تطبيقات تقنية Blockchain في البحث واسترجاع المعلومات في البيئة الرقمية للمكتبات: دراسة تحليلية، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الآداب تخصص المكتبات والمعلومات

عرض
سها السيد منصور علوان
مدرس المكتبات والمعلومات
كلية الآداب - جامعة المنوفية
soha.elwan94@yahoo.com

الملخص:

تعد تقنية بلوك تشين واحدة من أحدث اتجاهات التكنولوجيا في المكتبات، فليس هناك جدال في أن البلوك تشين لها تطبيقات محتملة ممتازة في المكتبات الحديثة، فهي في الأساس تقنية دفتر حسابات تستخدم تقنيات التشفير وخوارزميات الإجماع الموزعة للحصول على ميزات التتبع والثبات، واستفادت المكتبات من هذه الميزات في تنفيذ عمليات مختلفة مثل الحفاظ على المعلومات الموثوقة ومشاركتها ، ومنع قضايا حقوق النشر والمشاركة الرقمية من نظير إلى نظير وما إلى ذلك؛ كما أن تقنية بلوك تشين لديها القدرة على تحويل المكتبات من مجرد مكتبات رقمية إلى مكتبات ذكية، فقد جاءت فوائد تقنية بلوك تشين للمكتبات في قدرتها على تحسين واستحسان خدمات استرجاع معلومات ذكية لتزويد المستخدمين ومجتمع المستفيدين من المكتبات بخدمات معرفية ذكية ومتطورة.

وتأتي أهمية الدراسة

من الدور الذي تقدمه تقنية بلوك تشين في تحسين وزيادة كفاءة استرجاع المعلومات في البيئة الرقمية للمعلومات، من خلال العمل على تكامل البيانات المسترجعة وربطها وزيادة معدلات الاسترجاع نتيجة اللامركزية في الوصول والإتاحة والتي سوف توفره تقنية بلوك تشين في بيئة الاسترجاع الرقمية، أيضاً أهميتها في ضمان الاسترجاع الآمن للبيانات بالإضافة إلى أمان وخصوصية الإتاحة.

كما تستمد الدراسة أهميتها أيضاً من تطبيق تقنية بلوك تشين على فهارس المكتبات من خلال بناء نظام استرجاع لامركزي (فهرس لامركزي) للمكتبات يمكن من خلاله اعتماد تحسينات التقنية في تحسين البيانات الوصفية للمصادر Metadata، والتي تؤدي جودتها إلى جودة اكتشاف المحتوى وتقديم تسهيلات البحث والاسترجاع، وايضاً جودة ما يقدم من معلومات ومعرفة تتصف بالثبات والثقة والمصداقية.

وعليه هدفت الدراسة إلى

تحديد الإطار المفاهيمي لتقنية بلوك تشين ومجالات استخدامها في المكتبات ومراكز المعلومات، وركزت على دراسة وتحليل تطبيقاتها في تحسين الاسترجاع، من خلال الوقوف على الدور الذي تلعبه تقنية بلوك تشين في تحسين البيانات الوصفية (الميتاداتا) والفهرسة، وكيف يفيد ذلك في تحسين الاستعلام عن المعلومات ومن ثم أثره على تحسين جودة وكفاءة الاسترجاع، وعليه تقديم نموذج تطبيقي لاسترجاع المعلومات في المكتبات قائم على تقنية بلوك تشين.

واعتمدت الدراسة في ذلك

على المنهج الوصفي كإطار عام والذي ساعد في وصف ظاهرة تقنية بلوك تشين وتفسيرها من جانب المكتبات، كما اعتمدت أيضاً في أحد مراحلها – مراجعة أدبيات الموضوع – على المنهج الببليوجرافي الببليومتري بأسلوب البحث الوثائقي وتحليل المحتوى وذلك لوصف وتحليل تطبيقات تقنية بلوك تشين في استرجاع المعلومات والوقوف على السمات الكمية والموضوعية للإنتاج الفكري الذي كُتب

في الموضوع، كما اعتمدت الدراسة في إطارها العملي على المنهج التجريبي بإطاره التطبيقي وذلك بهدف تطبيق التقنية على أحد جوانب المكتبات وهو إدارة المستفيدين والاسترجاع والاستفادة من تحسيناتها.

وقد خرجت الدراسة في

مقدمة منهجية وخمسة فصول؛ حيث تناولت المقدمة المنهجية للإطار العام للدارسة والإطار المنهجي ومراجعة أدبيات الموضوع والتي وضحت الباحثة من خلالها مشكلة الدراسة وأهدافها والمنهج المستخدم، كما ضمت مراجعة الإنتاج الفكري ودراسة المؤشرات الكمية والموضوعية لأدب الموضوع، وتوضيح السمات المميزة لهذا الإنتاج، وقد أسفرت المراجعة العلمية للإنتاج الفكري عن تدرج البحث والكتابة العلمية في بلوك تشين والمكتبات بشكل تصاعدي وفي تزايد مستمر في كافة أشكال مصادر المعلومات، وقد تميز الإنتاج الفكري الأجنبي بالتأليف المشترك بين أكثر من مؤلف من التخصصات العلمية المختلفة، رصد زيادة معدلات النشر في الدوريات العلمية للإنتاج الفكري الأجنبي، تنوع التخصصات العلمية لدراسة وبحث تطبيقات بلوك تشين والجمع بين تخصصين أو أكثر، تعمق المعالجة لتقنية بلوك تشين في الإنتاج الفكري الأجنبي حيث انتقلت من مرحلة الاستكشاف والوصف والتحليل إلي مرحلة التطبيق والتجريب والتطوير؛ أما عن الإنتاج الفكري العربي فقد لوحظ ندرة الإنتاج العربي المنشور وثباته عند مرحلة الاستكشاف والوصف والتحليل، كما تميز بالسرد النظري للمعلومات حول التقنية وماهيتها اعتمادا على مثيله الأجنبي في معالجته النظرية لتقنية بلوك تشين وتطبيقاتها في مجال المكتبات، واخيراً وضعت المراجعة العلمية خريطة معرفية بمجالات دراسة بلوك تشين في المكتبات والمعلومات.

وعرض الفصل الأول

للخلفية التاريخية لتقنية بلوك تشين ومراحل تطورها وأهم مفاهيمها إذ وضح الفصل الإطار المفاهيمي لتقنية بلوك تشين وما يدور حوله من مفاهيم تتعلق بالخصائص والمميزات وغيرها؛ فقد تناول الفصل بداية ظهور تقنية بلوك تشين واستخدامها في العملات المشفرة ووضح الخلفية التاريخية لظهورها وتطورها من خلال عرض أجيال تطور تقنية بلوك تشين وما أدى إليه كل جيل من تطور وتغييرات في التقنية لتتلاءم وتتماشى مع مختلف المجالات ليس فقط العملات المشفرة وإنما وصلت إلى مجالات الصحة وانترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وغيرها من المجالات الأخرى؛ كما أشار الفصل إلى مفهوم بلوك تشين كمفهوم تالي لمفهوم الإنترنت.

واستعرض الفصل بشكل تفصيلي لمفاهيم بلوك تشين منذ بداية استخدام المصطلح وصولاً إلى تعريفاتها الإجرائية حسب كل مجال، إذ وجدت الباحثة تشابك وتداخل استخدام المصطلحات المستخدمة للتعبير عن مفهوم تقنية بلوك تشين إذ عرفها البعض على أنها قاعدة بيانات لامركزية وعرفها البعض بانها سجل من المعاملات الرقمية في حين عرفها البعض الآخر على أنها شبكة لامركزية لتخزين ومشاركة البيانات؛ وعليه استخلصت الباحثة من خلال دراستها لهذه المفاهيم المتعددة تعريف إجرائي للتقنية يتماشى مع طبيعة عمل المكتبات ومراكز المعلومات.

ثم تناول الفصل بعد ذلك لأنواع بلوك تشين ككونها شبكة تعاملات والتي تمثلت في ثلاث أنواع رئيسية عامة وخاصة وهجينة وقد جاء كل نوع من هذه الأنواع وفقاً لطبيعة وإمكانية الوصول للبيانات واستخدامها على الشبكة؛ أيضاً تناول الفصل الخصائص المميزة لـ بلوك تشين في مقابل الميزات التي توفرها كل خاصية من هذه الخصائص؛ وأخيراً حدد الفصل مجالات تطبيق تقنية بلوك تشين في مجال المكتبات والمعلومات وما ارتبط به من تخصصات أخرى مثل الأرشيفات الرقمية والحقوق الرقمية وإدارة البيانات واسترجاع البيانات والميتاداتا وغيرها، وهو ما استنتجت منه الباحثة أن تقنية بلوك تشين تتناسب مع طبيعة المكتبات ومراكز المعلومات إذ يعمل كلاً منهما حول تجميع وتنظيم وحفظ ومشاركة البيانات والمعلومات ولكن الفرق أن المكتبات تتناول ذلك في بيئة مركزية في حين أن بلوك تشين تتناول ذلك في بيئة لامركزية مما يزيد من فرص تطورها واستخدامها، وبناءَ على ذلك استوجب على المتخصصين دراسة كيفية تطبيقاتها في المكتبات للوقوف على أفضل ممارساتها وأيضاً الوقوف على التحديات التي يمكن ان تقف حاجزاً امام تنفيذ وتطبيق التقنية في المكتبات ومراكز المعلومات.

<u>وركز الفصل الثاني</u>

على تحليل دور تقنية بلوك تشين في إدارة البيانات وخاصةً في المؤسسات، حيث بدأ الفصل بالتمهيد لأهمية تكامل تطبيقات المؤسسة وربطها بطريقة موحدة ومتسقة لتيسير إجراءات العمل داخلها وأيضاً توضيح الواجهات الأربعة لإستراتيجية تكامل تطبيقات المؤسسة، ولكي تحقق المؤسسات هذه الإستراتيجية تعمل على توفير عدة أطراف مشاركة وأنظمة ومزودي خدمات الأمر الذي يعد تحدياً خطيراً أمام هذه المؤسسات حيث تُعرض بذلك بياناتها للمشاركة والانتشار وبالتالي التلاعب والتعديل والاستخدام غير المرخص لها؛ وهنا جاء الحديث في الفصل عن دور تقنية بلوك تشين في تحقيق تكامل تطبيقات المؤسسة دون الاعتماد على أطراف مركزية وبالتالي ضمان الثقة والأمان والشفافية في مشاركة وربط البيانات داخل المؤسسة وخارجها؛ واستعرض الفصل تدريجياً لمراحل إدارة البيانات باستخدام تقنية بلوك تشين وصولاً للتكامل الذي ترغب به المؤسسات في إدارة بياناتها واستخدامها.

بدأت هذه المراحل بجمع البيانات والمعلومات إذ مثلت بلوك تشين أحد المنصات العالمية الحديثة لجمع البيانات بطريقة لامركزية وموزعة ، ومن ثم تخزين البيانات من خلال تجزئة الملفات وتشفيرها وتخزينها بتنسيقات رقمية تلقائياً، ثم تأتي مرحلة التنظيم والحفظ لهذه البيانات وهنا تضيف بلوك تشين نوعاً خاصاً من التنظيم ذات التسلسل الزمني بداية من انشاء السلسلة للملف أو المستند حتى آخر تعديل أو معاملة تمت عليه الأمر الذي يساعد في تسهيل عملية تتبع البيانات والإخطار بها بمجرد محاولة إجراء

تعديل عليها؛ ولم يتوقف دور بلوك تشين في إدارة البيانات عند هذه المرحلة بل تشمل أيضاً عمليات المعالجة التي تتم عليها لتسهيل عمليات حفظ واسترجاع واستخدام هذه البيانات وذلك من خلال معالجتها وفهرستها باستخدام أدوات تحليلات بيانات بلوك تشين وتمثيلها بواسطة تقنيات تصور البيانات؛ كل هذه الأدوار في مراحل إدارة البيانات وتزيد عليها طابع الحماية والخصوصية لهذه البيانات والمعاملات من خلال خصائصها الفريدة في التشفير.

ويربط الفصل في نهايته ربطاً مميزاً بين هذا الدور الذي تقدمه تقنية بلوك تشين في تكامل إدارة بيانات المؤسسات وبين نظم إدارة المكتبات من خلال تقديم مقترح لتطوير النظم الآلية المتكاملة للمكتبات بالاعتماد على تقنية بلوك تشين واستثمار التقنية في تحقيق التكامل واللامركزية في مؤسسات المكتبات ومراكز المعلومات وأيضاً الإشارة إلى إمكانية دعم نظم إدارة المعلومات ونظم إدارة المحتوى الرقمي وغيرها من الأنظمة المعلوماتية التي تشارك بها مؤسسات المكتبات.

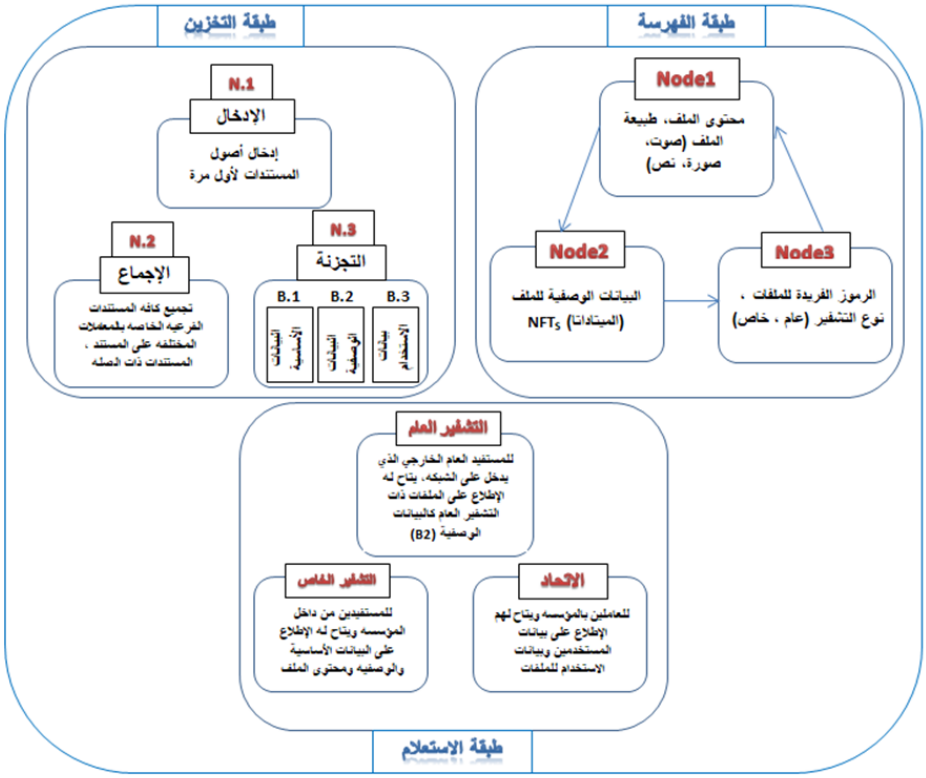
وبحث الفصل الثالث

في تطور نظم استرجاع المعلومات من التقليدية إلى الذكية ومن المركزية إلى اللامركزية، وأشار إلى حتمية تحول نظم الاسترجاع في المكتبات إلى نظم لامركزية لتتماشى مع التطورات الحالية في النظم وفي الشبكة وغيرها وكيف سيؤثر ذلك على تطور استرجاع المعلومات في المكتبات وبالتالي تعزيز خدماتها.

ثم تناول الفصل للمكونات الرئيسية الثلاثة لنظام الاسترجاع وما تشير إليه هذه المكونات من جوانب في نظام الاسترجاع بداية من تزويد مخزن أو قاعدة البيانات ثم التمثيل من خلال الميتاداتا ومن ثم تنظيم الملفات وصولاً إلى الاستعلام وبناء استراتيجيات البحث؛ حيث كان هذا تمهيداً تدريجياً لدور تقنية بلوك تشين في تحسين تلك الجوانب والمكونات في نظام الاسترجاع ومن ثم تحسين عمليات الاسترجاع ذاتها.

وقد تناول الفصل لدور تقنية بلوك تشين في تحسين تخزين الملفات من خلال ما تعتمد عليه من تقنيات للتخزين واعتمادها على قواعد بيانات لامركزية في عمليات التخزين، ثم تناول بعد ذلك تأثير بلوك تشين على تحسين الفهرسة والميتاداتا بناءً على ما تعتمده من بروتوكول خاص بها في عملية الفهرسة وبناءً على استراتيجياتها في بناء الميتاداتا الخاصة ببياناتها؛ كما استعرض الفصل لمشكلات البيانات الوصفية الحالية والتي تمثلت في المركزية وعدم إمكانية التتبع وكيف يمكن لتقنية بلوك تشين أن تحل هذه المشكلات ومن ثم تحسين البيانات الوصفية؛ وأيضاً تناول الفصل لعملية الاستعلام وبناء الاستعلام في بلوك تشين حيث تعتمد بلوك تشين على لغة استعلام خاصة بها تتناسب مع ما تعتمد عليه من ميتاداتا وبناءَ على ما تعتمده في الفهرسة وأثر ذلك في تحسين الاستعلام والبحث في نظم الاسترجاع.

وبناءً على هذه التحسينات قدم الفصل تخطيطاً مقترحاً لنظام استرجاع في المكتبات ثلاثي الطبقات مبني على تقنية البلوك تشين وهذا تعزيزاً لتطور الاسترجاع في البيئة الرقمية للمعلومات.

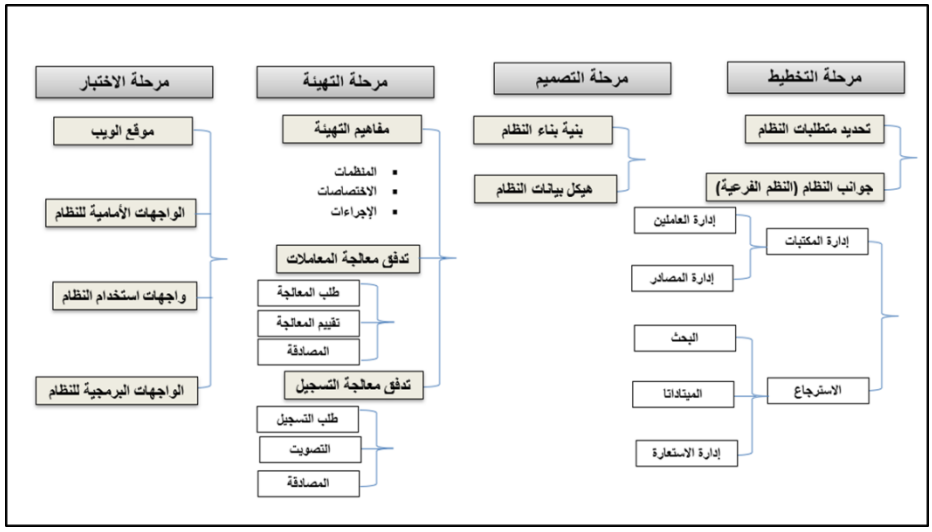


هيكلية بناء النظام المقترح – تصميم الباحثة.

<u>وقدم الفصل الرابع</u>

نموذج تجريبي لنظام استرجاع لامركزي لعدد من المكتبات (اتحاد) لاسترجاع البيانات والمعلومات قائم على تقنية بلوك تشين؛ إذ مهد الفصل بالتحديات التي تواجهها المكتبات في ظل المعلومات الرقمية من مشاركة المعلومات وإتاحة الوصول إليها وغيرها من التحديات الأخرى، حيث أشار إلى الدور الذي تلعبه اتحادات المكتبات في إتاحة الفرصة أمام المكتبات في مشاركة المعرفة ومصادرها وتوفير مصادر المعلومات للمستفيدين والباحثين من أي مكان وفي أي وقت؛ ولكن على الرغم من ذلك الدور الحيوي الذي تقدمه هذه الاتحادات إلا أنه مع التطور التكنولوجي لأنظمة المعلومات وتطور شبكة الإنترنت تواجه الاتحادات هي الأخرى نصيبها من التحديات والمشكلات وخاصة المكتبات الجامعية من مركزية قواعد البيانات لهذه المكتبات الرقمية والتحكم في إدارة مصادر المعلومات وتحديات البحث والوصول إليها وغيرها من التحديات التي أشرنا إليها في مضمون الفصل؛ وعليه وضح الفصل كيف يمكن لتقنية بلوك تشين بناء اتحاد للمكتبات يعمل على تقديم حلول لمثل هذه التحديات حيث ناقش كيف تتناسب هذه التقنية في إدارة أنظمة المكتبات ومدى إمكانية تطبيقها على أي نظام فرعي بها.

وقدم الفصل بعد ذلك خطوات ومراحل بناء نظام إدارة واسترجاع لامركزي لاتحاد المكتبات مبني على تقنية بلوك تشين بداية من مرحلة التخطيط والتصميم والبرمجة وصولاً إلى مرحلة الاختبار.



خريطة مراحل تصميم النظام – تصميم الباحثة.

كما عرض الفصل النظام والتعريف به وبواجهاته، حيث شمل وعبر النظام عن نظام متكامل إلى حد ما لإدارة المكتبات في بيئة لامركزية من خلال إدارة المكتبات ذاتها وإدارة مصادرها والمستفيدين منها وغيرها من جوانب الإدارة هذا بالإضافة إلى الجانب والهدف الرئيسي للدراسة وهو النظام الفرعي لاسترجاع المعلومات والبحث عن المصادر وإتاحتها للمستفيدين من خلال هذا النظام؛ وتخرج الباحثة من هذا الفصل إلى اثبات إمكانية تطبيق واستخدام تقنية بلوك تشين في جوانب إدارة المكتبات وخاصة الاسترجاع وهو ما يمثل أحد الأهداف الرئيسية للدراسة؛ وفيما يلي الفصل الأخير للدراسة والذي سيثبت إيجابية تقنية بلوك تشين في تحسين البحث والاسترجاع عن مصادر المعلومات في المكتبات الرقمية من خلال التركيز على استخدام وتجربة النظام في عمليتي البحث والاسترجاع.

بينما يركز الفصل الأخير

على تجربة استخدام النظام التجريبي للاسترجاع من جانبين أساسين هما تجربة عملية البحث والاسترجاع وهي أساس اختبار النظام والهدف من إنشائه، ثم تجربة النظام من الناحية الإدارة للمكتبات كاتحاد لامركزي؛ فقد عرض الفصل لعملية الاسترجاع في المكتبات ومراحل استرجاع المعلومات، ووضح طرق البحث والاسترجاع التي قد يلجأ إليها المستفيدين في المكتبات، وأشار الفصل إلى عملية تقييم فعالية البحث والاسترجاع في المكتبات وتحديداً قانون الاستدعاء والتحقق الخاص بقياس فعالية استرجاع الوثائق والمصادر؛ ثم تناول الفصل تمهيداً لعرض تجربة البحث والاسترجاع على اتحاد مكتبات بلوك تشين ومن ثم تطبيق مدى تقييم وفعالية البحث والاسترجاع، كما استعرض الفصل لإجراء مقارنة البحث والاسترجاع على النظام الجديد مقارنة بمثيله اتحاد مكتبات الجامعات المصرية حيث تناولت تجربة البحث والاسترجاع عدد من الأمثلة المتعددة والمختلفة وتناول خلالها شرح الخطوات التفصيلية لمراحل التجربة من توضيح الواجهة التي سيتعامل معها المستفيد في عملية البحث والاسترجاع كذلك توضيح محرك البحث وصفحة نتائج البحث التي يتم من خلالها عرض النتائج ومؤشر فلترة النتائج؛ ومرت تجربة البحث والاسترجاع على النظامين المحددين مسبقاً ووضح الفصل خطوات تفصيلية لعملية البحث والاسترجاع من توضيح آلية البحث والتعامل مع نتائج البحث كذلك خصائص نتائج البحث وعرض الميتاداتا وغيرها.

وأخيراً قدم الفصل تقييماً لتجربة البحث والاسترجاع وقد اسفرت التجربة عن عدد من النتائج الإيجابية نحو تحقيق خصائص تقنية بلوك تشين لتحسين عمليات البحث والاسترجاع في المكتبات.

وأخيراً النتائج والتوصيات

والتي تعرض لأهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة في سبيل تحقيق أهدافها المحددة والتي بناءً عليها بنت الباحثة توصياتها الموجهة في سبيل تطبيق التقنية واستثمارها، كما تعرض لأهم التوجهات البحثية المستقبلية التي يمكن البحث فيها من حيث الربط بين تطبيق تقنية بلوك تشين وجوانب أخرى في مجال المكتبات والمعلومات، وأخيراً تعرض بعض الوجهات الشخصية للباحثة في سبيل تطوير النظام الذي قدمته ليشمل أهداف أخرى في استخدامه داخل المكتبات.

وجاءت أبرز نتائج الدراسة

في أنه يمكن للمكتبات ومؤسسات المعلومات الاعتماد على تقنية بلوك تشين في بناء نظام استرجاع لامركزي (فهرس لامركزي) لاسترجاع المعلومات من خلاله ، إذ بإمكان تقنية بلوك تشين أن توفر المتطلبات الأساسية لبناء نظام إدارة للمكتبات وأيضاً نظام استرجاع للمعلومات يعتمد على خصائص وميزات شبكات بلوك تشين؛ وهو أيضاً من الأهداف الرئيسية التي سعت الدراسة إلى تطبيقها؛ فقد قدمت الدراسة نموذج تجريبي لنظام استرجاع لامركزي لعدد من المكتبات (اتحاد) لاسترجاع البيانات والمعلومات قائم على تقنية بلوك تشين.

كما أثبت الدراسة في إطارها العملي

إيجابية خصائص بلوك تشين من اللامركزية والتتبع ومشاركة وتوحيد البيانات وكيف أثر ذلك في تحسين عملية البحث والاسترجاع وذلك من واقع ممارستها الفعلية لتجربة البحث والاسترجاع من خلال النظام التجريبي الذي قدمته.

وفي ضوء هذه النتائج قدمت الدراسة عدد من التوصيات الهامة

جاء أبرزها في ضرورة دراسة استخدام وتجربة النظام المقدم على المكتبات الأكاديمية التابعة لجامعة المنوفية وجعل منها اتحاد لامركزي للمكتبات، إذ يمكن لمطوري البرمجيات والنظم الآلية لإدارة المكتبات بناء نظام لامركزي لإدارة المكتبات ومراكز المعلومات في أنشطتها المختلفة، كما أوصت بالاستفادة من النظام التجريبي وتطبيقه على اتحاد مكتبات الجامعات المصرية لتطوير عملية البحث والاسترجاع من خلاله.

وأشارت الدراسة أيضاً إلى التوجهات المستقبلية لبحث التقنية وتطبيقها في مجال المكتبات والمعلومات كالتالي:-

- دراسة تطبيقات بلوك تشين في بناء وتصميم منصات نشر للدوريات العلمية وتحسين المواقع الإلكترونية للدوريات الحالية.
- دراسة تطبيقات بلوك تشين في إدارة مصادر المعلومات التفاعلية كاقتراح نظام إدارة ذكي للكتب التفاعلية.
- دراسة تفعيل بلوك تشين في قياس وتقييم المستفيدين والمجموعات داخل المكتبات وخاصة في المكتبات الأكاديمية.
- تحسين مواقع دور النشر وتفعيل عمليات الاقتناء الإلكتروني من خلال الاستفادة من ميزات العقود الذكية.
- دراسة تحسين بلوك تشين لتفعيل اتفاقيات الترخيص الرقمي ومراقبة العمل بها، ودراسة تطبيقاتها في إدارة مستودعات الوصول المفتوح.