصحيحة إلى الشخص المناسب في الوقت المناسب - بالطريقة الصحيحة. حيث يجب أن تكون البيانات صحيحة ومتوافقة مع الحوكمة التنظيمية والتشريعية، للتحرك بالسرعة الرقمية دون تدخل بشري. ولكن كيف؟ إذا كنت تفكر في مقدار بيانات المؤسسة التي تأتي من مصادر خارج النشاط التجاري - من بائعي البائعين، وعملاء العملاء - فلا عجب أن تواجه المؤسسات صعوبة في اكتشاف وفهم جودة بياناتها والثقة بها. وتعرقل الأنظمة القديمة التقدم بفرض عمليات غير فعالة؛ إذ يفتقر الكثيرون إلى المرونة لتقديم رؤى عن البيانات الحساسة للوقت بسرعة - وهو مطلب مطلق- للبقاء في المنافسة. ويُطرح تجميع مخرجات الحلول المتخصصة بديلًا لتحقيق الإدارة الشاملة، لكنه يزيد الأمر تعقيدا وكلفة. حيث يمكن أن يستغرق الأمر ما يصل إلى 10 حلول منفصلة ومتفرقة للوصول إلى حل متكامل، مما قد يبقيك دائمًا في نمط(DIY) «افعل ذلك بنفسك»، فتواجه التأخيرات وتغيّر خرائط الطريق وارتفاع التكاليف.

الحلول:

للتغلب على هذه الحواجز، تستثمر المؤسسات -مؤخرا- في مستودعات البيانات السحابية، وفي مستودعات بحيرات البيانات «ليك هاوس» المصممة لتخزين وتحديث واسترداد البيانات شديدة التنظيم والمنظمة لاتخاذ قرارات تعتمد على البيانات. ونظرا للتحديات التي يواجهها نموذج ليك هاوس فنحتاج إلى تكامل البيانات على مستوى المؤسسة وإلى جودة البيانات وإدارة البيانات الوصفية أيضًا، حتى نتمكن من التحكم في البيانات من خلال إدارة الاكتشاف والتطهير والتكامل والحماية وإعداد التقارير عبر جميع البيئات، فمبادرات ليك هاوس وحدها لا تكفي لضمان النجاح. ويعد استمرار الاعتماد على العمليات اليدوية من أهم العوائق أمام نجاحها؛ لذا فالاعتماد عليها لبناء مسار بيانات يحد من قابلية التوسع ويخلق مشاكل غير ضرورية في التنفيذ. وعلى سبيل المثال، فإن استيعاب البيانات وتحويلها يدويًا يمكن أن يكون عملية معقدة متعددة الخطوات تؤدي إلى نتائج غير متسقة وغير قابلة للتكرار. ولتقديم بيانات عالية الجودة قابلة للاستخدام لتسريع الأعمال، فإنك بحاجة إلى حل إدارة بيانات يعتمد على الذكاء الاصطناعي مما يوفر رؤية كاملة لمكان وجود جميع بياناتك المهمة عبر مستودعات التخزين السحابية والتطبيقات والمناطق المختلفة. ومع النمو في أحجام البيانات، يكاد يكون من المستحيل تحديد مشاكل جودة البيانات بشكل تقليدي. ففي المقابل، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي للكشف عن إشارات البيانات غير المكتملة وغير المتسقة باستخدام قواعد العمل المؤتمتة يمكن أن يكون له تأثير كبير على موثوقية التحليلات.

يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى البيانات، والبيانات بحاجة إلى الذكاء الاصطناعي:

هناك تحول -قيد التنفيذ- قائم على البيانات مما يغير الطريقة التي تستفيد بها المؤسسات من معلومات الأعمال لاتخاذ قرارات استراتيجية وتشغيلية حاسمة. حيث تعالج إدارة البيانات القائمة على الذكاء الاصطناعي القضايا المتعلقة بإدارة البيانات وحجمها وتعقيدها والتي تستمر في النمو. ويعد بناء بيئة قادرة على تقديم معلومات موثوقة ومتوافقة مع المتطلبات، للأشخاص المناسبين في الوقت المناسب وبالطريقة الصحيحة، الخطوة الأخيرة الحاسمة في إطلاق العنان لتمكين البيانات.

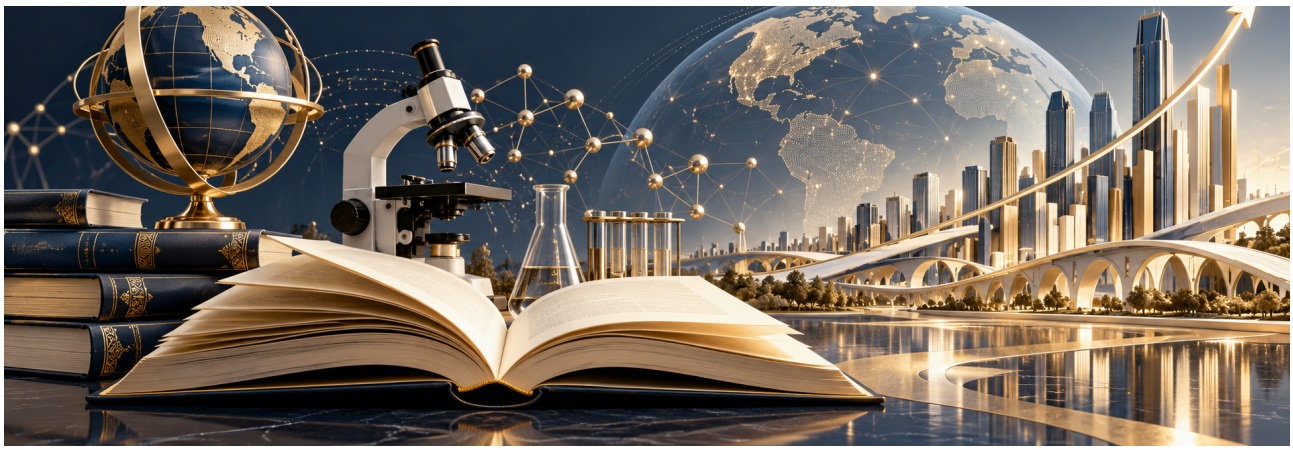
ويعمل النموذج الجديد المدعوم من تعلم الآلة والأتمتة المستندة إلى البيانات الوصفية على تنظيم جميع عمليات إدارة البيانات المهمة، بدءًا من الاستيعاب وحتى الإعداد والحوكمة. فهو يضفي الطابع الديمقراطي على الوصول، ويمكّن أصحاب المصلحة من جميع أنحاء الشركة من إجراء تحليلاتهم المعقدة من مصدر واحد. ويتطلب ربط جميع النقاط موردًا يستثمر بشكل كبير في البحث والتطوير لإنشاء حلول يمكنها باستمرار قراءة ومراقبة جميع المستودعات المتباينة والحلول المتخصصة وأجهزة إنترنت الأشياء وموجزات سلسلة التوريد وتنسيقات البيانات الموجودة في أماكن العمل وفي بيئات متعددة السحابة. ويحتاج العمل إلى فهرسة قوية وذكية لوسم البيانات وتطبيق قواعد الحوكمة عليها تلقائيًا. ومن خلال إدارة البيانات المصممة للعمل في السحابة والمدعومة بالذكاء الاصطناعي، التي تقدمها (Informatica) و (Capgemini) ، يمكنك أخيرًا إطلاق العنان لقوة بياناتك - عبر البيئات السحابية المتعددة، والاستفادة من المعلومات الموجودة داخل المؤسسة وخارجها.

حول (Capgemini):

تعتبر (Capgemini) شركة عالمية رائدة في مجال الاستشارات والخدمات التقنية والتحول الرقمي، وهي في طليعة الابتكار لمعالجة النطاق الكامل لفرص العملاء في عالم تتطور فيه الحوسبة السحابية والتقنيات الرقمية والمنصات. واستنادًا إلى خبرتها الممتدة على مدى 50 عامًا وخبرتها العميقة الخاصة بالصناعة، تمكّن (Capgemini) المؤسسات من تحقيق طموحات أعمالها من خلال مجموعة من الخدمات من الاستراتيجية إلى العمليات. وتستند (Capgemini) إلى القناعة بأن القيمة التجارية للتكنولوجيا تأتي من الناس ومن خلالهم. حيث إنها شركة متعددة الثقافات تضم ما يقرب من 220.000 عضو في أكثر من 40 دولة. سجلت المجموعة عائدات عالمية لعام 2019 بلغت 14.1 مليار يورو.

ارتباط الاقتصاد المعرفي بالبحث العلمي

أ. وفاء بنت محمد العتيبي



الملخص:

يناقش المقال ارتباط الاقتصاد المعرفي بالبحث العلمي، بوصف المعرفة والمهارات والابتكار موارد يمكن تحويلها إلى قيمة مضافة للفرد والمؤسسة والمجتمع. ويعرض أركان الاقتصاد المعرفي وتعريف البحث وتطور طرق الوصول إلى المعرفة، ثم يبين أهمية البحث في التعليم وتنمية التفكير النقدي واتخاذ القرار وتحسين الممارسات. كما يؤكد دور رأس المال البشري وإعادة بناء المناهج والتدريب منذ المراحل المبكرة، ويربط التحول المعرفي والرقمي برؤية السعودية 2030 ومبادرات البيانات والذكاء الاصطناعي. ويتناول جائحة كورونا مثالًا على توظيف البحث والقدرات البشرية والتقنية، ويقترح استثمار الأنشطة الطلابية وحاضنات الأعمال لتطوير مشروعات مبتكرة. ويخلص إلى أن الاستثمار في التعليم والبحث والشراكات يسند التنوع الاقتصادي والتنمية المستدامة والريادة المعرفية.

الكلمات المفتاحية: الاقتصاد المعرفي، البحث العلمي، رأس المال البشري، تطوير التعليم، رؤية السعودية 2030

المقدمة:

سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ۗ (53) فصلت

(الحكمة ضالة المؤمن أنّى وجدها فهو أولى الناس بها) استحضارك لهذه المقولة يجعلك منفتحا بشكل أكبر على المصادر المتعددة للعلم والمعرفة فلا تحصر نفسك في إطار ضيق، ولا ترفض معلومة بصورة ذهنية مسبقة، فقد تجد ما يلهمك في أبسط الأشياء من حولك وكل خطوة تحمل عطايا للمتأملين. (شروق القويعي)

هذه المقولة للكاتبة شروق القويعي ألهمتني وجعلتني أبحر في بديع خلق الله وكيف أن الإنسان استطاع أن يطور معارفه ومهاراته وأدواته من خلال عملية البحث والاستكشاف التي تبدأ باستكشاف نفسه جيدا ليتعرف على مداركه واهتماماته حتى ينطلق للعالم من حوله ليسافر في رحلة التنقيب عن المعرفة، ليتعلم مهارات جديدة تعطيه قيمة مضافة ويترجم هذه المهارات والأفكار إلى معلومات نافعة تعود بالنفع عليه وعلى مجتمعه وبهذا تصبح العقول حاضنات للأفكار الملهمة. بعقول قادرة على قيادة الابتكار فتعتصر علما ومعرفة وزخمًا معلوماتيًا لتولد فكرة وتصبح واقعًا وهنا يبرز مدى ارتباط المعرفة بالبحث العلمي.

إن البحث العلمي ليس محصورا على العلماء والمفكرين، بل هو أسلوب تفكير يحتاجه الإنسان العادي لمواجهة مشكلاته والرد على أسئلته فالإنسان يحتاج إلى أن يتعلم ويعرف كيف يطور أساليب حياته وعملة وزيادة دخله وأفضل الطرق التي يتعلم فيها مأكله ومظهرة وتنظيم علاقاته وحاجاته النفسية، والصحية، والاجتماعية، والاقتصادية. إلى أن يصل إلى معلومات وحقائق سليمة وثابتة وراسخة.

وقد تزايد الاهتمام بالبحث العلمي نتيجة لتزايد طموحات المجتمعات المختلفة في النمو والتقدم، وبدأت هذه المجتمعات بالبحث عن الأساليب العلمية لإيجاد الحلول لمشكلاتها إلى أن أصبحت الحاجة إلى البحث العلمي في وقتنا الحاضر أشد منها في أي وقت مضى، حيث أصبح العالم في سباق محموم للوصول إلى أكبر قدر من المعرفة الدقيقة المثمرة التي تكفل الراحة والرفاهية للإنسان وتضمن له التفوق على غيره، وبعد أن أدركت الدول وخصوصا المتقدمة أهمية البحث العلمي وعظم الدور الذي يؤديه في التقدم والتنمية وأساس مهم لبناء مجتمع المعرفة وتحقيق الاقتصاد المعرفي.

يظهر جليا اهتمام حكومتنا الرشيدة بالبحث العلمي من خلال الحث والصرف بسخاء على البحث العلمي في الجامعات ومراكز البحث العلمي وكان آخر هذه الخطوات الموافقة على تشكيل اللجنة العليا للبحث والتطوير والابتكار وهي لجنة وطنية سعودية، شكلت في 9 مارس 2021، وتُعنى بتنمية قطاع البحث والتطوير والابتكار في السعودية، وترتبط بمجلس الشؤون الاقتصادية والتنمية، ويرأسها رئيس مجلس الشؤون الاقتصادية والتنمية صاحب السمو الملكي ولي العهد حفظه الله الأمير محمد بن سلمان.

الاقتصاد المعرفي:

هو الاقتصاد القائم على الحصول على المعرفة والمشاركة فيها واستخدامها وتوظيفها وابتكارها بهدف تحسين نوعية الحياة بمجالاتها المختلفة. (درجة ممارسة الكفايات التعليمية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في ضوء التوجهات القائمة على الاقتصاد المعرفي- موسى محمد الزعبي2007)

الأركان التي يعتمد عليها الاقتصاد المعرفي:

1. النظام المؤسسي: يعد النظام المؤسسي من أبرز أركان الاقتصاد المعرفي حيث تقع عليه مسؤولية تنظيم الكوادر واستثمار المعرفة لدى الكوادر المتخصصة وتحفيزها لإخراج أفضل ما لديهم في خدمة العملية المؤسسية بناء على وجود المعرفة.
2. المتعلمون المتخصصون: إن هذه الفئة التي تسعى المؤسسات إلى استقطابها من أجل تطوير كافة العمليات في القطاع المؤسسي وتوجيه طاقتهم بشكل إيجابي في خدمة المنظومة.
3. البنية التحتية: تشمل البنية التحتية كافة ما يمكن للمتعلمين استخدامه من أجل تحقيق أهداف الاقتصاد المعرفي.
4. أنظمة الابتكار : ويقصد بأنظمة الابتكار ما تحتوي عليه الأوساط الأكاديمية القادرة على تقديم الفائدة لأركان الاقتصاد المعرفي.

البحث العلمي:

هو عملية منظمة يقوم بها الباحث بهدف الإجابة على أسئلة محددة أو حل مشكلة أو الوصول إلى معرفة جديدة وذلك من خلال مجموعة من الخطوات العلمية للوصول إلى حل مشكلة البحث. (مهارات البحث ومصادر المعلومات التعليم الثانوي)

بدايات البحث وطرق الوصول للمعرفة:

لعل بداياته كانت الطرق القديمة للوصول للمعرفة حاول الإنسان منذ بداية حياته على الأرض البحث عن تفسيرات للظواهر التى يعيش فيها وكانت خبرته محدودة وتفكيره محدود لعل أولها طرق المحاولة والخطأ كان الإنسان ينسب الحوادث التى يعيش فيها إلى الصدفة وكان يقبل الأشياء لأنها تحدث دون سبب وكانت وسيلته إلى التكيف معها هي أولًا المحاولة والخطأ عله يصل إلى حل يزيل به الغموض أو يفسر بواسطته الحوادث

ثانيا اللجوء إلى السلطة كان الإنسان البدائي يلجأ إلى صاحب السلطة ليجد له الحلول ويفسر له الظواهر الغريبة كالمرض أو البرق والمطر استنادا إلى العادات والتقاليد. وكان الإنسان يقبل ما يصل اليه من تفسيرات دون مناقشة على اعتبار أن أصحاب السلطة لا يخطئون.

ثالثا التفكير القياسي يقوم هذا التفكير على الانتقال من المقدمات إلى النتائج فإذا قبل الشخص صحة المقدمة فإنه يقبل صحة النتائج.

رابعا التفكير الاستقرائي بعكس القياس والاستنتاج بالانتقال من الشواهد الجزئية إلى الحكم الكلي.

خامسا الاستقراء الناقص حيث يكتفي الباحث بفحص عينة من الجزيئات لا كل الجزيئات لينتقل بعدها للحكم على الكل.

وقد تطور مفهوم البحث العلمي وأصبح له خطوات وإجراءات علمية واضحة ومحددة

لماذا البحث العلمي في التعليم:

- يقدم تحليلاً منهجيا لمشكلة تربوية وبطريقة منهجية مخطط لها
- يؤدي إلى استنتاج ملاحظات مهمة من خلال مراقبة الحقائق والأرقام بعمق
- يعطي نتائج ونظريات مناسبة للعملية التعليمية
- تحسين الممارسات سواء كان طالبا أو معلما
- يطور فهما جديدا متعلقا بالتعليم والتدريس
- يساعد في بدء الإجراء من خلال البحث في الأداء الجيد والتخلص من المشكلات
- يساعد في اتخاذ القرارات المناسبة
- يحقق الاتساق في العمل ينتهي العمل بتحليل عميق ومتكامل إلى أن يكون صحيحًا ودقيقًا ومحددًا ذا حقائق ثابتة
- يحفز الآخرين ويعلم الصبر لأنها عملية طويلة تصل إلى نتائج مثمرة

- دعم رؤية 2030 في التطوير والابتكار والبحث
- تعريف الطلبة بالبحث العلمي بأبسط صورة وتنمية مهاراتهم الأساسية كمهارة البحث والتحري ومن ثم التدرج في تفعيل التفكير الناقد عند طلبة المرحلة الابتدائية ودعمه بالأدلة والبراهين وكيفية تحليل المواضيع بشكل منطقي من خلال التجربة مثل مادة العلوم في الصف الرابع والخامس الابتدائي
- تدريب الطلبة في فصول الموهبة على البحث العلمي
- مسابقات النشاط الطلابي في الأبحاث العلمية
- وجود مراكز مصادر تعلم تدرب الطلبة على البحث في مصادر المعلومات المطبوعة والإلكترونية
- المشروعات البحثية في المواد الدراسية وتخصيصها ضمن المهمات الأدائية
- تدريس الطلبة مادة مهارات البحث ومصادر المعلومات (البرنامج الاختياري للمرحلة الثانوية)
- مادة البحث العلمي تعتبر متطلبًا أساسيًا في المرحلة الجامعية
- الإنفاق بسخاء على البحث العلمي في الجامعات
- وجود مراكز بحثية في الجامعات

لماذا الاقتصاد المعرفي في التعليم:

لقد بدأت الدول تهتم بالبحث العلمي وتوليه أهمية كبرى حيث أن الاقتصاد المعرفي يبدأ من تطوير البحث العلمي، وتحقيقا لمفهوم الاقتصاد المعرفي في منظومة التعليم ومن أهم عناصر هذه المنظومة الموارد البشرية المؤهلة ذات المهارات التقنية العالية والتي يعتمد أبناؤها على نشر ثقافة الإبداع والابتكار من خلال نظام تعليمي متين وفعال ذي مخرجات منسجمة مع متطلبات النمو العالمي، ولذلك وجب إعادة صياغة منظومة التعليم الحالية بما يلبي احتياجات التحول العالمي في بناء مجتمع اقتصادي معرفي متكامل يجعل التعليم أكثر إبداعًا وفعالية.

لقد أدرك العالم أن مصير الأمم مرهون بإبداع وتنمية أفراد مجتمعاتهم وأن ميزان التحدي بين الدول المتطورة وغيرها هو الاستجابة لمشكلات التغيير ومتطلباته فتغيير النظام التعليمي هو المشكلة وهو الحل وإذا بقي التعليم كما هو أو كان التغيير من غير رؤية واقعية أصبح هناك مشكلة والعجز عن حلها سيؤدي إلى الفشل والتخلف مهما توافرت المواد الطبيعية والمادية لذلك نجد أن عمليتي التنمية والتعليم تتداخلان إلى حد يشبه الترادف ويصبح الاستثمار في مجال التعليم أكثر الاستثمارات عائدا وخصوصا بعد أن بلغت صناعة رأس المال البشري قمة الهرم الاستثماري في العصر المعرفي بصفتها أهم صناعات عصر المعلومات على الإطلاق لذلك فإن عملية البناء يجب أن تبدأ من مرحلة رياض الأطفال التي من خلالها يتم تأسيس مهارات التفكير الناقد وأساليب البحث العلمي وغيرها من مهارات التواصل والعمل الجماعي وبالتالي يتم تخريج أجيال جديدة من الكوادر الوطنية المؤهلة والقادرة على تطوير الاقتصاد المعرفي وقيادته. (د. خلود قاسم- رئيس مجلس إدارة مجموعة القادة الدولية لإدارة المشاريع والتطوير والاستشارات الإدارية- المملكة العربية السعودية)

الذكاء الاصطناعي واقتصاد المعرفة:

بناء الاقتصادات الحديثة على قاعدة البحوث العلمية، والابتكارات، والأفكار الخلاقة.

إن المعرفة أساس التنمية؛ ولا يمكن للدول والمجتمعات المضي في تطوير اقتصاداتها بمعزل عن روافد المعرفة؛ والإبداع والابتكار، وهي المكونات للاقتصاد المعرفي.

إن رؤية 2030 اعتمدت التحول المعرفي والرقمي هدفا لها، وهو الهدف الأولي الذي يفترض أن يؤسس لقاعدة رقمية وعالم من البرمجيات والتكنولوجيا الحديثة، مع التركيز على الشباب وخلق منافسات عالمية محفزة للمبدعين والمبدعات، ومعززة للشراكة العالمية ونقل الخبرات والتواصل المعرفي.

إن قطاع التعليم من القطاعات المستهدفة بالتحول المعرفي الذي يتطلب إعادة تشكيل المناهج، وآليات ومدخلات التعليم عموما، والانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم الحديث الذي يركز على الثقافة الرقمية المعنية بمعالجة المعرفة، ويحفز الطلاب والطالبات على أن يكونوا أساس العملية التعليمية من خلال البحث والإبداع والابتكار. ما يحدث في قطاع التعليم من تطوير منهجي يبعث على التفاؤل بمستقبل واعد بإذن الله.

كشفت جائحة كورونا عن باكورة التحول الرقمي في قطاع التعليم، وهو جزء من إستراتيجية طموحة وشاملة لإحداث تحول نوعي في القطاع الذي يعتبر أساس التنمية البشرية والاقتصادية.

وبالعودة إلى أكبر شركات التكنولوجيا العالمية نجد أن نشأتها كانت على أيدي طُلاب مبدعين، ساهمت منظومتهم التعليمية في تزويدهم بالمعرفة وطرق البحث والابتكار، ما مكنهم من تحويل إبداعاتهم الفكرية ومخزونهم المعرفي إلى منتجات وشركات تستحوذ على قمة الشركات المدرجة عالميا. طريق الألف ميل يبدأ بخطوة. وجود الرؤية والطموح والعمل الجاد والقيادة الكفؤة سيقود المملكة نحو تحقيق أهدافها المستقبلية وفي مقدمتها التوسع في الاقتصاد المعرفي وتحقيق هدف التنوع الاقتصادي المأمول.

القمة العالمية للذكاء الاصطناعي التي عقدت في الرياض، بنسختها الأولى، وبرعاية ولي العهد الأمير محمد بن سلمان، من المؤتمرات التكنولوجية العالمية التي حرصت المملكة على احتضانها في سبيل تحقيق أهدافها المستقبلية ورؤيتها الطموحة، ورغبتها الصادقة في التحول المعرفي المنشود، وهو توجه لا يقتصر عليها فحسب، بل يتجاوزها نحو شعوب العالم أجمع، والدول النامية على وجه الخصوص. لذا عُقدت القمة تحت شعار «الذكاء الاصطناعي لخير البشرية»، وشدد ولي العهد في كلمته على أن المملكة «تسعى لأن تكون ملتقى رئيسياً للعالم؛ للشرق والغرب؛ وتحتضن الذكاء الاصطناعي وتسخّر قدراته وإمكاناته لخير الإنسانية جمعاء».

وللتأكيد على منهجية التحول المعرفي الذي التزمت به المملكة، تم إطلاق «الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي» وهي خارطة طريق نحو المستقبل.

الارتقاء بالأجيال القادمة يتطلب العمل على قاعدة التعليم الحديث، وضخ الاستثمارات النوعية، وخلق الشراكات العالمية في قطاع التكنولوجيا عموما، والبيانات والذكاء الاصطناعي، على وجه الخصوص، من أجل بناء اقتصادات المعرفة، المحققة للتنمية المستدامة. خلق منصة عالمية محققة للشراكة في المملكة، واعتماد الرياض، كوجهة عالمية لفعاليات الذكاء الاصطناعي سيسهم في رسم مستقبل الذكاء الاصطناعي، واستثماره لخير الشعوب وتنميتها وبناء اقتصادات الدول الأكثر حاجة للتطوير والتنمية.

عوداً على بدء، فالتعليم أساس التنمية والتحول، وقاعدة الاقتصاد المعرفي، ما يجعل من عمليات تطويره على أسس عالمية حديثة، ضرورة إستراتيجية وأولوية تتطلب الدعم التام من الحكومة، وتفهماً من المواطنين.

ومن منطلق الاهتمام بالبحث وتطوير الطلبة وتدريبهم على المهارات البحثية وتسخير الإمكانات لتطوير القدرات العقلية واستثمار رأس المال المعرفي وهو الاعتماد على الاقتصاد المعرفي بدلا من الاعتماد على رأس المال المادي لتحقيق قيمة حقيقية للمعلومات ابتكارية وإبداعية واستثمارها بأهداف اقتصادية عائدها وريعها للمنظمة باعتباره موردًا من مواردها

واتضح جليًا ارتباط الاقتصاد المعرفي بالبحث العلمي خلال جائحة كوفيد 19

في استغلال رأس المال البشري لدراسات وأبحاث تطويرية وتقديم نتائج ذات قيمة مثل لقاحات فيروس كوفيد 19 وعلى أثره تسخير الإمكانات المادية لصناعته وتوفيره

والازدهار الذي يحظى به التعليم السعودي حيث انتقل التعليم التقليدي إلى التعليم الإلكتروني وتحول كثير من الوزارات للعمل عن بعد

ومن الممكن استغلال برامج النشاط الطلابي وأندية الحي في مشاريع البحث والابتكار مع مساعدة الطلبة في التدريب وتسخير الإمكانات وتبنيها في حاضنات أعمال وعرضها على جهات الاهتمام بتلك المجالات

بذلك أصبح البحث العلمي مشروعًا يقدم منتجًا والمنتج ذو قيمة يضيف إلى المنظمة نقاط قوة واستقطاب ودعم الاستثمارات والتقنيات ذات القيمة المضافة التي تساهم في الاستشراف والريادة والاقتصاد المعرفي.

المراجع:

- درجة ممارسة الكفايات التعليمية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في ضوء التوجهات القائمة على الاقتصاد المعرفي- موسى محمد الزعبي2007
- الكتاب المدرسي مهارات البحث ومصادر المعلومات التعليم الثانوي.
- البحث العلمي مفهومة/ ادواته/ أساليبه د. عبدالرحمن عدس د. ذوقان عبيدات د. كايد عبدالحق
- فضل بن سعد البوعينين / جريدة الجزيرة 27 أكتوبر 2020


المعلوماتية
INFORMATICS